

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

**Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el
Trabajo -PIMMAS – Grupo 7 Corredor de la Av. 1 de Mayo con Av. Carrera 68**

EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ – ESP

Consorcio Redes Metro - Contrato No. 1-01-25400-1090-2021

Notas del autor:

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-ESP

Financiación: Empresa Metro de Bogotá

La correspondencia relacionada con este proyecto debe ir dirigida a Óscar Sequera Calvo --

Dirección de Red Troncal , Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-ESP.

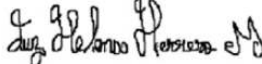
Contacto: osequera@acueducto.com.co

Bogotá D.C., mayo de 2022

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

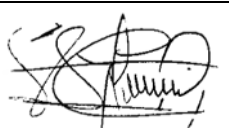
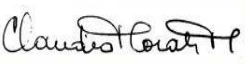
CONTROL DE REVISIÓN Y APROBACIÓN:

CONTRATISTA-CONSORCIO REDES METRO

Responsable	Nombre y apellido	Profesión	No. Tarjeta profesional	Firmas
Componente Ambiental	Johana Rodríguez	Ing. Ambiental	25238-234397	
Componente SST	Luz Helena Herrera	Profesional SST	Resolución No. 2843 del 19/05/2015	
Componente Social	Olga Stella Céspedes	Trabajadora Social	056825112	
Componente PMT	Martha Castillo	Especialista en Tránsito y Transporte	25202-122513	
Director	Daniel Enrique Peñate	Ingeniero Civil	25202-08401	

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

INTERVENTORÍA MANOV INGENIERÍA LTDA

Responsable	Nombre y apellido	Profesión	No. Tarjeta Profesional	Firmas
Componente Ambiental	Ing. Luisa Fernanda Toro	Ing. Ambiental	70238-206818	
Componente SST	Sara Ocampo Londoño	Profesional SST	8819 - 04/08/2015	
Componente Social	Adriana Parra Romero	Trabajadora Social	117495212-1	
Componente PMT	John Arbeláez	Especialista en Tránsito y Transporte	25202-7879	
Director	Ing. Claudia Morales Murcia	Ingeniero Civil	2520242785	

Supervisión -EAAB-ESP

Responsable	Nombre y apellido	Profesión	No. Tarjeta profesional	Firmas
Componente Ambiental	Omar Leonardo Espinosa	Ecólogo	N0902201202217PUJ	
	Ángela Angarita Sánchez	Ing. Sanitaria y Ambiental	68236156236STD	
Componente SST	John Jairo Navarro Paba	Ing. Ambiental Esp. SIHGA	54238126095NTS 2025-26/02/2013SD	
Componente Social	María Cristina Ríos	Trabajadora Social	0580855101-A	
	Angie Rodríguez González	Trabajadora Social	168641013	
Supervisor	Oscar Sequera Calvo.	Ingeniero Civil	15202121488BYC	

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES.....	15
1.1 Objetivos	15
1.1.1 Objetivo general.....	15
1.1.2 Objetivos específicos	16
1.2 Alcance del proyecto	17
1.3 Justificación	17
1.4 Marco legal.....	19
1.4.1 Normatividad que aplica.....	19
1.4.1.1. Normatividad componente Ambiental.....	19
1.4.1.2. Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo	25
1.4.1.3. Normatividad Componente Social	40
1.4.2 Soportes de la normatividad que aplica	46
1.4.2.1. Soportes de normatividad componente ambiental	46
1.4.2.3. Soportes de normatividad componente social	48
1.5 Datos del contratista.....	48
1.6 Datos Interventoría	49
1.7 Datos de la Supervisión.....	50
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	51
2.1. Localización del proyecto	51
2.2. Área de influencia del proyecto.....	51
2.2.1.1. Criterios físicos y bióticos	53
2.2.1.2. Criterios socioeconómicos para área de influencia directa	56
2.2.3. Movimientos de tierras y volumen de biomasa a remover.....	143
2.2.4. Volumen proyectado de material a extraer para la instalación de redes de acueducto.....	144
2.2.5. Volumen proyectado de material a extraer para la instalación de redes de alcantarillado sanitario pluvial y sanitario	144
2.2.6. Volumen disposición de RCD Y demás residuos de obra	144
2.2.7. Fuentes de materiales de obra y cantidades requeridas.....	145
2.2.8. Clase, características y cantidades de maquinaria de obra.....	146

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

2.2.9.	Tipo de estructuras a utilizar o construir.....	147
2.2.10.	Estructuras de drenaje a construir temporales o permanentes	150
2.2.11.	Afectación de viviendas u obras de infraestructura	151
2.2.12.	Infraestructura de servicios públicos	151
2.2.13.	Cronograma de actividades de construcción.....	151
2.3.	Particularidades del contrato de obra	151
2.3.1.	Fecha de inicio y finalización del diseño	151
2.3.2.	Organigrama del contratista de obra y de interventoría.....	151
2.4.	Descripción de equipos y materiales a utilizar	152
2.5.	Permisos, autorizaciones y licencias	172
2	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL, SOCIAL, ARQUEOLÓGICA Y DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO – LÍNEA BASE	174
3.1.	Caracterización Componente físico.....	175
3.1.1.	Red meteorológica.....	175
3.1.2.	Hidroclimatología.....	177
3.1.3.	Precipitación	177
3.1.4.	Temperatura.....	180
3.1.5.	Brillo solar	183
3.1.6.	Humedad.....	185
3.1.7.	Geología, geomorfología y sismicidad	187
3.1.8.	Geología, geomorfología y sismicidad	187
3.1.9.	Geología	190
3.1.10.	Geomorfología.....	194
3.1.11.	Unidades Geomorfológicas del área del proyecto	195
3.1.12.	Recomendaciones constructivas desde la geotecnia	196
3.1.13.	Cobertura y uso del suelo	198
3.1.14.	Calidad del agua	199
3.1.15.	Calidad del aire.....	200
3.1.16.	Generación de ruido.....	213
3.2.	Caracterización Componente biótico	218
3.2.1.	Paisaje.....	218
3.2.2.	Ecosistemas	221
3.2.3.	Estructura ecológica principal en el área de influencia.....	222
3.2.4.	Vegetación.....	229

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

3.2.5. Fauna	233
3.3. Caracterización Componente socioeconómico	234
3.3.1. Dimensión demográfica y beneficiaria del proyecto	234
3.3.2. Dimensión espacial	236
3.3.3. Dimensión Económica.....	252
3.3.4. Dimensión político-organizativa.....	257
3.3.5. Número y tipo de obras que se estén ejecutando en el área de influencia.....	260
3.3.6. Número y tipo de organizaciones comunitarias o sociales	260
3.3.7. Identificar los conflictos de interés y las alianzas existentes entre organizaciones y personas independientes que potencien o puedan limitar el desarrollo de la intervención.....	261
3.3.8. Número y tipo de medios de comunicación local y barrial.....	261
3.4. Caracterización predial	262
3.4.1 Descripción y análisis de las necesidades de compra de predios y/o servidumbres.....	263
3.4.2 Resultados de la investigación predial.....	263
3.5. Caracterización arquitectónica, arqueológica y patrimonio cultural	264
3.5.1 Antecedentes.....	265
3.5.2 Avances de los estudios históricos el corredor del proyecto.....	266
3.5.3 Identificación de infraestructura arqueológica y de patrimonio cultural.....	270
3.5.4 Problemáticas arqueológicas.....	272
3.5.5 Resultados del proceso de investigación arqueológica e histórica desarrollados en el corredor del proyecto.	275
3.6. Documentación del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo.....	275
3.7. Zonificación del proyecto.....	277
3.7.1 Métodos utilizados.....	279
3.7.2 Criterios	280
3.7.3 Zonificación del Proyecto.....	282
4. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	283
4.1. Uso de aguas superficiales o aguas subterráneas	284
4.2. Uso de avisos y vallas	284
4.3. Manejo de vertimientos	284
4.4. Materiales de construcción.....	285
4.5. Residuos sólidos, residuos líquidos, residuos de construcción y demolición-RCD	288

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

4.6. Gestión de emisiones atmosféricas.....	290
4.7. Balance de áreas verdes	291
5. EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	292
5.1. Identificación y valoración de impactos	293
5.1.1. Descripción de métodos utilizados	295
5.1.2. Identificación de impactos	295
5.1.3. Evaluación de impactos	296
5.1.4. Evaluación de impactos sin proyecto.....	296
5.1.5. Evaluación con proyecto.....	314
5.2. Identificación de riesgos y sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG –SST.....	327
5.2.1. Amenazas de origen natural.....	328
5.2.2. Amenazas de origen antrópico.....	328
5.2.3. Amenazas origen técnico	329
5.2.4. Amenazas de origen logístico	329
5.2.5. Amenazas de origen político	333
5.2.6. Definición de factores de impacto	333
5.2.7. Identificación de escenarios.....	335
5.2.8. Probabilidad de emergencias	336
5.2.9. Gravedad de consecuencia.....	338
5.2.10. Valores posibles de riesgos e impacto	339
5.2.11. Aceptabilidad del riesgo	342
6. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	343
6.1. Áreas de exclusión	362
6.2. Áreas de intervención con restricciones	362
6.3. Áreas de intervención sin restricción	363
7. MEDIDAS PARA PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN, ELIMINACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	365
7.1. Aspectos generales.....	365
7.1.1. Esquema con todos los componentes, planes, programas y subprogramas que integran el PIMMAS	365
7.1.2. Contenido de las fichas y programas	367
7.1.3. Costos totales y para cada componente	368

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

7.2. Medidas de manejo componente ambiental.....	369
7.2.1. Objetivos.....	369
7.2.2. Alcance	369
7.2.3. Lineamientos generales.....	370
7.2.4. Programas medio abiótico	371
7.2.5. Cronograma de actividades.....	377
7.3. Medidas de Manejo Componente Social.....	377
7.3.1. OBJETIVOS.....	378
7.3.2. Alcance	380
7.3.3. Lineamientos generales.....	380
7.3.4. Programas	380
7.4. Medidas de Manejo Componente Arquitectónico, Arqueológico y de Patrimonio Cultural.....	385
7.4.1. Objetivos.....	386
7.4.2. Alcance	386
7.4.3. Lineamientos generales.....	386
7.4.4. Programas	387
7.5. Plan de Manejo de Tráfico	391
7.5.1. Objetivos.....	391
7.5.2. Alcance	391
7.5.3. Programas	391
7.5.4. Cronograma de actividades.....	391
7.6. Plan Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST)	392
7.6.1. Objetivos.....	392
7.6.2. Alcance	393
7.6.3. Lineamientos generales.....	393
7.6.4. Protocolo de bioseguridad	393
7.6.5. Programas	397
7.7. Plan de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	398
7.7.1. Objetivos.....	399
7.7.2. Alcance	400
7.7.3. Lineamientos generales.....	401
7.7.4. Plan Anual de Trabajo	409
7.7.5. Protocolo de Bioseguridad y plan de movilidad segura.....	410

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

7.7.6. Programas	414
Bibliografía	428
Webgrafia.....	441

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2.1-1. Ejemplo delimitación del Área de influencia del proyecto.....	51
Ilustración 2.1-2: Obras de Protección Silencio Casablanca	67
Ilustración 2.1-3. Sección de protección tubería zona de estación de Transmilenio.....	68
Ilustración 2.1-4. Desvío propuesto para la protección tubería Silencio Casablanca	69
Ilustración 2.1-5. Detalle de protección apantallamiento tubería línea Silencio Casablanca.....	71
Ilustración 2.1-6. Detalles del proceso de excavación mediante el sistema de entibado tipo caissons medialuna - planta.	74
Ilustración 2.1-7. Detalles del proceso de excavación mediante el sistema de entibado tipo caissons medialuna - cortes.	75
Ilustración 2.1-8. Sección transversal del apantallamiento.....	76
Ilustración 2.1-9. Sección longitudinal del apantallamiento.....	76
Ilustración 2.1-10. Sistema de excavación con taludes, cajas Timiza.....	79
Ilustración 2.1-11. Sistema de excavación con marcos metálicos – Plataforma de Lanzamiento sección.....	81
Ilustración 2.1-12. Sistema de excavación con marcos metálicos – Plataforma de Lanzamiento Planta	81
Ilustración 2.1-13. Sistema de excavación según el sistema de entibado de la NS-072.	83
Ilustración 2.1-14. Sistema de excavación con taludes en zonas verdes para excavaciones de menos de 3 m de profundidad.....	84
Ilustración 2.1-15 cámara de lanzamiento Auger Boring	96
Ilustración 2.1-16 Auger Boring proceso Constructivo	97
Ilustración 2.1-17 Entubado de cámara de lanzamiento	98
Ilustración 2.1-18 Sistemas de perforación Diesel	100
Ilustración 2.1-19 Cámara de salida	101
Ilustración 2.1-20. Esquema de perforación dirigida.....	103
Ilustración 2.1-21 Fases en la ejecución de una PHD.....	105
Ilustración 2.1-22. Proceso de excavación de la tubería piloto.....	106
Ilustración 2.1-23. Proceso de retro excavación y ensanchamiento.....	107
Ilustración 2.1-24 Anchura zanja mínima dependiendo del diámetro nominal (DN)	110
Ilustración 2-1. Mapa de isoyetas distribución espacial de la precipitación en el área de la obra	178
Ilustración 2-2. Precipitación diaria en Bogotá	179
Ilustración 2-3. Probabilidad diaria de precipitación en Bogotá	179
Ilustración 2-4. Precipitación de lluvia mensual promedio en Bogotá	180
Ilustración 2-5. Histograma Precipitación (Periodo 1972-2013). Estación Apto Dorado.....	180
Ilustración 2-6. Mapa de distribución espacial de temperatura	181
Ilustración 2-7. Temperatura máxima y mínima promedio en Bogotá.....	182
Ilustración 2-8. Perfil horario de temperaturas en Bogotá	182
Ilustración 2-9. Representación cualitativa de variación de temperatura – perfil horario.....	183
Ilustración 2-10. Brillo Solar promedio en Bogotá.....	183
Ilustración 2-11. Distribución temporal del brillo solar	184
Ilustración 2-12. Hora de luz solar y crepúsculo en Bogotá	185
Ilustración 2-13. Mapa de distribución espacial brillo solar.....	185
Ilustración 2-14. Mapa de distribución espacial de humedad media anual.....	186
Ilustración 2-15. Porcentaje de humedad relativa promedio en Bogotá	186
Ilustración 2-16. Concentraciones promedio PM10 en el AI preliminar durante 2019 a 2020.....	203
Ilustración 2-17. Concentraciones promedio PM2.5 en el AI preliminar durante 2019 a 2020.....	204
Ilustración 2-18. Distribución espacial de los promedios anuales de PM 2.5	206
Ilustración 2-19. Comportamiento anual del SO2	207
Ilustración 2-20. Comportamiento histórico del so2 por estación	208
Ilustración 2-21. Concentraciones promedio anual de NO2	209
Ilustración 2-22. Concentraciones promedio anual de NO2	210
Ilustración 2-23. Concentraciones promedio anual de O3	211
Ilustración 2-24. Rosa de los vientos de la estación Aeropuerto el Dorado.....	212

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Ilustración 2-25. Comportamiento de la velocidad del viento en el área de influencia del proyecto	213
Ilustración 2-26. Isoforma diurna escenario construcción del proyecto	216
Ilustración 2-27. Isófona nocturna escenario construcción proyecto.....	216
Ilustración 2-28. Ubicación de parques más representativos dentro del área de influencia directa del proyecto.....	221
Ilustración 2-29. Área dentro de la Estructura Ecológica Principal en la zona del proyecto.....	223
Ilustración 2-30. Vegetación en el área del proyecto.....	230
Ilustración 2-31. Especie forestal representativa.....	232
Ilustración 5-1. Valoración de Impactos previos a la fase de obra	317
Ilustración 6-1. Análisis de áreas protegidas de Bogotá dentro del Área de influencia.....	350
Ilustración 6-2. Mapa de coberturas de terrestres del área de influencia	351
Ilustración 6-3 Mapa de Zonificación ambiental del medio biótico	352
Ilustración 6-4 Áreas en conflicto de contaminación y por gestión del riesgo	355
Ilustración 6-5 Nivel de riesgo de contaminación de acuífero en la zona del proyecto.....	357
Ilustración 6-6. Mapa de concentración de PM10 en el área de influencia del proyecto.....	358
Ilustración 6-7. Mapa de zonificación ambiental del medio abiótico	360
Ilustración 6-8. Zonificación ambiental.....	361
Ilustración 6-9. Áreas de zonificación de manejo ambienta	365
Ilustración 7-1. Estructura del SCI	406

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

LISTA DE TABLAS

Tabla 1-1. Normatividad relacionada Componente Suelo	19
Tabla 1-2. Normatividad relacionada Componente Agua	20
Tabla 1-3. Normatividad relacionada Componente Aire	21
Tabla 1-4. Normatividad relacionada Componente Vegetación y Ecosistemas	23
Tabla 1-5 . Normatividad relacionada con el Componente Seguridad y Salud en el Trabajo	25
Tabla 2.1-1. Criterios área de influencia Abiótico – biótico.....	55
Tabla 2.1-2. Coordenadas GPS para el replanteo de las obras.....	65
Tabla 2.1-3 Anchos mínimos de zanja EAAB.....	109
Tabla 2.1-4 Anchura zanja mínima dependiendo de la profundidad	110
Tabla 2.1-5. Listado de materiales.....	141
Tabla 2.1-6. Materiales a usar.....	145
Tabla 2.1-7. Listado de maquinaria	146
Tabla 2.1-8. Materiales a utilizar	152
Tabla 2.1-9. Estado de permisos y licencias	173
Tabla 2-1. Estaciones meteorológicas	176
Tabla 2-2. Niveles máx. permisibles para contaminantes criterio – Resolución 2254 de 2017	201
Tabla 2-3. Estándares máximos permisibles de emisión de ruido expresados en dB	215
Tabla 2-4. Calificación de la calidad visual del paisaje urbano en el área de intervención	219
Tabla 2-5. Cuantificación para coberturas terrestres	228
Tabla 2-6. Individuos inventariados.....	231
Tabla 2-7. Dimensión demográfica y beneficiaria del proyecto	234
Tabla 2-8. Información de los Beneficiarios.....	235
Tabla 2-9. Información demográfica	235
Tabla 2-10. Porcentaje de cobertura de servicios públicos por localidad	236
Tabla 2-11. Número de interferencias proyectadas en servicios públicos	237
Tabla 2-12. Equipamientos de salud y servicios de apoyo al proyecto.....	238
Tabla 2-13. Equipamientos de educación y servicios de apoyo al proyecto.....	238
Tabla 2-14. Número de viviendas, hogares, lotes y negocios.....	240
Tabla 2-15. Carrera 52C sur entre Avenida 1 de mayo y Calle 27 sur Barrio el Tejar	241
Tabla 2-16. Carrera 52C sur entre Calle 27 sur y Calle 28 sur Barrio el Tejar:.....	242
Tabla 2-17. Carrera 52B sur entre Avenida 1 de mayo y Calle 28 sur Barrio el Tejar	242
Tabla 2-18. Calle 27 sur entre Carrera 52C sur y Carrera 54 Barrio el Tejar	242
Tabla 2-19. Calle 27 sur entre Carrera 54 sur y Avenida Carrera 68 Barrio Tejar	243
Tabla 2-20. Avenida Carrera 68 entre Calles 27 sur y 28 sur Barrio Tejar	243
Tabla 2-21. Avenida Carrera 68 entre Calles 27 sur y Avenida 1 de mayo: Barrio El Tejar.....	243
Tabla 2-22. Avenida 1 de mayo entre 52B y Av. Cra. 68 barrio El Tejar	244
Tabla 2-23. Numero de vías vehiculares en la zona	246
Tabla 2-24. Número, tipo y estado de senderos peatonales, ciclo rutas y mobiliario en el área de influencia ..	248
Tabla 2-25. Número y tipo de medios de transporte y rutas en el área de influencia	249
Tabla 2-26. Número, tipo y estado de zonas de recreación y zonas verdes	250
Tabla 2-27. Otro tipo de equipamiento en el área de influencia	251
Tabla 2-28. Tipo de uso del suelo en el área de influencia	252
Tabla 2-29. Estratificación socioeconómica por barrios del área de influencia del proyecto	254
Tabla 2-30. Tipos de negocio formal.....	254
Tabla 2-31. Tipo de negocio Informal.....	256
Tabla 2-32. Conformación mapa político	257
Tabla 2-33. Conformación del mapa político – localidad de Kennedy 2020- 2023	257
Tabla 2-34. Presencia Institucional de participación local	258
Tabla 2-35. Instituciones de Participación Local.....	259
Tabla 2-36. Numero de barrios por UPZ	259
Tabla 2-37. Obras presentes en el área de influencia.....	260
Tabla 2-38. Organizaciones sociales en el área de influencia del proyecto	260

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Tabla 3-0-12. Niveles de intervención	283
Tabla 4-1. Listado de materiales.....	285
Tabla 4-2. Generación de Residuos Sólidos no Reciclables (Recursos naturales afectados)	290
Tabla 4-3. Ramal principal balance de áreas verdes.....	292
Tabla 5-1. Aspecto Ambiental.....	294
Tabla 5-2. Evaluación de impactos sin proyecto	296
Tabla 5-3. Medidas de control para impactos ambientales.....	304
Tabla 5-4. Criterios De Evaluación Metodología Epm – Arboleda.....	305
Tabla 5-5. Valoración de Criterios EPM – Arboleda	306
Tabla 5-6. Calificación del Impacto Ambiental.....	308
Tabla 5-7. Identificación y Descripción de Indicadores Ambientales Componente físico	311
Tabla 5-8. Identificación y Descripción de Indicadores Ambientales Componente Biótico	312
Tabla 5-9. Identificación y Descripción de Indicadores Ambientales Componente Socio económico y cultural	312
Tabla 5-10. Fichas de Manejo Ambiental.....	313
Tabla 5-11. Escala de probabilidad de amenaza.....	336
Tabla 5-12. Gravedad de la Consecuencia	338
Tabla 5-13. Valores posibles de riesgos e impactos	339
Tabla 5-14. Aceptabilidad del riesgo.....	342
Tabla 6-1. Características de las categorías de sensibilidad Medio biótico y abiótico	345
Tabla 6-2. Criterios para la valoración de la sensibilidad de áreas protegidas	348
Tabla 6-3. Niveles de sensibilidad ambiental para coberturas terrestres	350
Tabla 6-4. Valoración de sensibilidad ambiental para el medio biótico.....	352
Tabla 6-5. Valoración de sensibilidad ambiental por conflicto de uso del suelo.....	355
Tabla 6-6 Valoración de sensibilidad ambiental para áreas vulnerables a la contaminación atmosférica.....	358
Tabla 6-7 Valoración de sensibilidad ambiental para el medio abiótico	359
Tabla 6-8. Niveles de sensibilidad de la zonificación ambiental	360
Tabla 6-9. Resultados de Zonificación de manejo ambiental	363

INTRODUCCIÓN

Para realizar el Traslado Anticipado de Redes -TAR- de agua y alcantarillado que interfieran con el trazado del metro de Bogotá, ubicadas en la Av. 1 de mayo con Av. Kr. 68, es necesario contar con las medidas de manejo físicas, bióticas, socioeconómicas, de patrimonio, tráfico y salud y seguridad en el trabajo, que permitan contar con acciones preventivas y correctivas frente a los impactos, riesgos y amenazas que se generen o afecten al entorno y a la población residente en el área de influencia directa e indirecta.

Por ello, se hace necesario diseñar el Plan de Implementación de Medidas de Manejo Ambiental, Social de Tráfico y Seguridad y Salud en el Trabajo, en adelante PIMMAS, como una exigencia contractual sustentada en la Norma NS-038 (interna de la EAAB-ESP), en el anexo No.1 de la Empresa Metro de Bogotá S.A.

El documento PIMMAS que se presenta a continuación, está integrado por siete (7) capítulos; en el primero, se detalla la descripción del proyecto mediante su localización, delimitación del área de influencia, la descripción de las obras a ejecutar, los equipos y materiales a utilizar y la relación de permisos o autorizaciones. El tercer capítulo, contiene la caracterización o línea base para los componentes físico, biótico, socioeconómico y de patrimonio (arquitectónico, arqueológico y cultural) con la articulación de la documentación del Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

La demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales, constituye el cuarto capítulo, en tanto la identificación y evaluación de impactos y de riesgos se especifica en el quinto capítulo. La zonificación ambiental hace parte del sexto capítulo y se cierra con las medidas de manejo, expresadas en programas y proyectos para los componentes ambiental, social, patrimonio, tráfico y salud y seguridad en el trabajo.

La identificación de la demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales integran el cuarto capítulo, en tanto la evaluación de los impactos, amenazas y riesgos del proyecto se detallan en el capítulo cinco. La zonificación ambiental del proyecto comprende el capítulo sexto y finalmente, en el séptimo, se presentan las medidas de prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección de los impactos.

1. GENERALIDADES

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

Prevenir, reducir, controlar, mitigar y/o compensar de manera oportuna y eficiente los impactos físicos, bióticos, socioeconómicos y de salud y seguridad en el trabajo generados por la ejecución del traslado anticipado de las redes de acueducto y alcantarillado para la primera línea del metro de Bogotá, ubicadas en la Av. 1° Mayo con Av. Carrera 68 – Grupo 7.

1.1.2 Objetivos específicos

- Establecer las medidas y procedimientos que contrarresten los efectos generados por impactos ambientales y socioeconómicos negativos, sobre los componentes físico, biológico y socioeconómico.
- Delimitar el área directa e indirecta en la que se presentan impactos causados por la ejecución del proyecto a nivel físico, biótico y socioeconómico.
- Obtener la línea base y el estado de las condiciones iniciales del entorno natural y de la infraestructura pública, privada y comunitaria, a nivel físico, biótico y socioeconómico, en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Determinar las medidas de manejo ambiental, social y de salud y seguridad en el trabajo con base en la valoración de impactos y en el análisis de la vulnerabilidad y riesgos generados por las actividades del proyecto.
- Garantizar el inicio de las actividades constructivas con cumplimiento de todas las autorizaciones o permisos requeridos por las autoridades competentes.
- Restablecer las condiciones del entorno natural y de la infraestructura pública, privada y comunitaria existente en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.
- Prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades laborales, dando cumplimiento a las disposiciones legales vigentes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo aplicables a las actividades del proyecto.
- Realizar la verificación, manejo y monitoreo del patrimonio arqueológico, arquitectónico y cultural que se identifique en el área de influencia del proyecto, cumpliendo con la normatividad vigente.

1.2 Alcance del proyecto

El Plan de Implementación de Medidas de Manejo Ambiental, Social, de Tráfico y Salud y Seguridad en el Trabajo -PIMMAS-, es un instrumento de planificación que permite contar con el diseño de las medidas de manejo para cada uno de sus componentes, sustentados en la caracterización y la evaluación de impactos, riesgos y amenazas que pueda generar el proyecto de Traslado Anticipado de Redes -TAR- matrices y menores de acueducto, asociadas a la primera línea del metro de Bogotá, ubicadas en la Av. 1 de mayo con Av.Kr. 68.

La información base para el diseño del PIMMAS se obtuvo de fuentes secundarias, entre ellas, el Plan de Manejo Ambiental elaborado en la etapa de estudios y diseños de la EAAB-ESP, el estudio de impacto ambiental para la primera línea del metro y la consulta en Webgrafía.

Durante la etapa de ejecución de las obras de TAR se realizará la implementación de los programas y proyectos contemplados en el PIMMAS, así como las actualizaciones que sean necesarias.

1.3 Justificación

Para la construcción de la primera línea del Metro de la ciudad de Bogotá, requiere que las empresas de servicios públicos realicen el Traslado Anticipado de Redes -TAR-, que interfieran con el trazado definido para el mismo. En el caso de las redes de acueducto y alcantarillado se suscribió el convenio Marco No 037 de 2017, entre la Empresa de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Acueducto y Alcantarillado de Bogotá -ESP y la Empresa Metro de Bogotá S.A, con el objeto de *“Establecer los términos y condiciones técnicas, jurídicas y económica , bajo las cuales la EAAB-ESP ejecutará las obras de construcción del traslado, protección y/o reubicación de redes y/o activos de propiedad del Acueducto de Bogotá, que resulten afectadas o se encuentran en zonas de interferencia con ocasión de la ejecución de la primera Línea del Metro de Bogotá –PLMB-, de acuerdo con los estudios y diseños suministrados por el Acueducto de Bogotá y de conformidad con el diseño final de ubicación georreferenciada de todos los puntos de intervención definitiva del proyecto Metro que entregue el diseñador contratado por la EMB S.A. y las condiciones que se establezcan en los acuerdos específicos que se suscriban en desarrollo del presente Acuerdo Macro, las cuales harán parte integrante del mismo”* (EAAB-ESP, 2020).

La Empresa Metro de Bogotá S.A, elaboró el Estudio de Impacto Ambiental y Social para la primera línea del metro, en junio de 2018, el cual es de consulta obligatoria para todas las empresas de servicios públicos y sus contratistas. Adicionalmente, estableció requerimientos para los componentes ambiental, social, manejo de tráfico y salud y seguridad en el trabajo. Estos requerimientos fueron integrados por la EAAB-ESP en los documentos de contratación de las obras y se complementaron con la exigencia normativa interna y de las entidades competentes, para conformar el Plan de Implementación de Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo, en adelante PIMMAS.

1.4 Marco legal

1.4.1 Normatividad que aplica

1.4.1.1. Normatividad componente Ambiental

Las normas legales vigentes en todos los aspectos de conservación del medio ambiente y de control del impacto urbano que son aplicables o que corresponden a las actividades del proyecto diseñado, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1-1. Normatividad relacionada Componente Suelo

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Decreto 357 de 1997	Regule de cargue, descargue, almacenamiento y disposición final de escombros.	Suelo
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Resolución 1115 de 2012	Por medio de la cual se adoptan los lineamientos Técnico - Ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital.	Suelo
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 754 de 2014	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos	Suelo
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Decreto 586 de 2015	“Por medio del cual se adopta el modelo eficiente y sostenible de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición - RCD en Bogotá D.C.”	Suelo
Secretaría Distrital de Ambiente	Resolución 932 de 2015	Por la cual se modifica y adiciona la resolución 1115 de 2012	Suelo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial	Resolución 0472 de 2017	“Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones”.	Suelo
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Resolución 2184 de 2019	“Por la cual se modifica la Resolución 0668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones”.	Suelo

Fuente: Consorcio Redes Metro.2021

Tabla 1-2. Normatividad relacionada Componente Agua

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Presidencia de la República Colombia	Decreto 1541 de 1978	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: “De las aguas no marítimas” y parcialmente la Ley 23 de 1973.	Agua
Congreso de la República	Ley 79 de 1986	Por la cual se prevee a la conservación de agua y se dictan otras disposiciones.	Agua
Ministerio de Ambiente y Vivienda Desarrollo Territorial	Decreto 1604 de 2002	Por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 33 de la Ley 99 de 1993	Agua
Ministerio de la Protección Social	Decreto 1575 de 2007	Decreto 1575 de 2007 Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano	Agua
Ministerio de la Protección Social. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 2115 de 2007	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.	Agua
Secretaría Distrital de Ambiente	Resolución 3957 de 2009	Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red	Agua

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
		de alcantarillado público en el Distrito Capital	
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	de Resolución 1027 de 2014	Por el cual se adopta disposiciones relacionadas con el uso de las aguas residuales tratadas	Agua
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	De Resolución 1207 de 2014	Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.	Agua
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia	Decreto 1594 de 1984 compilado en el Decreto 1076 de 2015.	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.	Agua
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	De Decreto 3930 de 2010 compilado por el Decreto 1076 de 2015.	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.	Agua
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	De Resolución 1256 del 23 de noviembre de 2021	“Por la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras disposiciones	Agua
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	De Resolución 0699 del 06 de julio de 2021	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de Aguas Residuales Domésticas Tratadas al suelo, y se dictan otras disposiciones	Agua
Fuente: Consorcio Redes Metro.2021			
ICANH	Resolución 1337 del 04 octubre 2021	Por la cual se adoptan los términos referencia para los programas de Arqueología preventiva	Arqueología Preventiva

Tabla 1-3. Normatividad relacionada Componente Aire

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio de Salud	Resolución 8321 de 1983	Por la cual se dictan normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.	Aire
Ministerio de Trabajo, Seguridad Social y Salud	Resolución 1792 de 1990	Por medio de la cual se adoptan valores límite permisibles para la exposición ocupacional al ruido.	Aire
Ministerio de Ambiente	Decreto 948 de 1995	Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto – Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.	Aire
Ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial.	Resolución 627 de 2006	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.	Aire
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 601 de 2006	Por la cual se establecen la norma de calidad del aire o nivel de inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.	Aire
Ministerio de Ambiente, vivienda y desarrollo territorial	Resolución 627 del 07 de abril 2006	“Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental	Aire
Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial	Decreto 979 de 2006	por el cual se modifican los artículos 7°, 10, 93, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995	Aire
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Resolución 909 de 2008	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.	Aire
Ministerio de Ambiente	Resolución 910 de 2008	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de	Aire

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Vivienda Desarrollo Territorial	y	contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.	
Ministerio Ambiente, Vivienda Desarrollo Territorial	de y	Resolución 610 de 2010	Aire
Ministerio Ambiente, vivienda desarrollo territorial	de y	Resolución 650 de 2010 del 29 de marzo de 2010	Aire
Ministerio Ambiente, vivienda desarrollo territorial	de y	Resolución 2154 de 2010 del 02 de noviembre de 2010:	Aire
Ministerio Ambiente desarrollo sostenible	de y	Resolución 2254 de 2017	Aire
Secretaría Distrital de Ambiente Secretaría Distrital de Salud	Resolución Conjunta Número 2410 del 11 de diciembre de 2015	Por medio de la cual se establece el Índice Bogotano de Calidad del Aire –IBOCA– para la definición de niveles de prevención, alerta o emergencia por contaminación atmosférica en Bogotá D.C. y se toman otras determinaciones	Aire

Fuente: Consorcio Redes Metro.2021

Tabla 1-4. Normatividad relacionada Componente Vegetación y Ecosistemas

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio Agricultura	de Decreto 1715 del 4 de agosto de 1978	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto - Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto - Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje. Este decreto regula lo relacionado a la protección de los paisajes con el	Vegetación y Ecosistemas

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
		objeto de mantener el componente ambiental mediante la protección de los paisajes naturales.	
Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial	Resolución 438 de 2001	Se establece el salvoconducto Único Nacional	Vegetación y Ecosistemas
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	Resolución 469 de 2009	Por medio de la cual se prohíbe la plantación, trasplante, venta, distribución y comercialización de las especies retamo espinoso (<i>Ulex europaeus</i>) y retamo liso (<i>Teline monspessuiana</i>) y se adoptan otras disposiciones.	Vegetación y Ecosistemas
Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo territorial	Decreto 2372 de 2010	Reglamenta el Decreto ley 2811 de 1974, ley 99 de 1993, Ley 165 de 1994 y el Decreto ley 216 de 2003.	Vegetación y Ecosistemas
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C	Decreto 531 de 2010	Reglamenta la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería en Bogotá, y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales.	Vegetación y Ecosistemas
Secretaría Distrital de Ambiente	Resolución 6971 de 2011	Declaración de árboles patrimoniales y de interés público en Bogotá D.C.	Vegetación y Ecosistemas
Secretaría Distrital de Ambiente	Resolución 5983 de 2011	Especies vegetales que no requieren permiso para tratamientos silviculturales.	Vegetación y Ecosistemas
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Resolución 1517 de 2012	Por la cual se adopta el manual para la asignación de Compensación por Pérdida de Biodiversidad.	Vegetación y Ecosistemas
Secretaría Distrital de Ambiente	Resolución 6563 de 2013	Por la cual se dictan disposiciones para la racionalización y el mejoramiento de trámites de arbolado urbano.	Vegetación y Ecosistemas
Secretaría Distrital de Ambiente	Resolución 1998 de 2014	Metodología de incremento de la proporción a compensar por zonas verdes endurecidas.	Vegetación y Ecosistemas

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Secretaría Distrital de Ambiente y Secretaría Distrital de Planeación	de Resolución Conjunta 3050 de 2014	Modifica los artículos 3 y 4 de la Resolución Conjunta 0456 de 2014.	Vegetación y Ecosistemas
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	de Decreto 1791 de 1996 compilado en el Decreto 1076 de 2015.	Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.	Vegetación y Ecosistemas
Secretaría Distrital de Ambiente y Secretaría Distrital de Planeación	de Resolución Conjunta 073 de 2017	Modifica los artículos 3 y 4 de la Resolución Conjunta 0456 de 2014 y los artículos 1 y 2 de la Resolución Conjunta 3050 de 2014.	Vegetación y Ecosistemas
Secretaría Distrital de Ambiente	Resolución conjunta 001 de abril 23 de 2019	Establece los lineamientos y el procedimiento para compensar zonas verdes endurecidas por las entidades públicas que realicen obras de infraestructura, directamente o a través de terceros, de tal manera que se garantice el sostenimiento ecosistémico de la ciudad, el espacio mínimo vital para el desarrollo de los elementos naturales que cumplen funciones de pulmón verde, la producción de oxígeno y la regulación de la temperatura, entre otros beneficios.	Vegetación y Ecosistemas

Fuente: Consorcio Redes Metro.2021

1.4.1.2. Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo

Tabla 1-5 . Normatividad relacionada con el Componente Seguridad y Salud en el Trabajo

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Presidencia de la República	Código Sustantivo del Trabajo 1950	Código Sustantivo del Trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 410 de 1971	Contrato de Transporte	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Resolución 2400 de 1979	Disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Resolución 2413 de 1979	Disposiciones sobre exámenes médicos	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud	Ley 9 de 1979	Código Sanitario	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 614 de 1984	Organización de la salud ocupacional en Colombia	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Resolución 2013 de 1986	Conformación y Funcionamiento del Comité Paritario de salud Ocupacional	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 1530 de 1986	Organización del Sistema General de Riesgos Profesionales	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 806 de 1988	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 46 de 1988	Emergencias	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 919 de 1989	Emergencias	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo y Seguridad Social	Resolución 1792 de 1990	Valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido	Seguridad y Salud en el trabajo
Asamblea Nacional Constituyente	Constitución Política de Colombia 1991	Constitución Política de Colombia	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 1815 de 1992	Transporte Terrestre Automotor de Carga	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 663 de 1993	Seguridad vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 100 de 1993	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Congreso de la República de Colombia	Ley 100 de 1993	Formulario PILA	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 55 de 1993	La Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Decreto 1295 de 1994	Organización del Sistema General de Riesgos Profesionales	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 378 de 1997	Ley de garantías en el trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 378 de 1997	Servicios de salud en el trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 7733 de 1997	Plan estratégico de seguridad Vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 806 de 1998	Formulario PILA	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 806 de 1998	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Interior	Decreto 321 de 1999	Plan de Contingencia	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud	Resolución 1995 de 1999	Disposiciones sobre exámenes médicos	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 873 de 2001	Servicios de Salud en el Trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 889 de 2001	Pagos de seguridad social y parafiscales	Seguridad y Salud en el trabajo
Corte Suprema de Justicia	Sentencia 6669 de 2001	Contrato de transporte y arrendamiento	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 1607 de 2002	Clasificación de Actividades Económicas	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio de Transporte	Decreto 1609 de 2002	Transporte de mercancías peligrosas	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 755 de 2002	Por la cual se reglamenta el artículo 18 del código sustantivo del trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 769 de 2002	Modificación al Código de Tránsito y transporte	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República	Ley 769 de 2002	Código de Tránsito	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 19200 de 2002	Plan estratégico de seguridad Vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 2502 de 2002	Transformación y repotenciación vehículos	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 797 de 2003	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Concejo de Bogotá	Acuerdo 79 de 2003	Código de Policía en Bogotá	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 3000 de 2003	Relaciones entre propietarios y/o conductores	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 3667 de 2004	Formulario PILA	Seguridad y Salud en el trabajo
Dirección General de Riesgos Profesionales	Circular Unificada de 2004	Unificar las instrucciones para la vigilancia, control y administración del sistema general de riesgos profesionales.	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Tránsito y Transporte	Resolución 2730 de 2004	Modificación al Código de Tránsito y transporte	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 187 de 2005	Formulario PILA	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Decreto 146 de 2005	Formulario PILA	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Resolución 156 de 2005	Formato Único de reporte de Accidente de trabajo y Formato único de Reporte de Enfermedad laboral	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 2888 de 2005	Transporte personal	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 4000 de 2005	Transporte personal	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República Colombia	Ley 1010 de 2006	Acoso Laboral	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 4959 de 2006	Extrapesada y extradimensionada	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Resolución 634 de 2006	Formulario PILA	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución 734 de 2006	Acoso laboral	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 1724 de 2007	Extrapesada y extra dimensionada	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución 2346 de 2007	Disposiciones sobre exámenes médicos	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución 1401 de 2007	Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 1842 de 2007	Transporte de bienes	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 1670 de 2007	Fechas de aportes al a seguridad social integral	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 4193 de 2007	Extrapesada y extra dimensionada	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Circular Informativa 230042 de 2008	Incapacidad	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio del Interior y de Justicia	Decreto 728 de 2008	Pagos de seguridad social y parafiscales	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Procedimientos	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Competencias personales	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Perfil Ocupacional	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Procedimiento para Trabajos con Tensión	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Habilitación de trabajadores	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Cargas máximas mecánicas	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Hoja de vida de las máquinas	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Procedimiento Documentación y	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Trabajos a la Intemperie	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Herramientas y Equipos	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Guías y Procedimientos	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Manipulación y Transporte de Sustancias Químicas	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Transporte	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Transporte de equipos	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Transporte de personal	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Sistema de Mantenimiento de Medios de Transporte	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Sistema de alarmas de vehículos	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Elementos de Protección personal	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Planeación Técnico	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Trabajo con Practicantes	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Procedimientos de Subestaciones y Equipos	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Plantas de emergencia	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Medidas de Seguridad en Cuartos de Baterías	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Medidas de Seguridad en Instrumentación y Control	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Características de los Talleres de Mantenimiento y Laboratorios	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución de 2009	1348 Acceso a áreas de la empresa	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Interior y de Justicia	Resolución de 2009	1519 Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio de Transporte	Resolución 3097 de 2009	Transporte de personas Transporte de bienes	Seguridad y el Salud en el trabajo
Congreso de la República	Ley 1383 de 2010	Código de Tránsito	Seguridad y el Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 1383 de 2010	Código Nacional de Tránsito	Seguridad y el Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 1393 de 2010	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y el Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 1429 de 2010	Ley de descongestión	Seguridad y el Salud en el trabajo
Congreso de la República	Ley 1383 de 2010	Código de Tránsito	Seguridad y el Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 1383 de 2010	Código Nacional de Tránsito	Seguridad y el Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Circular 38 de 2010	Definición de áreas anexas y conexas	Seguridad y el Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 120 de 2010	Prevención del consumo del alcohol	Seguridad y el Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 1468 de 2011	Por la cual se reglamenta el artículo 18 del código sustantivo del trabajo	Seguridad y el Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 1502 de 2011	Semana de la Seguridad Social	Seguridad y el Salud en el trabajo
Congreso de la República	Ley 1503 de 2011	Plan estratégico de seguridad Vial	Seguridad y el Salud en el trabajo
Congreso de la República	Ley 1503 de 2011	Transporte de personas Transporte de bienes	Seguridad y el Salud en el trabajo
Superintendencia de Puertos y Transporte	Circular 4 de 2011	Habilitación empresas de transporte	Seguridad y el Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación			Título	Temática
Ministerio de la Protección Social	Resolución 661 de 2011			Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 19 de 2012			Seguridad vial. Supresión o reforma de regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la administración pública.	Seguridad y Salud en el trabajo
Gobierno Nacional	Decreto 19 de 2012			Descongestión de trámites ante el Estado	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y protección Social y Ministerio del Trabajo	Decreto 100 de 2012			Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Gobierno Nacional	Decreto 2245 de 2012			Pagos de seguridad social y parafiscales	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República Colombia	Ley 1562 de 2012			Modifica el sistema de riesgos laborales	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República Colombia	Ley 1562 de 2012			Modifica el sistema de riesgos laborales	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Resolución de 2012	1356		Comités de Convivencia Laboral	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Resolución de 2012	1409		Nuevo reglamento Técnico de Trabajo en Alturas	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Resolución 652 de 2012			Comités de Convivencia Laboral	Seguridad y Salud en el trabajo
Superintendencia de Puertos y Transporte	Circular 19 de 2013			Accidentes fatales	Seguridad y Salud en el trabajo
Superintendencia de Puertos y Transporte	Circular 27 de 2013			Mercancías peligrosas	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y Protección Social	Circular 34 de 2013			Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Presidencia de la República	Decreto 1623 de 2013	Afiliación de independiente	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 2766 de 2013	Semana de la Seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 2851 de 2013	Plan estratégico de seguridad Vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Decreto 2851 de 2013	Plan estratégico de seguridad vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la república	Decreto 2943 de 2013	Incapacidad	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la república	Decreto 2978 de 2013	Aprendices Sena	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 3033 de 2013	Formulario PILA	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 3045 de 2013	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 1610 de 2013	Sanciones y Multas	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 1610 de 2013	Sanciones y Multas	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 1696 de 2013	Ley de salud mental	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República de Colombia	Ley 1696 de 2013	Disposiciones penales sobre la conducción bajo el influjo de alcohol y otras sustancias	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República	Ley 1696 de 2013	Disposiciones penales sobre la conducción bajo el influjo de alcohol y otras sustancias	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio Hacienda	Resolución 1070 de 2013	Formulario PILA	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio del Trabajo	Resolución 1903 de 2013	Modificación parcial del reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y Protección Social	Resolución 2087 de 2013	Formulario PILA	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 315 de 2013	Transporte público	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 377 de 2013	Transporte de bienes	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 378 de 2013	Transporte público	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 623 de 2013	Licencias de Conducción	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 5336 de 2014	Habilitación empresas de transporte	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Circular 14 de 2014	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Circular 38 de 2014	Afiliación de independiente	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Circular 51 de 2014	Registro de independientes	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 1167 de 2014	Salud	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 1442 de 2014	Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 1507 de 2014	Manual Único para la Calificación de Pérdida de la Capacidad laboral	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 903 de 2014	Atención en salud	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio de Transporte	Resolución 1223 de 2014	Mercancías peligrosas	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Tránsito y Transporte	Resolución 1565 de 2014	Plan estratégico de seguridad Vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 1565 de 2014	Plan estratégico de seguridad vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y Protección Social	Resolución 2082 de 2014	Atención en salud	Seguridad y Salud en el trabajo
Dirección nacional de Bomberos	Resolución 256 de 2014	Capacitación de brigadas de Emergencia	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y Protección Social	Resolución 2635 de 2014	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Resolución 3368 de 2014	Modificación parcial del reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y Protección Social	Resolución 3796 de 2014	Formulario PILA	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y Protección Social	Resolución 78 de 2014	Formulario PILA	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 2362 de 2015	Trabajo decente	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 2553 de 2015	Auxilio de Transporte	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Decreto 1072 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 1906 de 2015	Plan estratégico de seguridad Vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 1072 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio de Transporte	Decreto 348 de 2015	Transporte personal	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	GATISST de 2015	Guías de Atención en Seguridad y Salud en el Trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Resolución de 2015	1069 Formato Único de Extracto del Contrato	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Trabajo y Seguridad Social	Resolución de 2015	2851 Formato Único de reporte de Accidente de trabajo y Formato único de Reporte de Enfermedad laboral	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución de 2015	3752 Seguridad activa y pasiva	Seguridad y Salud en el trabajo
Corte Constitucional	Sentencia de 2015	C-593 Procedimiento disciplinario	Seguridad y Salud en el trabajo
Superintendencia de Puertos y Transporte	Circular 2016	48 de Acreditación	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Tránsito y Transporte	Decreto 2016	1310 de Plan estratégico de seguridad Vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Superintendencia de Puertos y Transporte	Circular 2016	51 de Espacio público	Seguridad y Salud en el trabajo
Superintendencia de Puertos y Transporte	Circular 2016	53 de Centros de diagnóstico automotor	Seguridad y Salud en el trabajo
Superintendencia de Puertos y Transporte	Circular 2016	57 de Espacio público	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Decreto 2016	1563 de Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Decreto 2016	1833 de Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y protección Social	Decreto 2016	1990 de Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio del Trabajo	Decreto 582 de 2016	Protección al cesante	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Decreto 583 de 2016	Intermediación Laboral	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Decreto 583 de 2016	Contratista independiente, simple intermediario, trabajadores en misión, Beneficiario y proveedor, Actividad misional permanente y Tercerización laboral.	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 780 de 2016	Exámenes médicos ocupacionales y psicosenométricos	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 780 de 2016	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Tránsito y Transporte	Resolución 1231 de 2016	Plan estratégico de seguridad Vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Resolución 1767 de 2016	Impacto a recursos naturales	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y protección Social	Resolución 2328 de 2016	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 2328 de 2016	Plan estratégico de seguridad vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y protección Social	Resolución 4247 de 2016	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Resolución 4927 de 2016	Requisitos para desarrollar y certificar la capacitación virtual en el SG-SST	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y protección Social	Resolución 5858 de 2016	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 7726 de 2016	Transporte marítimo y fluvial	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio del Trabajo	Decreto 144 de 2017	Afiliaciones al Sistema General de seguridad Social	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Transporte	Resolución 974 de 2016	Afiliaciones a seguridad vial	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Circular 10 de 2017	Reconocimiento de incapacidades e Indemnizaciones	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 52 de 2017	Modificación parcial del decreto 1072 de 2015	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República Colombia	Ley 1822 de 2017	Por la cual se reglamenta el artículo 18 del código sustantivo del trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Congreso de la República Colombia	Ley 1823 de 2017	Por la cual se reglamenta el artículo 18 del código sustantivo del trabajo	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Resolución 1178 de 2017	Requisitos para proveedores de servicio de capacitación y entrenamiento en Protección contra caídas en trabajos en altura	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de la Protección Social	Resolución 839 de 2017	Disposiciones sobre manejo de Historias clínicas	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y Protección Social	Resolución 926 de 2017	Desarrollo y Operación del Sistema de Emergencias Médicas	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Resolución 0312 de 2019	Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo y Seguridad Social	Resolución 312 de 2019	Estándares mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio del Trabajo	Resolución 1248 de 2020	Capacitación y entrenamiento para trabajo seguro en alturas	Seguridad y Salud en el trabajo
Presidencia de la República	Decreto 417 de 2020	Estado de Emergencia	Seguridad y Salud en el trabajo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Entidad emisora	Identificación	Título	Temática
Ministerio de Salud y Protección Social	Circular 001 de 2020	Protocolo de Bioseguridad para la construcción	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y Protección Social	Resolución 680 de 2020	Protocolo Bioseguridad Agua Potable y Saneamiento Básico	Seguridad y Salud en el trabajo
Ministerio de Salud y Protección Social	Resolución 666 de 2020	Protocolo General Bioseguridad COVID-19	Seguridad y Salud en el trabajo

Fuente: Consorcio Redes Metro

1.4.1.3. Normatividad Componente Social

La normatividad del componente social está integrada por sesenta y seis (66) actos legislativos, tal como se presenta en la tabla 1-6. De ellas el 48% corresponde a leyes y decretos de orden nacional; 43% al distrital, y el porcentaje restante a sentencias y a la UNESCO. En cuanto a la distribución por temática, el 30% está asociada al programa de información y comunicación, el 27% al de participación, 20% para cultura del agua y 17% a patrimonio cultural y arqueológico. Véase Anexo 5.1.1. Normatividad social.

Tabla 1-6. Normatividad componente social

Entidad Emisora	Identificación	Título	Temática
UNESCO	Carta libre Acceso a la información pública, de 2002	Declara el libre acceso de las personas a las fuentes de información pública como es un derecho humano universal y un principio democrático.	Información y comunicación.
Corte Constitucional	Sentencia C-274 de 2013.	El acceso a la información pública es un derecho fundamental.	Información y comunicación.
Corte Constitucional	Sentencia T-348 de 2012.	Protege el derecho de participación. Espacios de	Participación

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

concertación en diseño y desarrollo de megaproyectos			
Corte Constitucional	Sentencia T-772 de 2003	Tipos de vendedores ambulantes: informal estacionario/informal semi estacionario/informal ambulante.	Gestión sociolaboral
Corte Constitucional	Sentencia T 418 de 1993	Participación comunitaria /acción de tutela	Participación
Congreso de la República	Ley 1755 de 2015	Regula el derecho de Petición.	Participación
Congreso de la República	Ley 1712 de 2014	Crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública nacional y se dictan otras disposiciones.	Información y comunicación
Congreso de la República	Ley 1549 de 2012	Fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental.	Cultura del agua
Congreso de la República	Ley 19 de 2012	Registro Público de Veedurías Ciudadanas.	Participación
Congreso de la República	Ley 1259 de 2008	Aplicación del comparendo ambiental.	Cultura del agua
Congreso de la República	Ley 1257 de 2008	Dicta normas de sensibilización, prevención, y sanción de formas de violencia y discriminación contra las mujeres.	Gestión sociolaboral
Congreso de la República	Ley 1266 de 2008	Disposiciones generales del hábeas data y regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales y dicta otras disposiciones	Información y comunicación
Congreso de la República	Ley 850 de 2003	Reglamenta las veedurías ciudadanas	Participación
Congreso de la República	Ley 720 de 2001	Se reconoce, promueve y regula la acción voluntaria de los ciudadanos. Reglamentada por el Decreto 4290 de 2005.	Participación

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Congreso de la República	Ley 527 de 1999	Define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos y de las firmas digitales.	Información y comunicación
Congreso de la República	Ley 373 de 1997	Establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.	Cultura del agua
Congreso de la República	Ley 397 de 1997	Desarrolla los artículos 70, 71 y 72 y otros de Constitución Política y dicta normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura.	Patrimonio cultural
Congreso de la República	Ley 134 de 1994	Reglamenta los mecanismos de participación ciudadana.	Participación
Congreso de la República	Ley 142 de 1994	Establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y dictan otras disposiciones.	Participación
Congreso de la República	Circular 01 de 2019.	Manejo y uso de redes sociales institucionales como mecanismo de comunicación entre el gobierno y la ciudadanía.	Información y comunicación.
Congreso de la República	Decreto 1166 de 2016	Reglamenta la presentación, tratamiento y radicación de peticiones presentadas verbalmente. Adiciona el Decreto 1069 de 2015.	Información y comunicación.
Congreso de la República	Ley 397 de 1997 (1)	Dicta normas sobre el Patrimonio Cultural y se crea el Ministerio de Cultura.	Patrimonio cultural
Congreso de la República	Decreto 833 de 2002	Reglamenta parcialmente la Ley 397 de 1997 en materia de patrimonio arqueológico nacional y dicta otras disposiciones.	Patrimonio arqueológico
Congreso de la República	Ley 1185 de 2008 (2)	Modifica la Ley 397 de 1997, sobre Integración del patrimonio cultural de la Nación.	Patrimonio cultural
Congreso de la República	Decreto 763 de marzo 10 de 2009	Modificaciones a patrimonio cultural de la nación de naturaleza material.	Patrimonio cultural
Congreso de la República	Decreto 695 de 2003	Determina objetivos y funciones del Fondo para Participación y	Participación

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

		Fortalecimiento de la Democracia y el financiamiento de programas.	
Congreso de la República	Decreto 1429 de 1995	Ordena la creación de los comités de desarrollo y control social de los servicios públicos domiciliarios.	Participación
CONPES	Documento 3654 de 2010	Política de rendición de cuentas de la rama ejecutiva a los ciudadanos.	Participación
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Decreto 1076 de mayo 26 de 2015 - título 5	Reglamenta el permiso para realizar perifoneo en eventos culturales, deportivos, religiosos o políticos.	Información y comunicación
Ministerio de Comunicaciones y de las TIC	Resolución 3564 de 2015.	Estándares para la publicación y divulgación de información y accesibilidad en medios electrónicos para la población con discapacidad.	Información y comunicación
Ministerio del Medio Ambiente.	Resolución 1277 de 1996	Declara la Sabana de Bogotá y sus recursos naturales como de interés nacional.	Cultura del agua
DNP	Guía, 2017	Servicio y atención incluyente	Información y comunicación.
Registraduría Nacional del Estado Civil	Circular 138 de 2012	Trámite para la realización de los cabildos abiertos.	Participación
Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH-	Resolución 1337 del 4 de octubre de 2021(3)	Adopta los términos de referencia para los programas de arqueología preventiva.	Patrimonio arqueológico
Concejo de Bogotá	Acuerdo 731 de 2018	Sistema distrital para gestión de peticiones ciudadanas. Promueven acciones para la atención respetuosa, digna y humana de la ciudadanía.	Información y comunicación
Concejo de Bogotá	Acuerdo 522 de 2013	Fortalecer la participación y la veeduría ciudadana en el seguimiento y control de la contratación del Distrito.	Participación

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Concejo de Bogotá	Acuerdo 418 de 2009	Tecnologías arquitectónicas sustentables como techos o terrazas verdes en el Distrito Capital	Cultura del agua
Concejo de Bogotá	Acuerdo 327 de 2008	Planeación, generación y sostenimiento de zonas verdes	Cultura del agua
Concejo de Bogotá	Acuerdo 326 de 2008	Crea distinción anual a la persona u organización social que se haya destacado en el ejercicio del control social.	Participación.
Concejo de Bogotá	Acuerdo 19 de 1996	Adopta el estatuto general de protección Ambiental del Distrito Capital.	Cultura del agua
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Decreto 48 de 2007 (4)	Asigna al Instituto Distrital de Patrimonio Cultural-IDPC- la facultad de aprobar las intervenciones en los bienes de interés cultural del Distrito Capital.	Patrimonio cultural
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Decreto 185 de 2011 (5).	Asignan unas funciones relacionadas con la administración, mantenimiento, conservación y restauración de los elementos que constituyen el Patrimonio Cultural material inmueble en el espacio público de Bogotá, D. C., y se dictan otras disposiciones.	Patrimonio cultural.
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Decreto 070 del 26 febrero de 2015 (6).	Por el cual se establece el Sistema Distrital de Patrimonio Cultural, se reasignan competencias y se dictan otras disposiciones.	Patrimonio cultural.
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Decreto 442 de 2015	Crea el programa de aprovechamiento y/o valorización de llantas usadas en el Distrito Capital.	Participación
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Decreto 197 de 2014	Adopta la Política Pública Distrital de Servicio a la Ciudadanía.	Información y comunicación.
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Decreto 503 de 2011	Adopta la Política Pública de Participación Incidente para el Distrito Capital.	Participación

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Decreto 531 de 2010	Reglamenta la silvicultura urbana, las zonas verdes y la jardinería en Bogotá, y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales.	Cultura del agua
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.	Decreto 959 de noviembre de 2000	Reglamentan la publicidad Exterior Visual en Bogotá: vallas (art. 14), murales artísticos (art. 25), vallas en vehículos (art. 15) y pasa vías, pendones y pasacalles (art. 19).	Información y comunicación
Alcaldía Mayor de Bogotá	Decreto 470 de 2007	Adopta la Política Pública de Discapacidad para el Distrito Capital.	Cultura para la movilidad segura
Secretaría General Alcaldía	Circular 18 de 2009	Todas las quejas, reclamos, sugerencias y solicitudes de información recibidas por cada entidad deben registrarse en el Sistema Distrital y presentar el informe mensual.	Información y comunicación
Veeduría Distrital	Circular 007 de 2017	Implementación del sistema Distrital de Quejas y Soluciones y presentación de informes de quejas y reclamos.	Información y comunicación
Secretaría Distrital de Ambiente	Resolución 6423 de 2011	Adopta la guía técnica de Techos verdes.	Cultura del agua
Secretaría Distrital de Ambiente	Resolución 6971 de 2011	Declara árboles patrimoniales y de interés público en Bogotá D.C.	Cultura del agua
Secretaría Distrital de Ambiente	Decreto 485 de 2011	Lineamientos de la política pública del agua en Bogotá.	Cultura del agua.
Secretaría Distrital de Ambiente	Resolución 5453 de 2009	Determina los requisitos técnicos y condiciones de ubicación de los pasacalles y pendones en Bogotá. (artículo 6).	Información y comunicación
Secretaría Distrital de Ambiente	Decreto 506 de 2003	Reglamenta la publicidad visual	Información y comunicación

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DAMA	Resolución 1188 de 2003	Prohíbe vertimientos de aceites usados y demás materiales a redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo. En obras que se generen se deben entregar a entidades autorizadas.	Cultura del agua
DAMA	Resolución 185 de 1999	Reglamenta los permisos de perifoneo dentro del Distrito Capital autorizados por la Alcaldía Local (artículo 1).	Información comunicación
EAAB-ESP	Resolución No. 1148 del 7 de diciembre de 2018	Adopta el Manual de Supervisión e interventoría de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.	Seguimiento y control

Fuente: EAAB-ESP, tabla construida con información secundaria obtenida Plan de Manejo Ambiental de la etapa de estudios y diseños, Anexo 1 de la Empresa Metro de Bogotá y consulta en Webgrafía.

1.4.2 Soportes de la normatividad que aplica

1.4.2.1. Soportes de normatividad componente ambiental

De acuerdo con el marco normativo referenciado, a continuación, se enlistan los documentos que deben entregarse a las entidades para el cumplimiento normativo.

PIN para manejo de RCD- SDA

- Se debe presentar el Plan de Gestión de Residuos de demolición y construcción PG-RCD con el fin de realizar el trámite correspondiente para la solicitud del PIN para el manejo de escombros donde se estimará la cantidad de materiales tanto RCD como de pétreos, es importante aclarar que, a esta información, se deberán entregar los anexos al PG-RCD que son los formatos: A.15, A.16, A.17, A.18, A.19, A.20, A22 y

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Una vez se inicien las actividades de obra se deberá brindar capacitación al personal que trabajará en la obra (excavación, construcción y/o demolición), que incluyan aspectos asociados a la gestión de RCD tales como alcance del Plan, objetivos, proyecciones de generación, sitios de disposición final y anexos exigidos por la SDA, entre otros aspectos. Este programa debe ser entregado a la Interventoría para revisión y aprobación, previo a la firma del Acta de Inicio del contrato, es decir, con la presentación del Plan de Calidad respectivo.
- Se llevarán los registros de capacitación. Además, realizará una capacitación más específica a los ingenieros residentes, quienes serán los responsables de aplicar las normas de manejo ambiental, de seguridad industrial y salud ocupacional, así como los jefes de cuadrillas de subcontratistas. Estos registros serán almacenados en el campamento y estar disponible cuando el Interventor, coordinador y/o GCA los requieran.

Anexo 5.3.11. Plan de Gestión de Residuos de Demolición y Construcción

Dentro de los documentos soporte en el componente Ambiental que se deberán establecer durante la etapa de obra se establecen los siguientes:

- Plan de Gestión de residuos de demolición y construcción

Véase Anexo 5.3. 11

- Proveedores de Materiales Pétreos y Sitios de Disposición Final- Secretaría Distrital de Ambiente Y Corporación Autónoma Regional

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Véase Anexo 5.3.1.6

1.4.2.2. Soportes de normatividad componente SST

Dentro de los documentos soporte en el componente SST que se deberán establecer durante la etapa de obra se establecen los siguientes:

- Protocolo de bioseguridad
- Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Plan de emergencias

1.4.2.3. Soportes de normatividad componente social

La normatividad social soporte para el manejo e implementación de acciones sociales, durante el desarrollo de la obra, se incluyen en el Anexo 5.1.1. Normatividad Social.

1.5 Datos del contratista

El consorcio Redes Metro suscribió el contrato 1-01-25400-1090-2021 para "Construcción del traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera línea del metro de Bogotá, ubicadas en la Av. 1 de mayo con Av. Carrera 68" – Grupo 7, a continuación, se detalla la información relevante del contratista:

Tabla 1-7. Información Contratista

Ciudad	Bogotá, D.C.
Departamento	Cundinamarca
Empresa	Consortio Redes Metro
Representante Legal	Milton Eduardo Rivera

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Ciudad	Bogotá, D.C.
Director de Obra	Daniel Peñate
Dirección Oficina Administrativa	Carrera 74b # 47-73
Dirección Área Operativa	Av. Calle 26 sur # 52c-61
Teléfonos	3006606757 – 3153484299

Fuente: Consorcio Redes Metro.2021

1.6 Datos Interventoría

Manov Ingeniería Ltda. suscribió el contrato 1-15-25400-1091-2021 para la “Interventoría integral a la construcción del traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera línea del metro de Bogotá, ubicadas en la Av. 1 de mayo con Av. Carrera 68”. A continuación, se detalla información relevante de interventoría:

Tabla 1-8. Información Interventoría

Ciudad	Bogotá, D.C.
Departamento	Cundinamarca
Empresa	Manov Ingeniería Ltda
Representante Legal	Carlos Humberto Novoa Lozano
Director de Obra	Claudia Morales Murcia
Dirección Oficina	Calle 136 # 16-21
Administrativa	
Teléfonos	2164694 – 3112082220

Fuente: Consorcio Redes Metro.2021

1.7 Datos de la Supervisión

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá -ESP ejerce la supervisión de los contratos de obra y de interventoría a través de la Gerencia Corporativa de Sistema Maestro, a continuación, se describe la información relevante referente a la supervisión del contrato:

Tabla 1-9. Información Supervisión

Ciudad	Bogotá, D.C.
Departamento	Cundinamarca
Empresa	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP
Supervisor	Ing. Óscar Sequera Calvo
Área Ambiental	Ing. Ángela Angarita Ing. Omar Leonardo Espinosa
Área Social	Ts. María Cristina Ríos Céspedes Ts. Angie Rodríguez González
Área SST	Ing. John Jairo Navarro Paba

Fuente: Consorcio Redes Metro.2021

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Localización del proyecto

El proyecto se ubica en el sur occidente de la ciudad de Bogotá, en el sector de la localidad de Kennedy conocido comúnmente como “El Pulpo”, localizado en la Av. 1 de mayo con Av. Carrera 68. En el anexo 5.3.22. se adjunta el polígono de intervención definido, el cual se encuentra en el límite de las Zonas de Servicio 3 y 4 de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá -EAAB-ESP.

2.2. Área de influencia del proyecto.

La metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA- busca delimitar el área en la que se manifestaran los impactos significativos de las actividades que se desarrollan durante las fases del proyecto, mediante la superposición de las áreas de influencia por medio (biótico, abiótico y socioeconómico), grupos de componentes o medios que se identifiquen en cada caso (ANLA, 2018). A continuación, se presenta el ejemplo esquemático de la superposición de áreas por componente de acuerdo a la metodología de la ANLA:



Ilustración 2.1-1. Ejemplo delimitación del Área de influencia del proyecto

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Fuente: ANLA (2018).

Al definir el área de influencia para los diferentes componentes, grupos de componentes o medios como se observa en la Ilustración 2-25, se tomarán como punto de referencia los escenarios más críticos de manifestación de los impactos ambientales identificados en el proyecto definido, y relacionados en la delimitación del área de influencia del estudio técnico de la primera línea del metro de Bogotá. Así mismo, el área de influencia de cada medio puede contener en su interior áreas diferenciadas para cada factor ambiental, siempre y cuando cada una de éstas se refiera a la superficie en la cual se manifiestan los impactos ambientales significativos generados por el proyecto sobre dicho factor particular (ANLA, 2018).

De acuerdo con lo anterior, el área de influencia adquiere las siguientes características:

- Es un área única que resulta de la integración o superposición de las áreas de influencia por componente, grupo de componentes y medios.
- Es un área que no se restringe solamente al lugar en el que se generan los impactos (área de intervención) y se extiende a las zonas en las que se manifiestan los impactos directos, indirectos, sinérgicos y acumulativos.
- Puede ser un área discontinua (de varios polígonos separados)
- Es un área que puede variar en el tiempo (ANLA, 2018). Por ello, durante la etapa de ejecución de las obras de realizará la actualización a que haya lugar.

De acuerdo al Decreto 1076 de 2015, se define área de influencia como “el área en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad, sobre los medios

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes”. Debido a que las áreas de los impactos pueden variar dependiendo del componente que se analice, el área de influencia podrá corresponder a varios polígonos distintos que se entrecrucen entre sí.

Para la delimitación del área de influencia del proyecto “Construcción del traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera línea del metro de Bogotá, ubicadas en la Av. 1 de mayo con Av. Carrera 68”, se utilizaron como documentos base la “Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia” de 2018 del ANLA y la metodología empleada por la Empresa Metro en su documento “Estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá – Estudio de impacto ambiental y social” de 2019. Se adaptaron los criterios y se complementaron con lo que proporcionó la EAAB-ESP para el componente socioeconómico en interacción con los medios abiótico o físico y biótico.

2.2.1. Criterios físicos, bióticos y socioeconómicos para delimitar el área de influencia directa.

2.2.1.1. Criterios físicos y bióticos

Para la delimitación del **medio abiótico** se tendrán en cuenta las siguientes características del proyecto, derivadas de las actividades constructivas:

- Zonas del proyecto que serán directamente intervenidas con obras civiles permanentes y temporales asociada a las actividades de instalación, ejecución y

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

mantenimiento de este (vías, instalaciones temporales y sitios de disposición final de RCD¹)).

- Zonas hacia las cuales trascienden los impactos significativos provocados por las actividades ejecutadas en el área de intervención y en el área de uso y aprovechamiento de recursos naturales.

Esta delimitación debe considerar la caracterización inicial del medio abiótico, con la que se pretenden conocer las condiciones físicas que existen dentro del área de influencia del proyecto. Según la metodología de la ANLA, esa caracterización debe involucrar los componentes: Geológico, estratigráfico, de geología estructural, sismicidad, geomorfológico, geotécnico, de paisaje, suelos y uso de la tierra, hidrológico, hidrogeológico y atmosférico. A partir de lo propuesto en la metodología se definirán las específicas para las condiciones del proyecto.

La delimitación del **medio biótico** se realizó tomando la información de la línea base, la cual permitió describir su funcionalidad, composición y estructura, como un referente del estado inicial previo a la ejecución del proyecto, y no debe limitarse únicamente al área de intervención de las obras. Los componentes que se tienen en cuenta dentro de la metodología son: ecosistemas terrestres, flora, fauna y áreas de espacial interés ambiental.

A continuación, se presentan los criterios para las áreas de influencia del medio físico y biótico.

¹ Se tendrán áreas de acopio temporal de RCD, y se realizará gestión para la disposición final en sitios autorizados. Los sitios utilizados para la gestión de RCD que encuentren cerca del lugar de las intervenciones, y serán tenidos en cuenta dentro de la delimitación del área de influencia, de lo contrario, no serán incluidos y se definirán las medidas de manejo ambiental en el capítulo 7.

Tabla 2.1-1. Criterios área de influencia Abiótico – biótico

Medio	Criterios
Físicos (Abióticos)	Alteración de las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo, Cambio en el uso actual del suelo, Cuerpos de agua superficial, Cuerpos de agua subterránea, Alteración de la calidad del aire, Ubicación de sitios autorizados para la disposición de residuos de construcción y demolición – RCD, Sitios y fuentes de materiales de construcción, Rutas de desvío de tráfico durante la construcción del proyecto, Modificación en los niveles de ruido ambiental
Biótico (ambiental)	Coberturas vegetales y zonas verdes, Áreas de manejo especial, Zonas de preservación ambiental

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Para los medios físico y biótico el Área de Influencia Directa, en adelante AID, corresponde a las zonas de intervención puntual de las actividades para el traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera línea del metro de Bogotá, ubicadas en la Av. 1 de mayo con Av. Carrera 68. Comprende las vías, espacios públicos, zonas verdes y demás espacios de uso público; delimitada por la Carrera 68 y la Av. 1 de mayo. La afectación sobre las tres dimensiones se considera puntual, y obedece a modificaciones tangibles, con mayor o menor intensidad, sobre suelo, agua, atmósfera y cobertura vegetal con su avifauna asociada.

2.2.1.2. Criterios socioeconómicos para área de influencia directa

De acuerdo al Decreto 1076 de 2015 donde se define área de influencia como el área en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes.

Debido a que las áreas de los impactos pueden variar dependiendo del componente que se analice, el área de influencia podrá corresponder a varios polígonos distintos que se entrecrucen entre sí. Se emplea como base para el desarrollo de la metodología la “Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia” de 2018 del ANLA y la metodología empleada por la Empresa Metro en su documento “Estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá – Estudio de impacto ambiental y social” de 2019.

En la delimitación del área de influencia directa se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Localidades
- Barrios
- No. Predios totales del barrio. (Incluye viviendas, lotes y negocios)
- No. Lotes en el área física
- Predios solo residenciales dentro del área de influencia física
- Predios sólo comerciales (negocios) dentro del área de influencia física
- Predios mixtos (residencia y comercial) dentro del área de influencia física
- Porcentaje del barrio en el área de influencia física
- Existencia de equipamientos dentro del área física
- No. Vías Arterial Principal del barrio que se utilizarán para PMT y están dentro del área de influencia física.
- No. Vías Intermedias del barrio que se utilizarán para PMT y están dentro del área de influencia física.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- No. Vías Locales del barrio que se utilizarán para PMT y están dentro del área de influencia física.
- No. Inmuebles de interés cultural nacional y distrital (MC, SDP, IDPC) "El tramo está a la alguna área de interés cultural.

Dichos criterios dieron como resultado la determinación del área de influencia directa del proyecto, y se encuentran plasmados en el (Cuadro soporte área de influencia) contenido en el anexo 5.1.2 y comprende el barrio El Tejar, en dos tramos:

- Tramo 1: Avenida Primero de Mayo con Avenida Carrera 68 (zona verde).
- Tramo 2: La calle 27 sur entre la Avenida Carrera 68 y Carrera 52c y la Carrera 52c entre Calle 27 sur y Avenida 1 de Mayo.

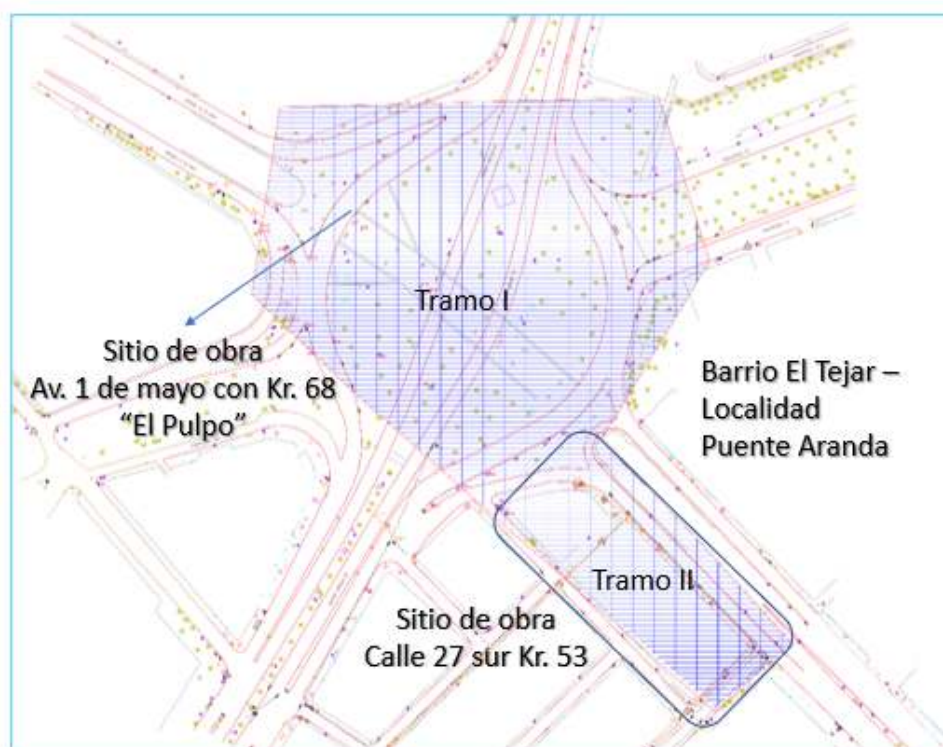


Ilustración 2.1.2. Área de *influencia directa* de la obra
Fuente: EAAB-ESP.

2.2.2. Criterios para delimitar el área de influencia indirecta -AII-

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

El área de influencia indirecta del proyecto es el área donde los impactos trascienden el espacio físico de este y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa al área de influencia directa.

2.2.2.1. Criterios físicos y bióticos

El AII para los medios abiótico y biótico se remite al espacio definido por las Unidades de Planeamiento Zonal -UPZ- que en el caso del proyecto corresponden a tres (3) ubicadas en la localidad de Kennedy: Muzú, Carvajal y Américas. De acuerdo con la Secretaría Distrital de Planeación (2014), las UPZ son áreas urbanas más pequeñas que las localidades y más grandes que el barrio, cuya función es servir de unidades territoriales o sectores para planificar el desarrollo urbano en el ámbito zonal. Son la escala intermedia de planificación entre los barrios y las localidades y constituyen un instrumento de planificación para poder desarrollar una norma urbanística en el nivel de detalle que requiere la ciudad de Bogotá, debido a las grandes diferencias que existen entre unos sectores y otros.

Para los medios abiótico y biótico las UPZ pueden ver alterada su cotidianidad por la realización de excavaciones, uso de equipos y maquinaria, transporte y disposición de materiales de construcción y/o sobrantes, entre otros, los cuales repercuten sobre la población circundante a la zona de obras y vías de tránsito desde los componentes de aire y ruido. También puede presentarse afectación del suelo y agua por posible contaminación asociada a la ocurrencia de derrames de sustancias químicas u otras contingencias. De igual manera, las actividades asociadas al proyecto pueden generar ahuyentamiento de avifauna.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

En la Ilustración 2-24, se presenta el AII definida para los componentes abiótico y biótico del proyecto.

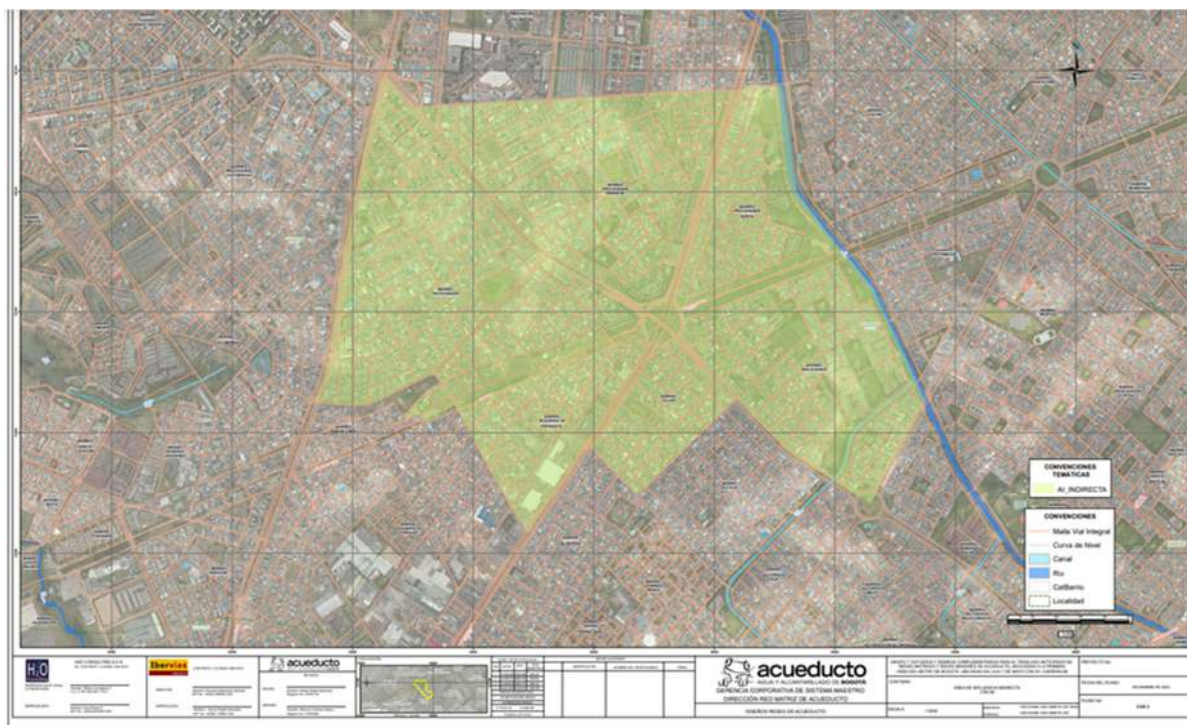


Ilustración 2.1.3. Zona de influencia indirecta de la obra
Fuente: Consorcio Redes Metro (2017)

2.2.2.2. Criterios socioeconómicos

Para la determinación del área de influencia indirecta se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Suspensión de servicio de agua.
- Existencia de equipamientos fuera del área física
- No. Vías Arterial Principal del barrio que se utilizarán para PMT y están fuera del área de influencia física.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- No. Vías Intermedias del barrio que se utilizarán para PMT y están fuera del área de influencia física.
- No. Vías Locales del barrio que se utilizarán para PMT y están por fuera del área de influencia física.

Estos criterios se establecieron con el apoyo del área técnica y los especialistas de tránsito del proyecto a fin de tener información verídica, que puede ser variable en la medida que la dinámica del proyecto varíe.



Ilustración 2.1.4. *Área de influencia indirecta de la obra*
Fuente: Consorcio Redes Metro (2017)

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

En la figura 2.1.4. se presenta el AII definida para los componentes abiótico, biótico y socio económico del proyecto.

En el anexo 5.1.2. Áreas de Influencia Social, se relaciona el cuadro soporte del componente socioeconómico con los criterios utilizados para la definición del área de influencia directa e indirecta, la ayuda memoria de la reunión entre contratista e interventoría en la que se definieron las áreas y los planos resultado de dichas definiciones.

Para la articulación del componente social con el físico y biótico, se identificaron las UPZ a las que pertenecen los cinco (5) barrios del área de influencia indirecta, tal como se presenta en la tabla 2.1.2. A nivel social, las UPZ, de acuerdo con la Secretaría Distrital de Planeación, son también el espacio propicio para la participación, la convivencia, el trabajo y el encuentro ciudadano.

Tabla 2.1.2. Barrios y UPZ en el área de influencia del proyecto

Barrio	Localidad	No. UPZ	Nombre de UPZ
San Eusebio	Puente Aranda	40	Ciudad Montes
Provivienda Norte	Kennedy	45	Carvajal
Provivienda Oriental	Kennedy	44	Américas
Provivienda	Kennedy	45	Carvajal
Tejar	Puente Aranda	41	Muzú
Alquería La Fragua Norte	Kennedy	45	Carvajal

Fuente: EAAB-ESP, con base en información del DANE

Descripción detallada de las obras a ejecutar

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto consiste en realizar el traslado de redes matrices (Línea Principal Timiza de Ø16"), redes menores (Ramales norte, oriental y occidental en Ø12") y protección mediante viga cárcamo en concreto reforzado de la línea Silencio - Casablanca Ø42", los cuales presentan interferencia con el Proyecto Primera Línea del Metro de Bogotá, como también interferencia con la Troncal Transmilenio, específicamente en la intersección de las Av. Cr. 68 y la Av. 1º de Mayo.

De acuerdo con lo anterior, es necesario solucionar las interferencias que se presenten al proyectar las redes Matrices de acueducto, como las redes menores, dentro del marco Proyecto primera Línea del Metro de Bogotá (PLMB).

A continuación, se relacionan las actividades del método constructivo definido para el contrato de Obra No. 1-01-25400-1090-2021:

Diseños de Acueducto Red Matriz

1) Línea Silencio-Casablanca

Esta es una línea matriz expresa de 48" - 42" que está conectada con el Sistema Wiesner desde el Sector de El Silencio (al oriente del Parque Nacional) y llega hasta el Tanque de Casablanca con un recorrido aproximado de 14 km. De acuerdo con el esquema de funcionamiento esta línea puede tener presión (denominada Alta) hidráulica directamente de Wiesner o presión hidráulica (denominada baja) del tanque El Silencio, además esta línea tiene una derivación al tanque de Cazucá, la cual suministra agua al municipio de Soacha.

2) Línea Alimentación Timiza:

Línea de Red Matriz de 16” de diámetro construida en material CCP, es una tubería que se deriva de la línea Tibitoc - Casablanca a la altura de la Calle 39 Sur y en su trazado va buscando el sector denominado "El Pulpo" hacia el costado oriental, donde presenta dos derivaciones de 12" en PVC por la Avenida Primero de Mayo, hacia el Oriente y Occidente y otra derivación de 12 “en PVC sentido nororiente por la Avenida línea del Ferrocarril.

El objetivo es trasladar esta línea matriz para evitar cualquier interferencia con los proyectos IDU – METRO -TRANSMILENIO que se realizaran en esta intersección. La longitud de las redes a ser trasladadas es de aproximadamente 605 metros en diámetros entre 12 a 16 pulgadas.

Antecedentes

Teniendo en cuenta que la EMB entregó un nuevo trazado georreferenciado de las pilas del Metro versión V11 el 23 de agosto del 2018, donde se identifican algunas modificaciones y prolongaciones del trazado de la primera Línea del Metro de Bogotá, además de la ubicación de los bulbos de presión de los dos nuevos puentes vehiculares proyectados y el diseño de la estación de la troncal de Transmilenio de la Av. Carrera 68, donde se plantean pasos subterráneos peatonales, estación longitudinal y carriles exclusivos y mixtos y obras complementarias, se definió que la línea Silencio Casablanca mantuviera su corredor de instalación realizándole obras de protección de tipo estructural y se trasladará la línea existente Alimentación Timiza y redes menores asociadas a corredores que no presentan afectación con las obras Metro y Transmilenio que se proyectan y que serán construidas por otro contratista.

Limitaciones

El diseño se basó en los resultados de las investigaciones y actividades de campo y laboratorio realizadas para el proyecto las cuales son puntuales, por lo tanto, es factible que se

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

presenten sectores donde las condiciones del subsuelo puedan variar con respecto a las descritas y establecidas en este informe, en caso de situaciones especiales del subsuelo se deberá comunicar a la Interventoría.

Lo descrito en este informe, es a manera de recomendación de cómo se pueden realizar las obras, sin embargo, es potestad del Contratista de obra seleccionado por la EAAB – ESP, determinar los tiempos en los cuales debe solicitar los permisos respectivos ante las diferentes entidades competentes, realizar los pedidos nacionales y/o importados requeridos a fin de que los mismos lleguen oportunamente de acuerdo al cronograma de obra, presentar oportunamente los PMTs ante la Secretaria de Movilidad para disponer en todo momento de los permisos requeridos para el desarrollo de las obras, garantizar el personal, materiales y equipos, definir procedimientos y secuencias de actividades, para asegurar la realización del proyecto en el plazo contractual estipulado en los pliegos de condiciones.

El contratista de obra deberá igualmente tener en cuenta que el plazo establecido por la EAAB no podrá ser ampliado, por lo cual deberá proyectar los frentes de obra necesarios que permitan el cumplimiento del mismo, es importante que se tenga en cuenta que existen factores que deben ser mitigados como un riesgo, citándose entre otros: la Pandemia COVID, la simultaneidad de obras METRO, TRANSMILENIO que se realizaran en el área de influencia, la movilidad vehicular y peatonal, el clima, entre otros, que pueden generar algún tipo de afectación en el desarrollo de los trabajos, pero que se reitera no pueden afectar el plazo establecido para el desarrollo de la obra.

Proceso constructivo detallado componente estructuras

Este capítulo desarrolla la descripción de las actividades de obra correspondientes al diseño propuesto, no sin antes aclarar de manera enfática que la manera de llevar a cabo el

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

proceso constructivo detallado de las obras será de la entera potestad y de lo que proponga el Consorcio Redes Metro, en concordancia con el Plan de Calidad propuesto para tal fin y sin perjuicio de la normatividad vigente.

Para esto, se presenta una propuesta para llevar a cabo el proceso constructivo, partiendo del escenario que se disponen de todos los recursos posibles de forma inmediata, sin restricciones a los mismos; además de que se cuentan con todos los permisos y licencias previos y precontractuales, así como la legalización y suscripción de las respectivas Actas de Inicio, para lo cual se describe a continuación, el paso a paso:

Replanteo de las obras

Se propone para el inicio de las actividades del Consorcio Redes Metro, con la respectiva comisión de topografía completa; replantear la totalidad del proyecto partiendo de los mojones georreferenciados y materializados por la consultoría, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 2.1-2. Coordenadas GPS para el replanteo de las obras.

Coordenadas 2028.0 (época MAGNA)			
GPS	NORTE	ESTE	COTA GEOMÉTRICA
GPS-1	101480.029	94428.268	2555,4274
GPS-2	101590,613	94683,763	2553,9310
GPS-3	1013385,675	94063,977	2556,3473
GPS-4	101261,903	94162,551	2555,7808

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Dicha comisión de topografía estará compuesta por un Topógrafo titulado, con Tarjeta profesional vigente y dos cadeneros, contar con equipos de topografía de alta precisión una Estación Total y Nivel electrónico.

Una vez terminado el levantamiento de las obras propuestas, se mantendrá la comisión durante la ejecución del proyecto para el control topográfico de la totalidad de las obras y se finalizará con la elaboración de los respectivos planos de obra construida, requisito para la liquidación del contrato de obra.

En el desarrollo de los diseños se contempló información de redes secas y húmedas existentes y proyectadas, unas visibles y otras no, por esos motivos y como alcance en las actividades de replanteo y previo el inicio de las obras, el contratista deberá validar y verificar que los trazados a construir en alineamientos horizontales y verticales no interfieran con la infraestructura existente, lo anterior hay que tenerlo en cuenta ya que contratistas que trabajaran en forma simultánea en el área del proyecto, realizaran traslado de redes, con fines de despejar la zona para las obras a ser desarrolladas por el METRO y el IDU.

Obras línea el Silencio Casablanca

Solución de cárcamo de protección

De acuerdo con las obras de protección propuestas para la línea Silencio-Casablanca que mantiene el trazado existente, se recomendaron las siguientes obras de protección.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

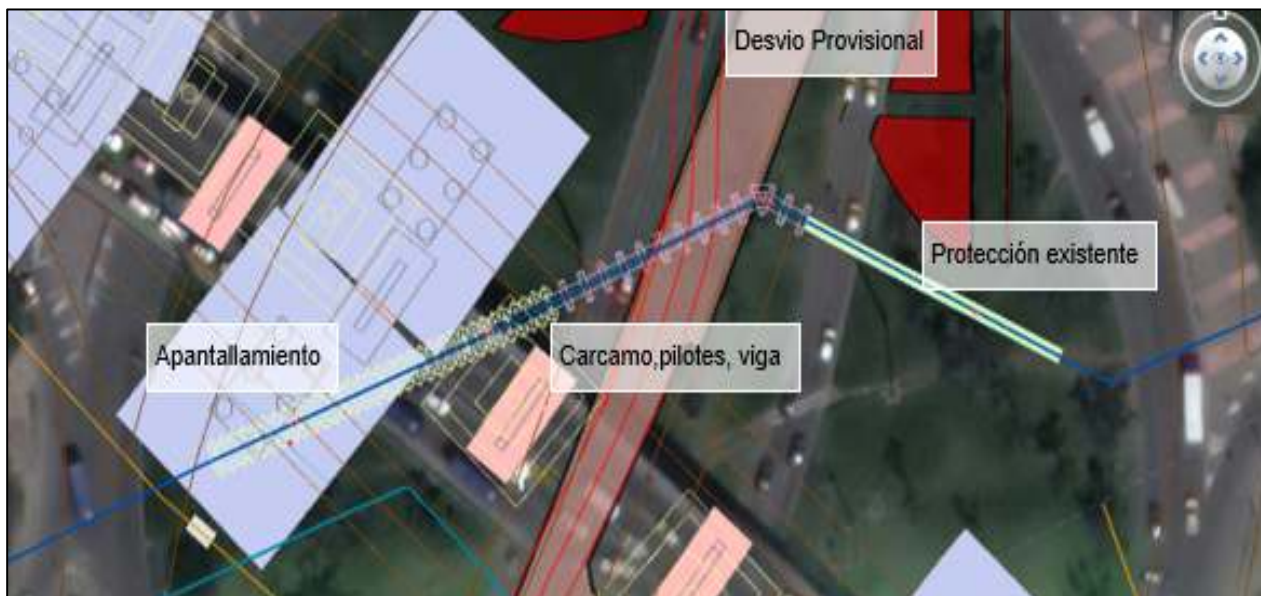


Ilustración 2.1-2: Obras de Protección Silencio Casablanca

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

En la Ilustración 2-1, se presenta el corredor existente de instalación de la línea Silencio Casablanca (color azul oscuro), hacia el oriente y al interior de la glorieta se presenta el tramo de tubería que actualmente está recubierto en un dado en concreto; las obras de protección propuestas que deben ser realizadas inician al terminar la protección existente y en sentido occidental teniendo en cuenta el corredor de instalación, realizar un tramo intermedio que comprende la construcción de un cárcamo en concreto, soportado por Micropilotes amarrados estructuralmente por una viga, y finalmente un tramo de apantallamiento propuesto por metodología de Caisson que igualmente requiere el cárcamo de protección en la tubería.

Se describen los tramos en cuestión:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Del K8+790 al K8+826 m: Se propone como sistema de reforzamiento la conformación de un cárcamo y soportarlo en la base con pilotes pre-excavados de 0.6 m de diámetro x 10 m de longitud (15 m de profundidad), distanciados centro a centro cada 3 m, dispuestos a 1.5 m a cada lado del eje del tubo, en dos líneas paralelas y con una viga de amarre, tal como se presenta en la ilustración 2-2.

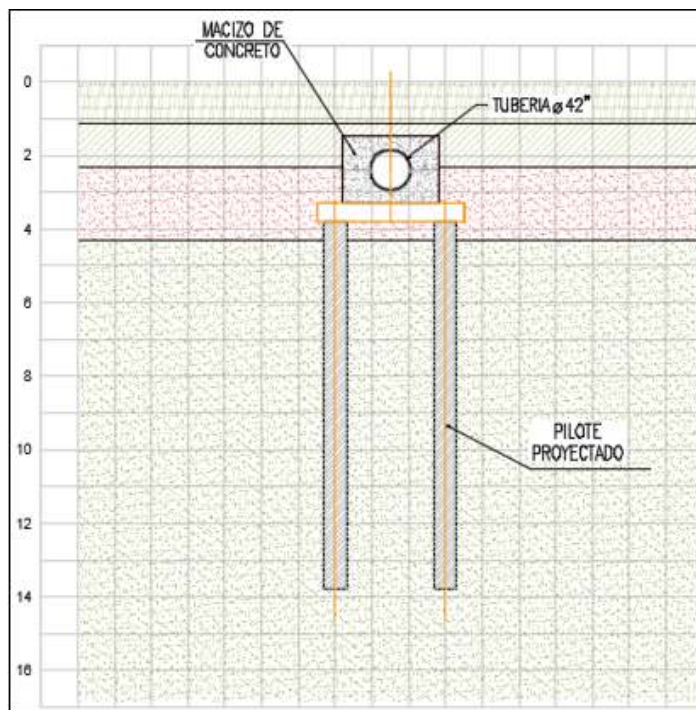


Ilustración 2.1-3. Sección de protección tubería zona de estación de Transmilenio.

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

Se deben instalar los micropilotes a la profundidad y distanciamientos establecidos en el diseño, realizando si da a lugar el descabece de los mismos hasta el nivel de cota de las vigas, en forma posterior se debe realizar la excavación para el formaleteo y fundición de las vigas, todo teniendo el especial cuidado de que todas las actividades descritas se realizan con la tubería en operación y su presión de servicio.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

En forma posterior se debe realizar las excavaciones para la formaleteada, armado y fundición del dado en concreto armado que recubre la tubería, tramos que no se deben realizar en longitudes superiores a 4 metros, entre los cuales deben estar las dos vigas que se distancian 3 metros, todo lo anterior como medida de protección teniendo en cuenta que la sección que se excavara la tubería pierde la fricción del terreno, una vez terminado, se debe rellenar y compactar previa la iniciación de una nueva sección hasta terminar la totalidad del tramo.

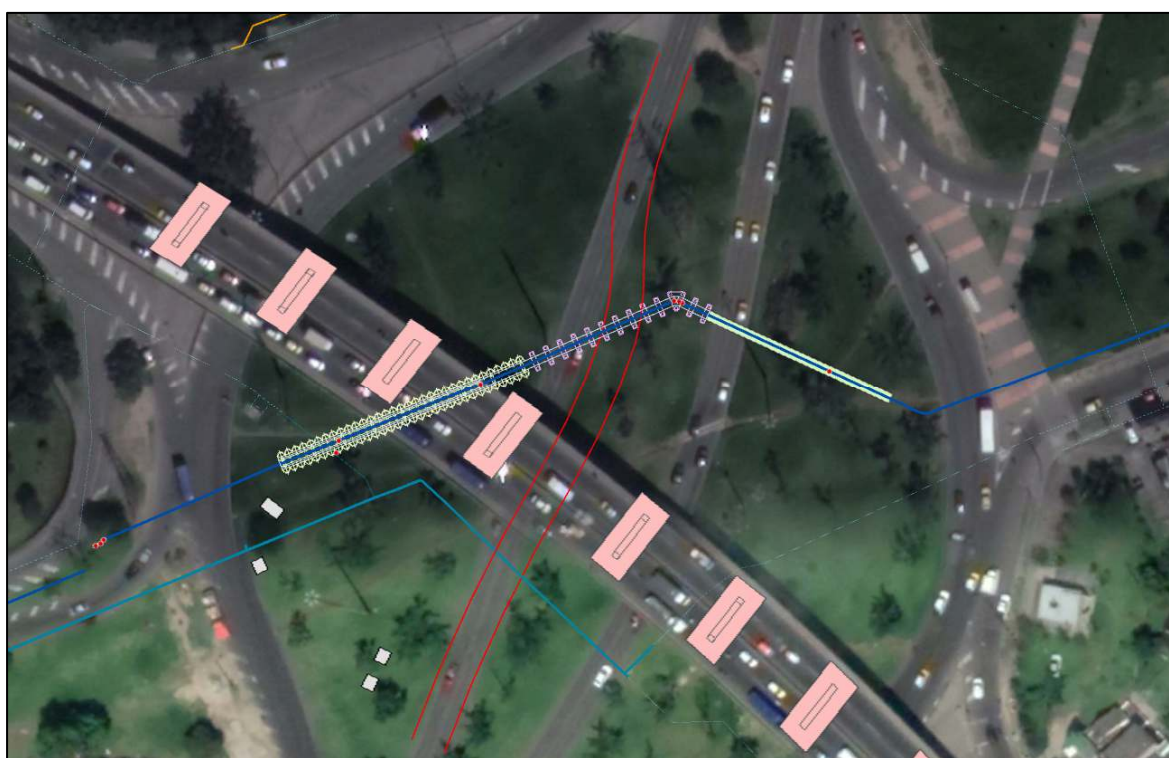


Ilustración 2.1-4. Desvío propuesto para la protección tubería Silencio Casablanca

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

Es fundamental tener en cuenta que actualmente el carril central sentido norte sur de la Av. 68, interfiere con las obras a realizarse en este tramo, razón por la cual el contratista debe obligatoriamente y como ruta crítica presentar ante la SDM los PMTs respectivos para

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

construir el desvío en forma oportuna, e iniciar la protección de la tubería, dando inicio donde finaliza la protección existente y en sentido oriente occidente con fines de proteger el tramo de la tubería en donde se proyecta realizar el desvío que se presenta en la ilustración siguiente en color rojo, para que el mismo cuando se construya y se ponga en operación garantice que el tramo donde se proyecta ya esté protegido; al tener el desvío en operación se procede con terminar la protección en donde actualmente está el carril central.

Finalizada la protección de este tramo, se debe restablecer y adecuar la afectación realizada al carril central con fines de ponerlo nuevamente en servicio.

- Del K8+826 al K8+881 m: Tubería existente cercana a pilares proyectados de Línea del Metro y Puente vehicular. Se propone como sistema de reforzamiento la conformación de un apantallamiento mediante sistemas de pantallas de concreto tremie de 4.0 m y con pantalones a 9.0 m de profundidad cada tres módulo (separación entre ejes de 4.8 m). En la parte interna se incluyen vigas codales cada 4.8 m y un sistema de amarre al tubo por debajo de la viga mediante abrazaderas metálicas. También se puede plantear la solución de recubrir completamente la tubería con un cárcamo, en vez del sistema de amarre con abrazaderas.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

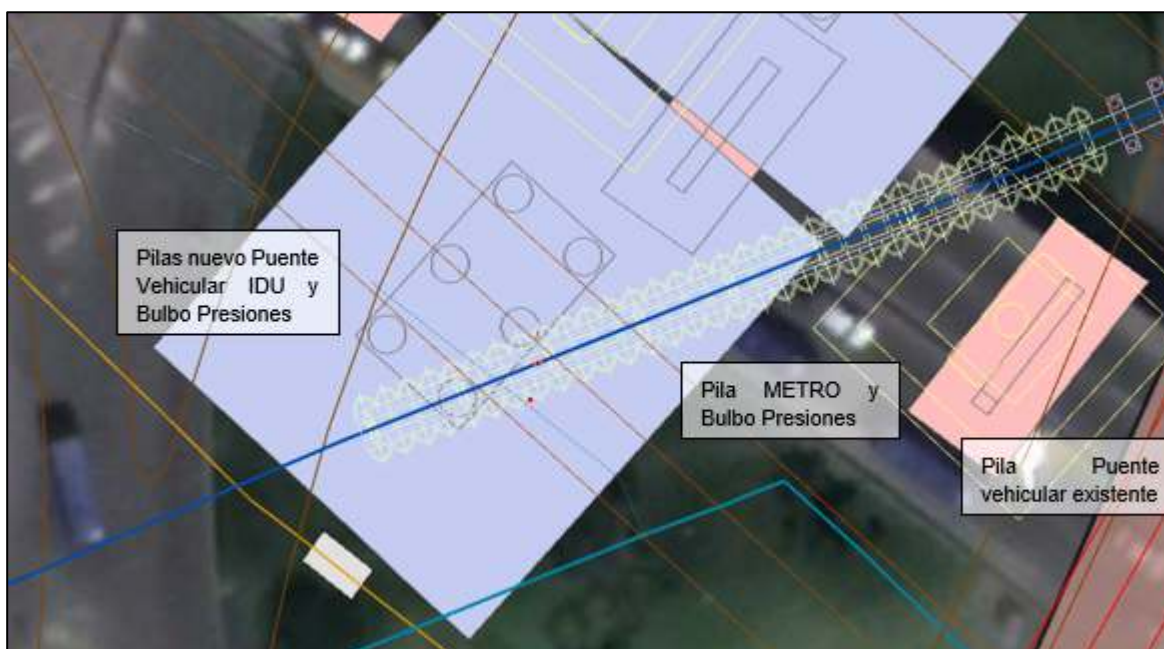


Ilustración 2.1-5. Detalle de protección apantallamiento tubería línea Silencio Casablanca.

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

Es importante mencionar que las pilas del nuevo puente vehicular de la Av. Primero de Mayo sentido Occidente Oriente, van a ser reubicadas en el diseño final por el IDU, de tal forma que la afectación que se presenta en la figura de pilas sobre la tubería y de Bulbo de presión no existirán en la condición mostrada, razón por la cual las obras que se proyectan se deben realizar guardando en un todo los diseños de protección propuestos, con fines de que la modificación que a la fecha se desconoce no afecte las obras que se realizaran por parte de la EAAB.

Esta solución contempla recubrir la tubería mediante un cárcamo de concreto reforzado, de tal forma que se aumenta la capacidad estructural de la sección de tubería y por consiguiente se reduce sustancialmente la probabilidad de rotura de la misma, esta sección se debe desarrollar a todo lo largo del tramo que se va a proteger y que se describió en este numeral.

Proceso de construcción de obras internas en el apantallamiento

Luego de construido el apantallamiento se procede a hacer la excavación en el interior de este, acometiendo la construcción de las vigas cinturón, vigas de acodalamiento y posteriormente el cárcamo de concreto que sirve como protección de la tubería ante una eventual fuga.

El proceso paso a paso es el siguiente:

1. Definido el eje de tubería se realizará la construcción del muro pantalla ubicado 1.5m a cada lado del eje de la tubería.
2. Construido el muro pantalla se hace el descabece del metro superior y se construye una viga de corona que amarre los módulos independientes. En el caso del sistema de entibado con caissons medialuna, se requiere una excavación general de 1 m de todo el corredor para construir la viga de corona, que se construye en la media de que avance las excavaciones parciales de 1.6 m, dejando que la viga corona se extienda por lo menos 1.6 m a cada lado de la excavación en proceso.
3. El muro alcanzará una profundidad de -5.0m, mediante módulos de muro de 1.6m de ancho; cada tres (3) módulos de muro, es decir cada 4.8 m se cuenta con la extensión de construcción hasta -9.0m de profundidad. El proceso de construcción del muro es el siguiente:
 - Se recomienda en una primera etapa fundir las vigas pantalón de 9 m de profundidad.
 - En una segunda etapa se recomienda los apantallamientos cortos de 4 m de profundidad, que se encuentran a un costado del apantallamiento con pantalones.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- La tercera etapa de fundición se harán las pantallas restantes, es decir las que se encuentran al costado opuesto de los pantalones.
- 4. Una vez se alcance la consistencia del concreto se iniciará con la excavación en su interior; una primera etapa de excavación se define a 2.0 m de profundidad y se procede a la construcción de una viga cinturón en la parte interna del muro pantalla de acuerdo con lo indicado en los planos estructurales.
- 5. Luego se procede a la construcción de las vigas codales cada 4.8 m.
- 6. Por último, se excava hasta la cota batea del tubo en tramos de 4.8 m de ancho y se construye la viga cinturón inferior y el cárcamo de protección; esta excavación se debe efectuar en forma alternada de tal forma que se dejan por lo menos dos tramos de 4.8m sin excavar. En las zonas frontales se recomienda dejar talud inclinado 1H:2V.
- 7. Se completa el relleno hasta la superficie)

Apantallamiento con entibados tipo Caisson en forma de Media luna

Para la zona de apantallamiento que queda por debajo del puente vehicular existente se recomienda un sistema de entibado con anillos tipo caissons en forma de media luna, para el sostenimiento lateral de las paredes de la excavación.

Los caissons de medialuna consiste en excavaciones entibadas en forma de media luna con anillos de concreto de forma ovalada que empalman con una zona recta; la zona recta corresponde a la zona del apantallamiento.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo -PIMMAS – Grupo 7

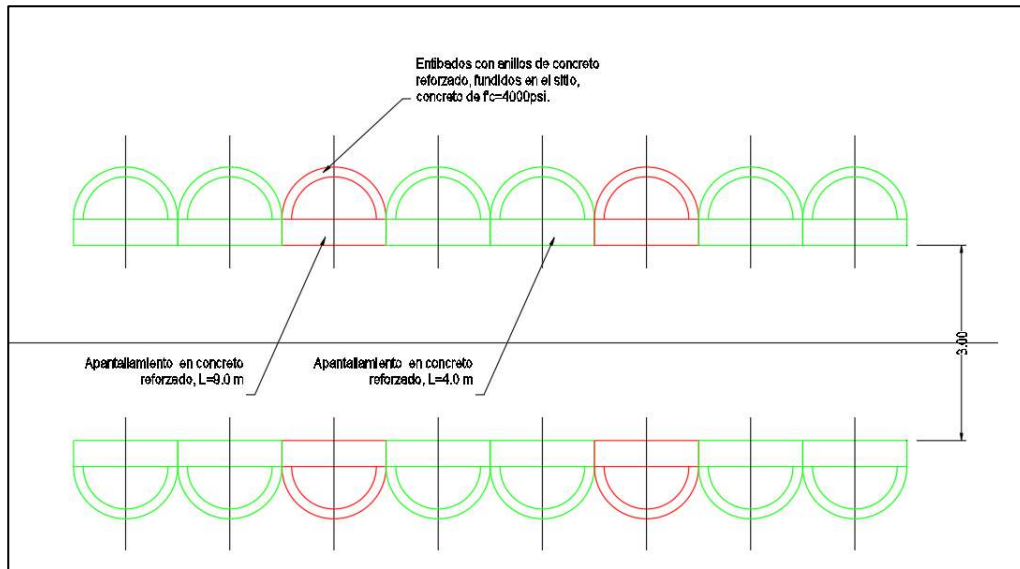


Ilustración 2.1-6. Detalles del proceso de excavación mediante el sistema de entibado tipo caissons medialuna -planta.

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

Tanto la zona recta como la zona curva de los entibados en forma de media luna, se funden simultáneamente en excavaciones transitorias de no más de 1 m de profundidad. La pantalla de concreto que corresponde a la cara recta del entibado, se va fundiendo metro a metro en la medida que avanza la excavación en profundidad.

Como sucede en el caso de apantallamiento con almejas, las excavaciones se programan de forma alternada, un frente de cada tres, para evitar que la proximidad de excavaciones continuas promueva problemas localizados de estabilidad.

Se inicia con los apantallamientos largos en una primera etapa y luego se complementan los apantallamientos cortos.

Una vez se complete el apantallamiento el interior de las excavaciones se puede rellenar con arena, o mortero fluido, o material del sitio compactado con pisón manual o rana.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Es importante mencionar que en forma paralela a la construcción de las protecciones citadas se debe instalar de acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes y proveedores los sistemas de monitoreo e instrumentación geotécnica.

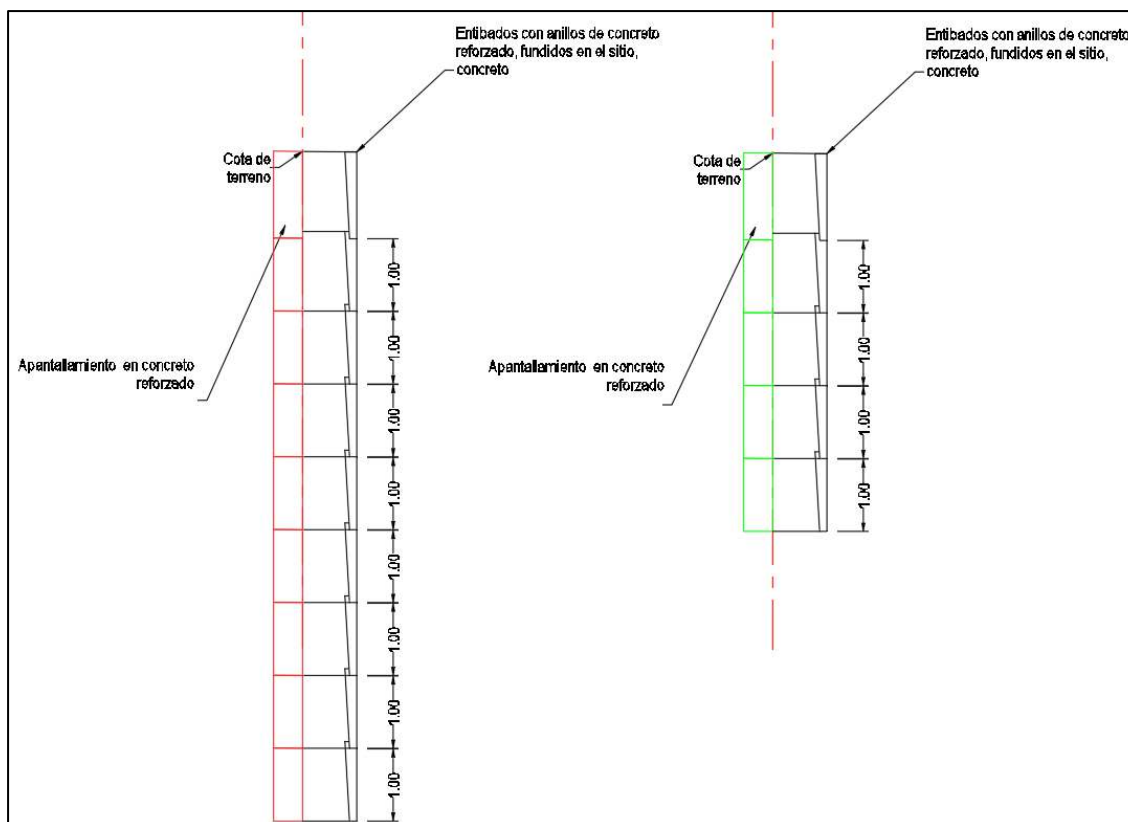


Ilustración 2.1-7. Detalles del proceso de excavación mediante el sistema de entibado tipo caissons medialuna -cortes.

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

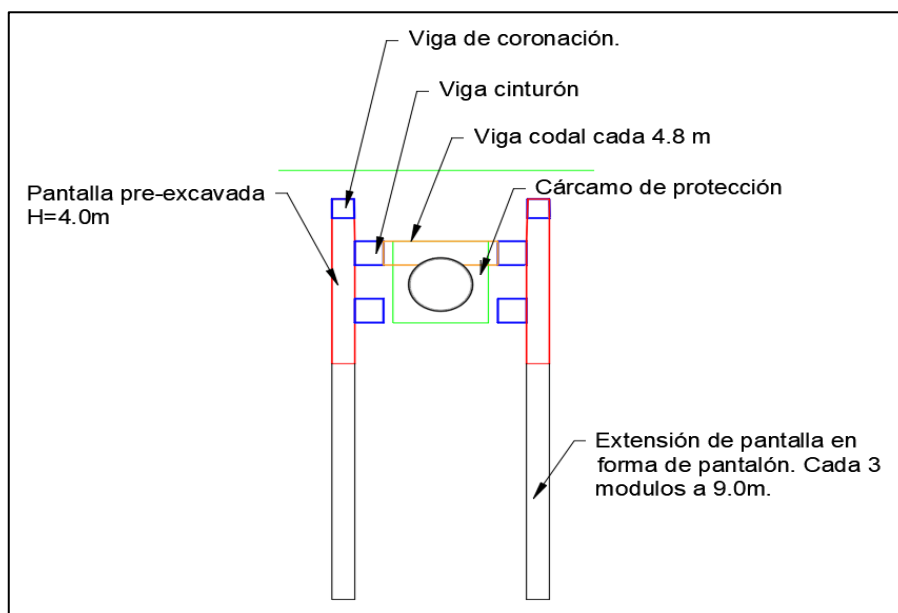


Ilustración 2.1-8. Sección transversal del apantallamiento.

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

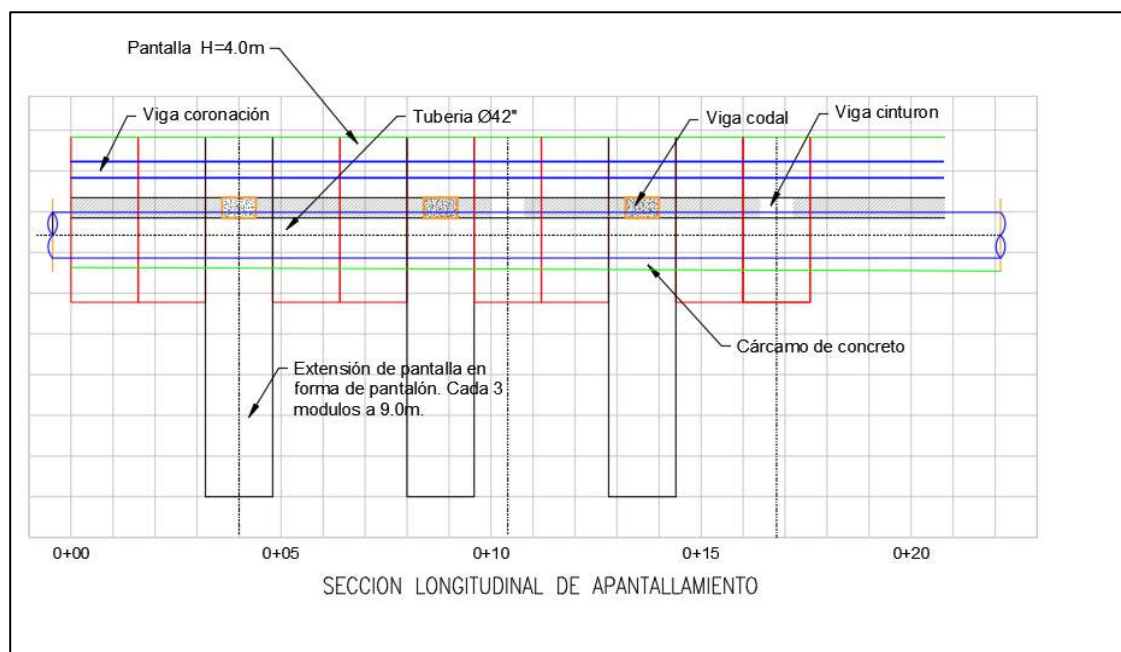


Ilustración 2.1-9. Sección longitudinal del apantallamiento.

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

Proceso constructivo obras línea Timiza

Las obras están proyectadas en tuberías WSP, Acero, Polietileno de Alta Densidad, PVC, anexo a ellas se requiere la instalación de dispositivos como válvulas en línea, macromedidores y VRP, adicional a los accesorios anexos requeridos para la unión entre los mismos materiales y/o a los empates a la infraestructura proyectada. Ver anexo 5.3.21

Accesorios tubería

La tubería matriz 16” en su diseño propone con fines de no afectar la movilidad de los carriles centrales de la Av. 68 se instale un tramo por método sin zanja (Auger Boring), caso similar la Red menor Oeste 12” en su cruce carril lento sentido norte sur y la tubería Red menor Este 12” en su cruce carril lento sentido sur norte, se propone se instale por método de perforación horizontal dirigida.

Finalmente la Red menor Norte 12” tiene como corredor de instalación el carril lento sur norte paralelo a la glorieta y contempla la nueva geometría vial que se proyecta, la propuesta es realizar este tramo mediante perforación horizontal dirigida y en tubería de polietileno, lo que generara afectación en los sitios de lanzamiento a la movilidad vehicular del sector, por lo cual el contratista deberá presentar en su PMT, la solicitud y las opciones de desvíos y/o señalizaciones con las actividades complementarias que exija en su momento la Secretaría de Movilidad, con fines de obtener oportunamente los permisos respectivos que permitan desarrollar la obra en los plazos del contrato.

Todas las tuberías instaladas deberán contar con las uniones, anclajes y soldaduras formuladas, y previo a los empates definitivos para la prestación del servicio deberán ser sometidas a pruebas hidráulicas y desinfecciones, todo de acuerdo a la norma NE-002 Prueba Hidráulica en tuberías de acueducto.

Cajas de válvulas y macromedidores:

Las cajas de válvulas y de macro medidores de la línea Timiza, son cajas de forma rectangular de 2.50m x 2.70m a una profundidad promedio de 2.65 m; Estas cajas quedan cimentadas en suelos arcillosos duros y rellenos firmes, los cuales permiten efectuar excavaciones con taludes a cielo abierto, para su construcción; todas las cajas se encuentran proyectadas en zonas verdes.

Los pasos para seguir son los siguientes:

1. En una primera etapa de excavación se pueden dejar taludes inclinados 0.25H:1.0V. La excavación se realizará hasta la cota de fundación del cajón, es decir a la cota 2.65 m. En el caso de encontrar eventuales zonas con aguas erráticas, se debe contemplar un sistema de bombeo temporal. Se debe recuperar y mantener el buen estado la alfombra de cespedón existente.
2. Una vez se alcance la cota de fundación se procede a la colocación de una capa de concreto de limpieza de 5 cm de espesor.
3. Luego se procede a la construcción de los muros del cajón mediante sistema de formaleta doble, dispuesta en la cara externa e interna del muro.
4. Por último, se recomienda la colocación del relleno en el trasdos del muro según especificaciones de la norma técnica EAAB NP-40 vr 5.3.
5. Dado que las cajas están en una zona verde, se debe colocar una capa de suelo orgánico de 0.1 m de espesor y se debe recuperar la cobertura vegetal mediante la colocación de secciones de alfombras del cespedón que se retiró en el paso 1.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

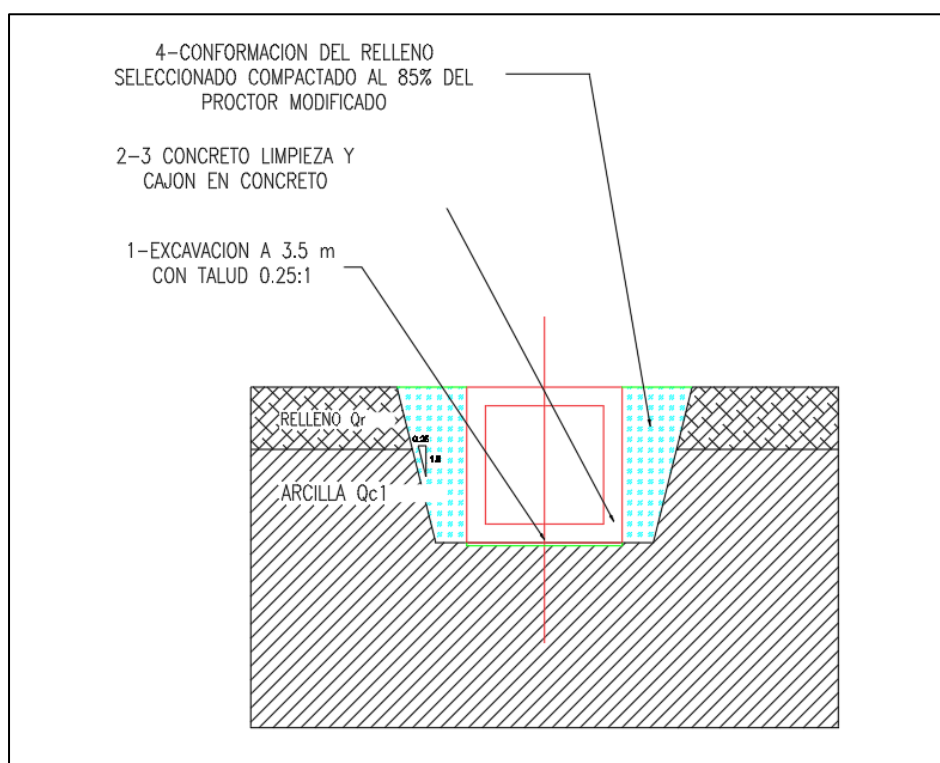


Ilustración 2.1-10. Sistema de excavación con taludes, cajas Timiza

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

Plataforma de lanzamiento de túnel por método AUGER BORING:

La plataforma de Lanzamiento del Túnel Auger Boring se proyecta justo debajo donde se proyecta la Estación de Transmilenio, y corresponde a la línea de conducción de 16 pulgadas de diámetro. De acuerdo con las condiciones de los equipos que se utilizan para esta actividad, para la instalación del equipo de perforación se requiere de una plataforma de 3.0 m de 9.0 m de longitud a una profundidad de 2.65 m, estas medidas y recomendaciones a la ventana deberán ser validadas y adecuadas por el proveedor que realice la instalación. Esta ventana queda cimentada en suelos arcillosos duros y rellenos firmes, los cuales permiten efectuar

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

excavaciones con taludes a cielo abierto; sin embargo, por efecto de vibración del equipo de perforación resulta más recomendable un sistema de entibado con marcos metálicos.

Se cita que la propuesta de este método obedece a no generar afectación en el tráfico vehicular que pasa por los carriles centrales de la Av. 68.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. La excavación se realiza en etapas transitorias de 1.5 m de profundidad con taludes verticales. Para cada profundidad transitoria, se colocan los marcos y largueros metálicos de acuerdo con el diseño estructural y en la pared de excavación se deja una lámina metálica.
2. Con la primera etapa de excavación se deja una viga cinturón de coronación que sirve de soporte a los largueros y estos a su vez soportan los marcos metálicos.
3. Una vez completado la excavación de la primera transición a 1.54 m de profundidad, se continua la excavación hasta la profundidad final de 2.9 m.
4. Con la excavación completa, si el contratista lo considera pertinente debe construir placas verticales de soporte y horizontales de reacción.
5. Luego de completar la construcción del túnel se realiza la instalación de la camisa de sacrificio en acero, la instalación, soldada y empuje de tubería WSP, el lleno con concreto fluido o similar de los espacios entre tuberías y los empates a la continuación de la instalación de los tramos que se realizan a cielo abierto.
6. Se hace el desmontaje de toda la estructura metálica, entibados, tablestacas y/o protecciones realizadas para la estabilidad de la ventana de lanzamiento, para finalmente realizar el relleno en el recinto excavado según especificaciones de la norma técnica EAAB NP-40 vr 5.3.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

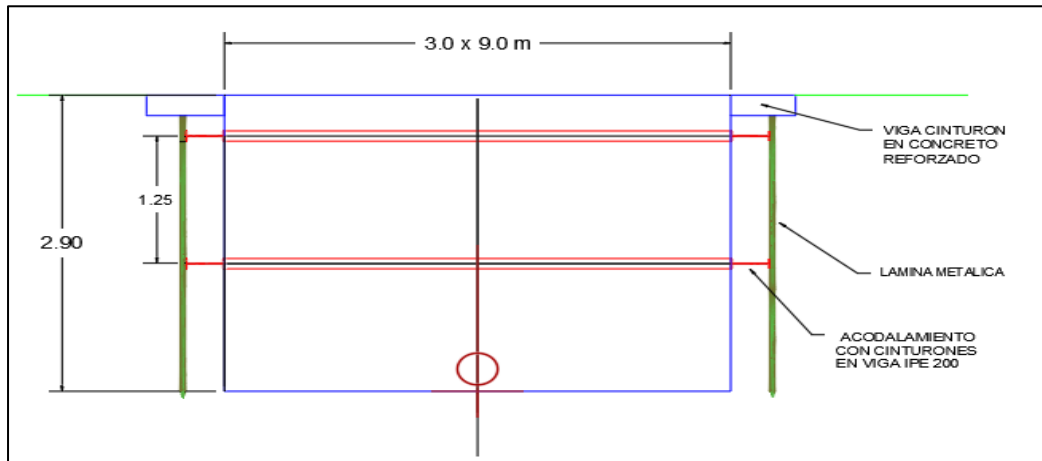


Ilustración 2.1-11. Sistema de excavación con marcos metálicos – Plataforma de Lanzamiento sección

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

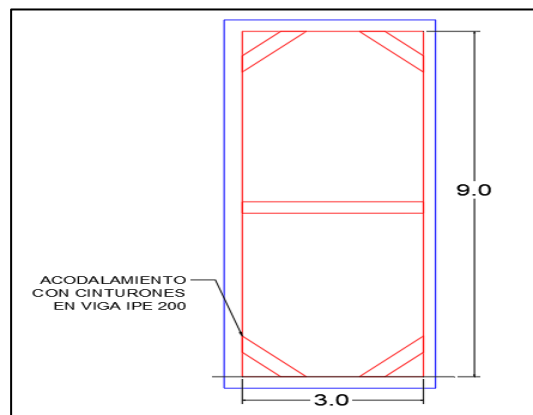


Ilustración 2.1-12. Sistema de excavación con marcos metálicos – Plataforma de Lanzamiento Planta

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

Excavación en zanja para tuberías:

Para las zonas de ancho de zanja reducido se recomienda el sistema de entibados según

NS-072 así:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

1. Realizar una excavación hasta 2.0m con entibado continuo E1A en cajón de aluminio con plancha aligerada de aluminio de espesor de 5cm.
2. En caso de excavación mayor a 2.0m se propone entibado continuo E1B en cajón de acero:
3. Para excavación mayor a 2.0m se recomienda una excavación por etapas cada 1.5m, hasta alcanzar la cota del encamado del tubo. Luego una segunda etapa de excavación se hace en el fondo la zanja de ancho reducido, con las dimensiones del encamado del tubo.
4. Cada -1.5m de excavación se instalarán las placas de acero rectangulares de 2.0m de longitud mínima, 1.0m mínimo de altura y de 5cm de espesor. El sistema de acodalamiento requiere de perfiles de acero de 2 ½” separados 1.0m vertical y distribuidos en los extremos de los paneles.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

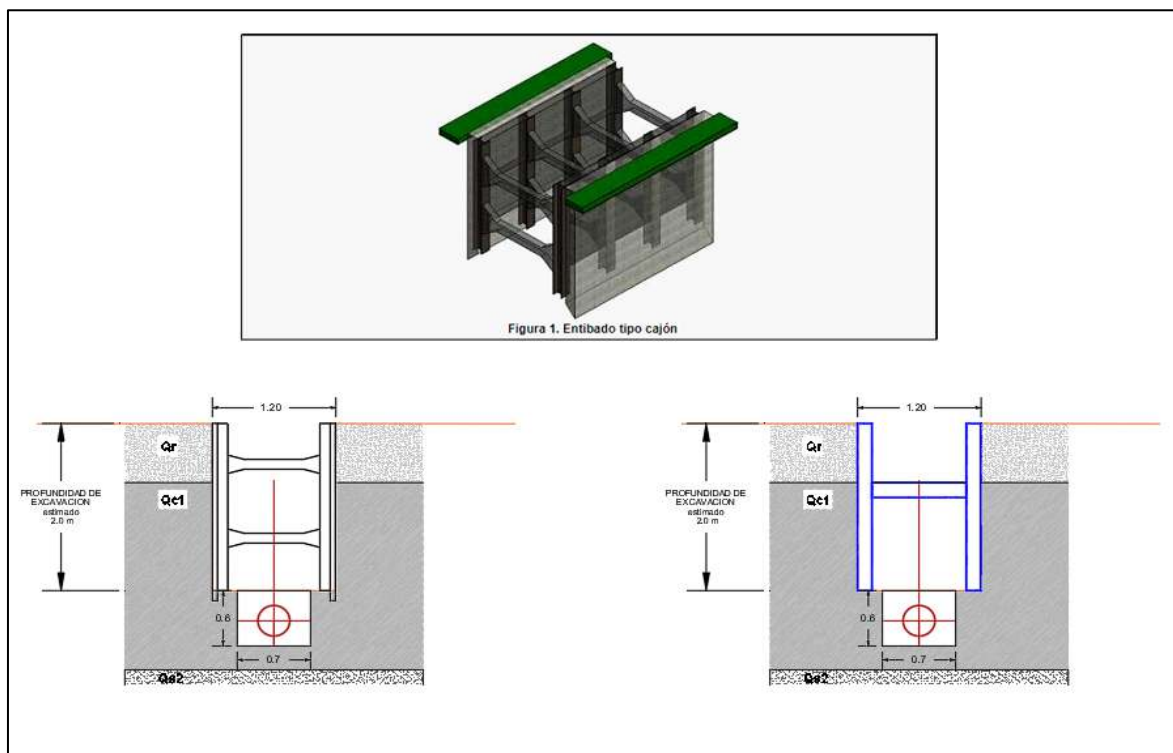


Ilustración 2.1-13. Sistema de excavación según el sistema de entibado de la NS-072.

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

En zonas verdes no afectadas por obras urbanas se puede excavar con talud inclinado 0.25H:1.0V. La excavación se realizará hasta la cota clave del tubo. En la parte baja de la excavación se conformará una berma de 0.25 m en ambos costados de la excavación y en la parte media se efectuará una excavación en zanja para la cimentación de tubería con las dimensiones del encamado de tubería.

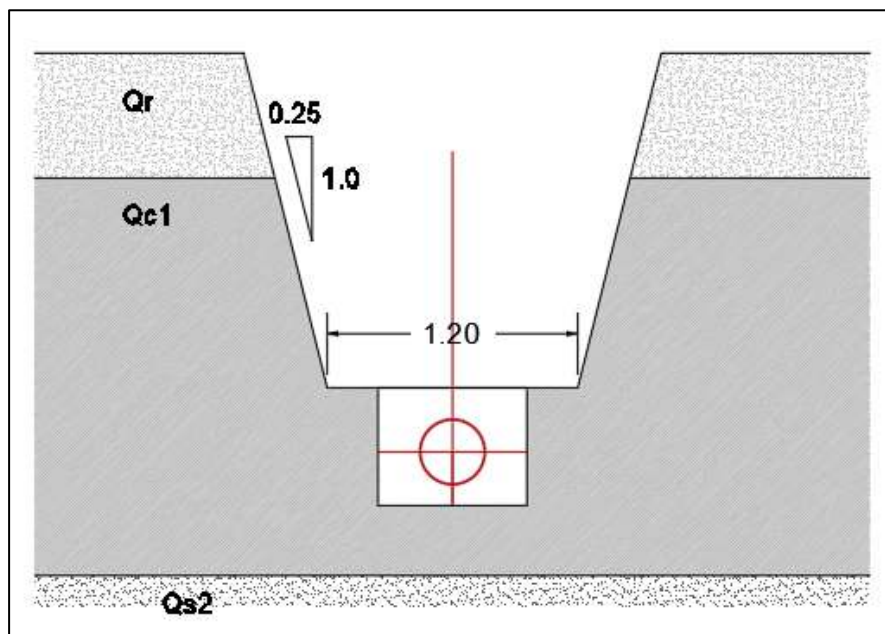


Ilustración 2.1-14. Sistema de excavación con taludes en zonas verdes para excavaciones de menos de 3 m de profundidad.

Fuente: Consultoría H2O Consulting SAS.

Rellenos

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedeciendo o secamiento, conformación y computación de los materiales adecuados provenientes de las de canteras autorizadas por la interventoría, para rellenos a lo largo de las estructuras de concreto y alcantarillado, previa la ejecución de las obras contempladas en el proyecto o autorizadas por el interventor.

Materiales

Los materiales que se empleen en la construcción de rellenos para las estructuras deberán provenir de fuentes aprobadas; estarán libres de sustancias deletéreas, de materia

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales, su empleo será autorizado por la interventoría de acuerdo con especificaciones de la norma técnica EAAB NP-40 vr 5.3.

Proceso constructivo componente mecánico

Método Constructivo Tubería y Accesorios

Este capítulo desarrolla la descripción de las actividades de obra correspondientes al diseño propuesto, no sin antes aclarar de manera enfática; que la manera de llevar a cabo el proceso constructivo detallado de las obras será de la entera potestad y de lo que proponga, el Consorcio Redes Metro, en concordancia con el Plan de Calidad propuesto para tal fin y sin perjuicio de la normatividad vigente.

Para esto, se presenta una propuesta para llevar a cabo el proceso constructivo, partiendo del escenario que se disponen de todos los recursos posibles de forma inmediata, sin restricciones a los mismos; además de que se cuentan con todos los permisos y licencias previos y precontractuales, así como la legalización y suscripción de las respectivas Actas de Inicio, para lo cual se describen a continuación todas las operaciones necesarias para la instalación de los componentes involucrados en la intervención.

Es importante mencionar que el contratista deberá firmada el acta de inicio y entendido el proyecto, realizar las órdenes de compra que garanticen que los suministros de los elementos nacionales e importados, lleguen a obra en los tiempos requeridos con fines de que los mismos sean presentados a Interventoría y a la EAAB para su respectiva aprobación y alistamiento para los respectivos montajes, todo teniendo en cuenta el cronograma de obra y el plazo contractual para la entrega de obras.

Instalación de tuberías y empates

Instalación Tubería WSP

Para proceder correctamente con la instalación de la tubería, este debe colocarse en las abscisas y elevaciones indicados en los planos y conforme con los despieces realizados en taller. Se debe definir el sentido o los sentidos de instalación de la tubería de acuerdo con la topografía, los accesos a la obra y la facilidad de transporte dentro de la línea de instalación. Bajo condiciones normales de instalación, la tubería debe colocarse de tal forma que las campanas queden en la dirección de instalación del tendido, es decir, embonando los espigos en las campanas. Sin embargo, la orientación de la campana de la tubería no tiene que coincidir con el sentido del flujo. Cuando se coloque la tubería, la zanja debe mantenerse libre de agua para impedir daños en la cama de soporte y permitir un buen ensamble de la unión.

Con anterioridad al ensamble del espigo dentro de la campana de la tubería previamente colocada, se debe limpiar completamente la ranura del espigo, el empaque de caucho y la campana. Luego la ranura del espigo, el empaque de caucho y una franja aproximadamente de 50 mm de la campana se deben lubricar con un compuesto de jabón vegetal suave. El empaque, después de lubricado, se colocará dentro de la ranura del espigo y se estirará uniformemente para que el volumen del caucho quede bien distribuido alrededor de la circunferencia de la ranura del espigo. Para asegurar la instalación, se debe uniformizar el empaque haciendo deslizar en toda la circunferencia una varilla de $\varnothing 1/4"$ entre el empaque y el espigo.

Para efectuar el revestimiento interior de mortero de cemento de la junta, previamente al ensamble se debe colocar mortero denso, consistente en una parte de cemento por una y media partes de arena, en la parte interior de la campana. Antes de colocar el mortero de la unión se

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

debe humedecer el mortero de revestimiento del extremo de la tubería con anterioridad instalada. Un accesorio de limpieza, tal como un balón de caucho inflado, o una bola envuelta en cáñamo o material similar, se debe colocar dentro de la tubería instalada cerca de la unión, con un cable que se pasará dentro de la tubería que se va a instalar.

A medida que se está introduciendo el espigo en la campana instalada, el mortero se debe compactar hasta llenar completamente el espacio anular interior de la unión. El exceso de mortero se debe eliminar haciendo pasar el accesorio de limpieza, halando el cable, a través de la unión, dejando una superficie lisa y continua entre las secciones de tubería.

La tubería a la cual se le coloca el mortero interior en la campana debe rellenarse previamente en forma suficiente para evitar que se mueva al instalar la siguiente sección de tubería, lo que ocasionaría la caída del mortero. Antes de colocar el mortero de la unión, se debe humedecer el revestimiento de los extremos de la tubería para asegurar una mejor adherencia. El revoque interior se debe realizar después de efectuado el relleno de la zanja o cuando la temperatura ambiente sea baja, para evitar que el mortero de revoque se fisure.

Después de ensamblar la unión, se debe insertar una tira delgada de metal entre la campana y el espigo para verificar la posición del empaque de caucho en toda la circunferencia de la unión. Si el empaque no está en posición adecuada, la sección de tubería se debe retirar, para comprobar si el empaque está cortado o dañado, caso en el cual se efectuará nuevamente la unión y se verificará la posición del empaque. Este chequeo se debe hacer por fuera de la unión. Con el fin de contener el mortero exterior de la unión, se debe colocar alrededor de la circunferencia exterior de la junta una banda de tela o plástico, resistente a la humedad, centrándola sobre la unión. La banda debe fijarse a la tubería por medio de un alambre galvanizado o zuncho. La banda debe cubrir completamente la circunferencia exterior de la

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

unión, dejando una abertura superior, por donde se pueda vaciar el mortero de unión. Después de que la banda de unión esté colocada y asegurada adecuadamente, la ranura de la junta se debe humedecer con agua y llenar con mortero semifluido mezclado con una parte de cemento y dos partes de arena hasta lograr una consistencia de crema espesa.

El mortero se debe vaciar dentro de la ranura de la unión desde un lado de la banda y forzarse hasta que aparezca al otro lado de la unión, para asegurarse que no queden bolsas de aire. El mortero debe llenar completamente el espacio anular exterior en cada unión de la tubería alrededor de toda la circunferencia. Después de que la ranura haya sido llenada, la abertura superior que se dejó se llenará completamente con mortero de cemento.

Tolerancias y Desviaciones

Al instalar la tubería en alineamientos curvos por medio de uniones deflactadas de espigo y campana, se permite hasta 19 milímetros ($\frac{3}{4}$ ") de apertura por un lado de la unión, adicional al espacio normal de 6 milímetros ($\frac{1}{4}$ ") de apertura. Estas desviaciones permiten también absorber los errores durante el proceso de construcción, que resultan de variaciones en el alineamiento horizontal de la zanja o de variaciones en la altura de relleno de cimentación de la tubería por efectos de nivelación de la cama de soporte o base de la tubería.

En el proceso de instalación de la tubería se permite una tolerancia respecto al abscisa do entre +0 y -15 mm. Las variaciones del abscisado pueden ser corregidas en una o más secciones de tubería posteriores al punto donde se detecta la diferencia de abscisas, para ajustarse a los datos indicados en la cartilla de despiece y a los puntos de deflexión (P_i).

Anclaje con unión soldada

La soldadura puede realizarse interior o exteriormente. La soldadura exterior de las uniones se debe efectuar soldando la campana y el espigo, después de realizar el empalme

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

normal de la tubería y para ello se debe utilizar una varilla de acero $\varnothing \frac{3}{8}$ " y soldadura en todo el diámetro de la unión. Una vez realizada la soldadura, se deben hacer pruebas no destructivas para comprobar la calidad del trabajo realizado, mediante líquidos penetrantes y revelador. Cuando la soldadura es interior, se debe aplicar un cordón de soldadura entre el espigo y la campana, después de realizar el ensamble normal de la tubería adyacente. Igualmente se deben efectuar las pruebas de las soldaduras realizadas.

Pruebas Hidrostáticas

El Manual M9 de la AWWA en el Capítulo 15 recomienda que la prueba hidrostática de la tubería se efectúe al 120% de la presión de trabajo en el punto más bajo de la línea, sin embargo, para el caso de las tuberías a ser construidas se deberá seguir toda la norma de la EAAB NE-002. Los tramos y presiones de prueba deben ser determinados de manera que, durante la prueba de campo, ninguna sección de tubería sea sometida a una presión mayor a la establecida por los criterios de la EAAB.

Lavado y desinfección

Durante la construcción e instalación de la tubería se requiere mantener unas estrictas condiciones sanitarias. Sin embargo, si durante la construcción entran elementos extraños al sistema, como materias orgánicas, basuras, piedras, madera de codales, etc., estos deben ser retirados. El instalador debe mantener tapadas las puntas de la tubería instalada y los sitios de suspensión de los trabajos, con el fin de evitar la entrada de desperdicios o elementos indeseables dentro del sistema. Para ello, el instalador debe utilizar tapones temporales para el cierre que impidan la entrada de estos elementos a la tubería. Los tapones para espigos y/o campanas pueden ser de acero o madera.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Antes de poner en servicio cualquier sector de la tubería o la línea completa instalada, después de superar las pruebas hidrostáticas o simultáneamente con estas, dicho tramo de la línea debe ser desinfectada de acuerdo con la norma de la EAAB.

Empates de Tubería

Todos los empates de tubería ya sean con tuberías existentes o de cambio de material de acuerdo con los trazados propuestos, se harán conforme los lineamientos y protocolos de la norma NS-023 de la EAAB.

A continuación, se indican los empates de tubería que aplican para esta intervención, con las consideraciones a tener en cuenta, el contratista deberá en su programa de obra proponer simultaneidad de frentes de trabajo de instalación de estas tuberías, con fines de cumplir los plazos del contrato, aclarando que las tuberías estarán alimentadas por la red Matriz Timiza que se va a trasladar, por lo cual la secuencia a proponer debe garantizar que en ningún momento a excepción del momento del empate se puede afectar el servicio a la comunidad.

Empate tubería Timiza existente 16” CCP con traslado Timiza 16” WSP

Se debe hacer el corte de la tubería existente en el sitio indicado en planos para colocar un codo que permita cambio de dirección buscando el nuevo alineamiento.

Teniendo en cuenta que se carece de información relacionada con las uniones espigo campana de la tubería existente, se hace necesario la instalación de un cinturón de cierre entre la tubería existente y el codo, adicionalmente de la construcción del anclaje estructural por cambio de dirección, para continuar con la instalación de los nuevos tramos de tubería.

La tubería existente y que se localiza al oriente del punto de la interconexión, deberá ser retirada de sitio a excepción de los tramos que pasan bajo las calzadas centrales de la Av. 68, esta tubería deberá ser entregada a la EAAB en el sitio que en su momento se disponga.

Empates tubería Timiza ramal norte ø12”

Los empates de la tubería PVC Timiza Ramal Norte Ø12”, son con la tubería en acero o WSP final de red matriz a tubería de Polietileno de alta densidad en 12”, se considera instalar un codo de 90° en PEAD termo o electrosoldado con su respectivo anclaje, hasta el empate mediante un codo a la tubería existente en 12” AC existente que permite la alimentación por contingencia a un sector hidráulico de zona 3.

Los tramos de tubería en PEAD deberán ser unidos mediante soldadura a tope por método de termofusión, el trazado de esta instalación se realizó bajo el carril lento sentido sur norte de la Av. 68, por lo cual y dada la propuesta de instalación por perforación horizontal dirigida se requiere la afectación en movilidad del carril occidental en por lo menos 2 puntos desde donde se realizaría el lanzamiento de barras, halado de tubería y excavación para pegas, por lo cual se debe implementar un PMT con posibles desvíos de tráfico, que se pueden visualizar en el Producto 4 Plan de Manejo de Trafico, propuesto y presentado a la SDM por esta consultoría como documento de viabilizarían.

Se recomienda investigar interferencias visibles y no visibles de redes secas y húmedas con fines de que el tramo de PHD no afecte ninguno de los servicios existentes y/o proyectados. La tubería existente en 12” PVC a ser reemplazada y que está instalada al interior de la glorieta se abandonara.

Se debe construir el anclaje del codo, de acuerdo con la norma NS-060 de la EAAB.

Empates tubería Timiza ramal oeste ø12”

Se desprende de la Tee de la tubería Matriz Timiza 16”, por lo cual se requiere la construcción de un anclaje que contrarreste los empujes en este punto de cambio de dirección, en su recorrido se construirá una caja para instalación de una válvula en línea, una caja para

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

instalación de un macromedidor electromagnético y una caja para la instalación de una VRP, posterior a esta estructura y con fines de no afectar la movilidad del carril lento sentido norte sur de la Av. 68, se propone un tramo por perforación horizontal dirigida en PEAD que llega a zona de andén donde buscare la tubería existente en PVC existente para hacer el empate.

Se recomienda investigar interferencias visibles y no visibles de redes secas y húmedas con fines de que el tramo de PHD no afecte ninguno de los servicios existentes y/o proyectados.

La tubería existente en 12" PVC a ser reemplazada y que está instalada al interior de la glorieta y fuera de ella sobre la Av. Primero de Mayo se abandona, teniendo cuidado o la precaución de instalar un tapón sobre la tubería AC 12" después de la alimentación a la tubería de 4" AC que actualmente va en sentido occidente por andén norte de Av. Ferrocarril.

Empates tubería Timiza ramal este ø12"

Se desprende de la tubería matriz 16" en su parte final donde se proyecta la válvula en línea, seguida de un macromedidor, se debe cambiar de material a PEAD con fines de pasar por medio de un tramo que se debe construir por perforación horizontal dirigida PHD para no afectar la movilidad sobre carril lento sur norte de la Av. 68, hasta llegar a la calle 27 sur donde se cambia de material a PVC y a método de excavación a cielo abierto hasta llegar a la carrera 52C y de allí buscando la tubería existente en 12" AC para realizar el empate.

Este tramo tiene la instalación de dos hidrantes, el primero se instalará sobre tubería existente de 8" que debe ser interconectada a este ramal este y el otro al final, también sobre tubería existente sobre la Av. Primero de Mayo.

Se recomienda investigar interferencias visibles y no visibles de redes secas y húmedas con fines de que el tramo de PHD no afecte ninguno de los servicios existentes y/o proyectados.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Igual a pesar de que el corredor de instalación de esta tubería se realiza por vía (pegado a sardinel) de barrio con poca afectación de movilidad vehicular, por ser una línea casi de refuerzo, se recomienda que los pasos de las carreras se intervengan de noche, evitando posibles desvíos que pudiese solicitar la SDM.

Es importante citar que este corredor de la calle 27 sur y Cra 52C, será corredor de instalación de redes de alcantarillado pluvial y sanitario, razón por la cual, y dependiendo del tiempo en que se desarrollen las obras por diferentes contratistas, se deberá hacer los acercamientos necesarios con fines de coordinar y no afectar los plazos contractuales de las diferentes obras. Adicionalmente y de acuerdo a la simultaneidad que se pueda presentar de las obras por diferentes contratistas, el empate a realizar en la carrera 52C con Primero de Mayo debe permitir alimentar hacia el norte la red de 12" PVC existente, por lo menos hasta llegar a la manija que conecta la Av. 68 con la Av. Ferrocarril, todo teniendo en cuenta que a pesar de que este tubo existente debe salir de servicio, actualmente atiende el servicio de las viviendas contiguas a él y que en el futuro van a ser demolidas para la construcción de una Edificación del METRO.

Empates tubería Red menor 8"

Al costado norte de la glorieta se debe realizar el traslado de una tubería red menor de 8" AC que se verá afectada por obra y paso deprimido que permite el acceso a la Estación que se proyecta para el Metro y Transmilenio.

Se propone en el diseño que el corredor de instalación se realice a zanja abierta, por zona verde y al norte y en forma contigua al acceso de la estación a ser construido por otro realizando los empates al oriente y al occidente sobre el tubo existente, al occidente se debe instalar un hidrante.

Procesos constructivos hidráulicos

Con respecto a la línea de alimentación Timiza se proyectan 3 procesos constructivos los cuales se describen a continuación:

La línea **alimentación Timiza principal** presenta un diámetro de 16” con una longitud total de 94 metros tipo WSP, de las cuales 65 metros corresponde a excavación con Zanja abierta y 29 metros correspondientes a los cruces de los carriles rápidos de la Av. carrera 68, que se construirán con tecnología sin zanja tipo (Auger Boring) o perforación con tornillo y camisa metálica de pérdida de 32” de diámetro. Una vez instalado el tubo de WSP en el interior de esta galería, se recomienda efectuar el relleno en mortero y/o concreto dentro del espacio resultante.

El pozo de lanzamiento para la instalación de esta tubería podrá tener una longitud cercana a los 9.0 m de largo por 3.0 m de ancho. No se requiere pozo de salida, en el entendido que el equipo retrae su tornillo y las hélices de corte en la cabeza.

La línea de **alimentación Timiza costado norte** presenta un diámetro de 12” con una longitud total de 134 metros, de los cuales 8.5 metros corresponde a excavación con zanja abierta y 125.5 metros correspondientes al trazado sobre los carriles lentos sentido (sur-norte) de la Av. carrera 68, se construirán con tecnología sin zanja tipo (perforación dirigida).

Este sistema consiste en una perforación piloto cuya punta emite señales de onda que son detectadas desde la superficie y permite hacer variación de inclinación y profundidad según el diseño, posteriormente se realiza la ampliación acorde al diámetro de tubería a instalar.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

La línea de **alimentación Timiza costado oriental** presenta un diámetro de 12” con una longitud total de 252 metros, de los cuales 192 metros corresponde a excavación con zanja abierta y 60 metros correspondientes a los cruces de los carriles lentos sentido (sur-norte) de la Av. carrera 68, que se construirán con tecnología sin zanja tipo (perforación dirigida).

La línea de **alimentación Timiza costado occidental** presenta un diámetro de 12” con una longitud total de 125 metros, de los cuales 60 metros corresponde a excavación con zanja abierta y 65 metros correspondientes a los cruces de los carriles lentos sentido (norte -sur) de la Av. carrera 68, se construirán con tecnología sin zanja tipo (perforación dirigida).

En la siguiente imagen se puede apreciar los tipos de técnica a emplear para la línea Alimentación Timiza.

Tomando en cuenta lo anterior, se realiza una descripción de cada uno de los métodos constructivos a desarrollar en el presente proyecto con respecto a la línea alimentación Timiza.

AUGER BOURING

El Auger Boring es una tecnología sin zanja de perforación con tornillo y camisa metálica de pérdida, de 32” de diámetro para la tubería proyectada de 16”. Una vez instalado el tubo de WSP en el interior de esta galería, se recomienda efectuar el relleno en mortero y/o concreto dentro del espacio resultante.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Para la instalación de esta tubería, se deberá excavar una cámara de lanzamiento de 9.0 m de largo por 3.0 m de ancho. No se requiere pozo de salida, en el entendido que el equipo retrae su tornillo y las hélices de corte en la cabeza (ver siguiente imagen).



Ilustración 2.1-15 cámara de lanzamiento Auger Boring

Recuperado de: <https://www.amstrenchless.com/auger-boring-process/>

Se puede utilizar para la instalación de tuberías de revestimiento para instalaciones de tuberías de diámetros desde aproximadamente 100 mm (4 in) hasta 1.800 mm (70 in) en longitudes desde unos pocos metros hasta 200 m. En general, la perforación con barrena se aplica mejor en suelos blandos con poca o ninguna carga de agua subterránea, aunque con una adaptación y equipo especiales se puede realizar la perforación en roca blanda.

Los sistemas no son orientables o tienen una capacidad de dirección muy limitada, por lo que pueden no ser adecuados para aplicaciones en las que se requiera precisión de línea y nivel.

Auger Boring también requiere espacio suficiente para instalar el foso de lanzamiento y la máquina perforadora en al menos un lado de la ruta que se está perforando.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

La perforación con barrena es beneficiosa cuando se requieren cruzar vías férreas u otros cruces donde las opciones de zanjas serían muy perjudiciales e inconvenientes para los usuarios de las carreteras y vías, la población local y las empresas. El taladrado con barrena es una técnica sin desplazamiento que permite la instalación sin levantamiento del suelo. (ver siguiente imagen)

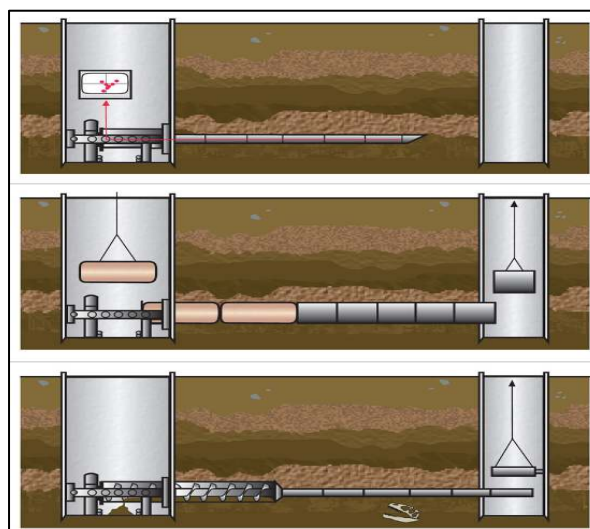


Ilustración 2.1-16 Auger Boring proceso Constructivo

Recuperado de: <https://www.amstrenchless.com/auger-boring-process/>

El sistema es relativamente sencillo de operar con una tripulación experimentada y es relativamente no intrusivo para el medio ambiente.

La técnica suele resultar más barata que el microtunelado completo o el gato de tubería, pero tiene limitaciones en el rango de terreno en el que puede operar. En su forma estándar, en particular en terrenos muy húmedos, tiene sus limitaciones ya que los niveles freáticos altos y el agua subterránea que fluye pueden causar pérdida de terreno a lo largo de la cadena de la barrena ya que el conjunto de excavación no está sellado.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Sin embargo, con una adaptación especial, puede funcionar en una variedad de terrenos, incluida la roca, siempre que se aplique al conjunto un cabezal cortador de rocas especial. Los límites de profundidad dependen del tamaño de la excavación requerida para permitir el acceso de la unidad de perforación de barrena y la longitud práctica de la tubería que se puede instalar desde lo que generalmente es un pozo de lanzamiento de dimensiones bastante grandes.



Ilustración 2.1-17 Entubado de cámara de lanzamiento

Recuperado de: <https://www.hbtunnelling.co.uk/Auger-Boring-uk.html>

La técnica de excavación utiliza una cadena de barrena giratoria / paleta equipada con un cabezal de corte. El cabezal de corte es impulsado por y se coloca en el extremo principal de la cadena de barrena que se ha establecido dentro de la tubería de revestimiento.

El diámetro de la barrena es un poco menor que el diámetro total de la carcasa para permitir la rotación dentro de la carcasa. Si las condiciones permiten o requieren un pequeño sobrecorte, el cabezal de corte puede colocarse justo fuera del borde de ataque de la tubería de revestimiento, pero la cadena del sinfín dentro de la tubería aún lo gira. La rotación de la cadena de la barrena helicoidal dentro del tubo de revestimiento permite que el cabezal de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

corte excave el suelo en la cara, y los escombros se retiran a lo largo de la cadena de barrena dentro del tubo de revestimiento hasta el pozo de lanzamiento o pozo.

El sistema no se usa generalmente para instalaciones que requieren una precisión muy alta en línea y nivel, aunque los operadores experimentados pueden lograr una precisión muy buena donde las condiciones del terreno lo permiten. Se han desarrollado sistemas que permiten cierta capacidad de dirección limitada del cabezal cortador o hacia la tubería de revestimiento para contrarrestar las desviaciones menores a medida que ocurren.

El método se aplica mejor en terrenos más blandos, como suelos arcillosos y suelos que contienen adoquines, siempre que no tengan el tamaño suficiente para bloquear el vuelo de la barrena.

En general, los sistemas de perforación con barrena suelen ser de accionamiento diésel o hidráulico y se utilizan para operaciones de perforación sin desplazamiento. Están diseñados para la instalación de tuberías de revestimiento de aproximadamente 102 a 1.830 mm de diámetro en distancias de hasta aproximadamente 200 metros, aunque normalmente un diámetro mayor se asocia con orificios más largos; típicamente las longitudes de los orificios son inferiores a 100 m.

La capacidad operativa práctica depende en gran medida de la máquina seleccionada, ya que varios fabricantes ofrecen sistemas diferentes.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

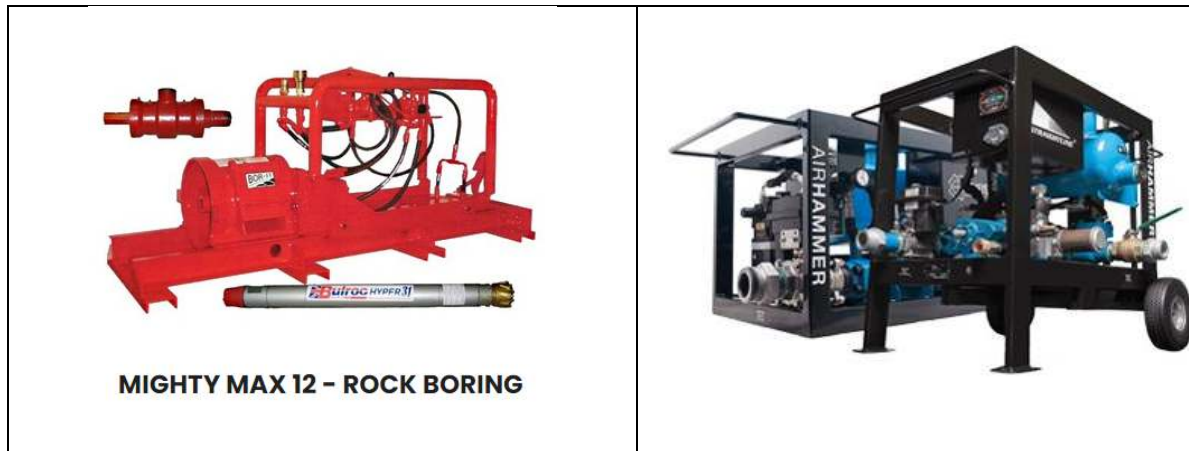


Ilustración 2.1-18 Sistemas de perforación Diesel

Recuperado de: <https://www.powrmole.com/products/auger-rock-boring/>

El proceso de instalación requiere el establecimiento de un foso de lanzamiento dimensionado para permitir la instalación y operación de la máquina taladradora de barrena y la longitud de tubería requerida para acomodarse dentro de ella, o al menos la longitud de tubería con la que es práctico trabajar. Como la tubería de revestimiento generalmente se fabrica de acero, la soldadura de las longitudes para crear la longitud total de tubería requerida no es un problema. La máquina taladradora de barrena, generalmente operada por un solo operador que usa controles en el cuerpo de la máquina, se instala en un conjunto de orugas o sistema de piñón y cremallera en la línea y el nivel requerido para la instalación de la carcasa. Cuando la máquina taladradora de barrena llega al final de su carrera, gobernada por la longitud de la disposición de pista / cremallera, el tubo de revestimiento se suelta y la máquina se retira a su punto de partida original. Si es necesario, se coloca un nuevo tramo de tubería con su propio tramo de barrena en su lugar, los tramos de barrena se conectan entre sí para impulsar el cabezal de corte y los extremos de la tubería se sueldan para formar una longitud de tubo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

continua. El proceso de excavación y empuje se repite de esta manera hasta que se completa la longitud de impulsión requerida con la llegada del cabezal de corte a un foso de recepción.



Ilustración 2.1-19 Cámara de salida

Recuperado de: <https://allenwatson.com/auger-boring>

El accionamiento se completa con la extracción de la cadena de vuelo del sinfín del interior del tubo de revestimiento y la limpieza del revestimiento de todos los escombros restantes dejando el tubo de revestimiento vacío en el suelo. La (s) tubería (s) del producto, los cables o el sistema de drenaje se pueden instalar dentro de la tubería de revestimiento según sea necesario, en una línea y nivel precisos si es necesario.

Perforación horizontal dirigida

Esta técnica permite instalar tubos, conductos y cables en la mayoría de los diámetros habituales y en longitudes de más de un kilómetro sin necesidad de abrir zanjas. Existe un abanico de máquinas que permiten su especialización en todo tipo de trabajos, desde perforaciones en espacios reducidos a trabajos de grandes diámetros y distancias. Casi todas las máquinas utilizan un fluido de perforación. La técnica se inicia con una perforación piloto

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

guiada, posteriormente se ensancha la perforación tirando la máquina con un escariador y tras ella, se arrastra la tubería

Este sistema consiste en una perforación piloto cuya punta emite señales de onda que son detectadas desde la superficie y permite hacer variación de inclinación y profundidad según el diseño, posteriormente se realiza la ampliación acorde al diámetro de tubería a instalar.

Las tecnologías sin zanja son a menudo económicamente más efectivas que las tecnologías de excavación con zanja. Los plazos más cortos de ejecución, una mayor calidad en la construcción, un menor número de restricciones externas como el tráfico o el medio ambiente y la progresiva reducción de costes, está consolidando y extendiendo la tecnología de construcción sin zanja a nivel mundial.

El proceso de instalación de una tubería o canalización mediante PHD comienza con un estudio previo con el objeto de elegir la mejor máquina y útiles para un caso concreto. Se incluye la topografía de la zona y un estudio geotécnico que determine el tipo de terreno.

No menos importante es detectar con precisión los servicios existentes en el subsuelo mediante un georradar e incluso analizar rutas alternativas. A continuación, se debe adecuar la zona de trabajo para el emplazamiento de los equipos, tanto en el inicio de la perforación como en la salida.

Inicialmente, se debe realizar un sondeo piloto de trayectoria planificada, usando el empuje en la plataforma de perforación y la rotación de las varillas de perforación. Esta perforación se va monitoreando y maniobrando por un detector de sonda que se encuentra en la parte trasera de la broca. Esta se va guiando de acuerdo a un diseño de trazado establecido con el fin de que no afecte servicio público existente en el sitio de cruce. La perforación se realiza

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

desde una plataforma de superficie con un carro inclinado entre 8-18 grados sobre la horizontal en la zona de entrada y entre 8-12 grados en la zona de salida.

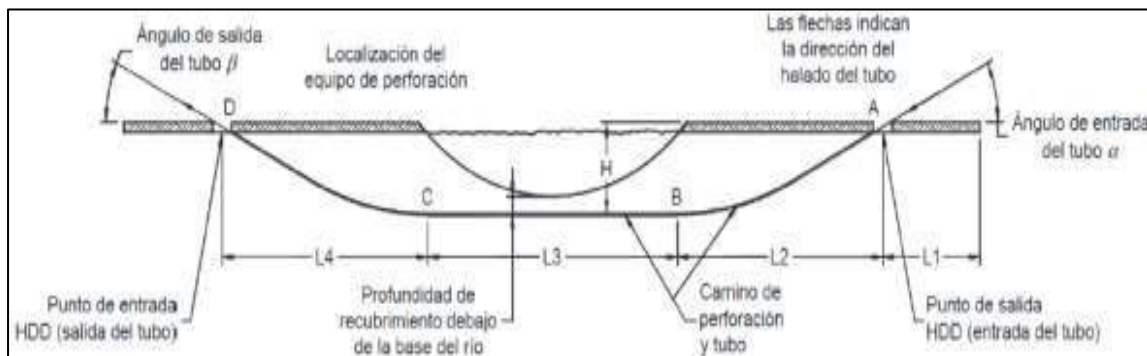


Ilustración 2.1-20. Esquema de perforación dirigida

Fuente: Guía técnica colombiana GTC 231

La instalación propiamente dicha de las tuberías o los conductos se realiza en varias fases, primero se perfora un taladro piloto; a continuación, se ensancha dicha perforación de forma concéntrica en sentido contrario al de la perforación piloto, en ese momento la máquina tira y la tubería se engancha al escariador para alojarla en su posición definitiva.



Ilustración 2.6-19.1. Fases de la instalación de la tubería.

Recuperado de: <https://www.interempresas.net/ObrasPublicas/Articulos/156178-Aspectos-generales-de-la-perforacion-horizontal-dirigida.html>

La perforación piloto constituye la siguiente fase del proceso tras los estudios previos y el emplazamiento de la maquinaria. Se trata de perforar con un cabezal direccionable con un varillaje especial que admite cambios de orientación. Su diámetro dependerá de la maquinaria utilizada y está relacionada con el tamaño de las barras de perforación y de las brocas de perforación. Los aspectos más relevantes para considerar son las posibles obstrucciones y los radios de curvaturas. Un sistema de navegación guía la cabeza de perforación. Lo habitual es que el varillaje permita la entrada de lodos, que pueden inyectarse a presión para mejorar la perforación. Los lodos arrastran el detritus hacia el exterior. En el caso de terrenos duros se puede utilizar un motor de lodos (mud-motor) que acciona el cabezal de perforación

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

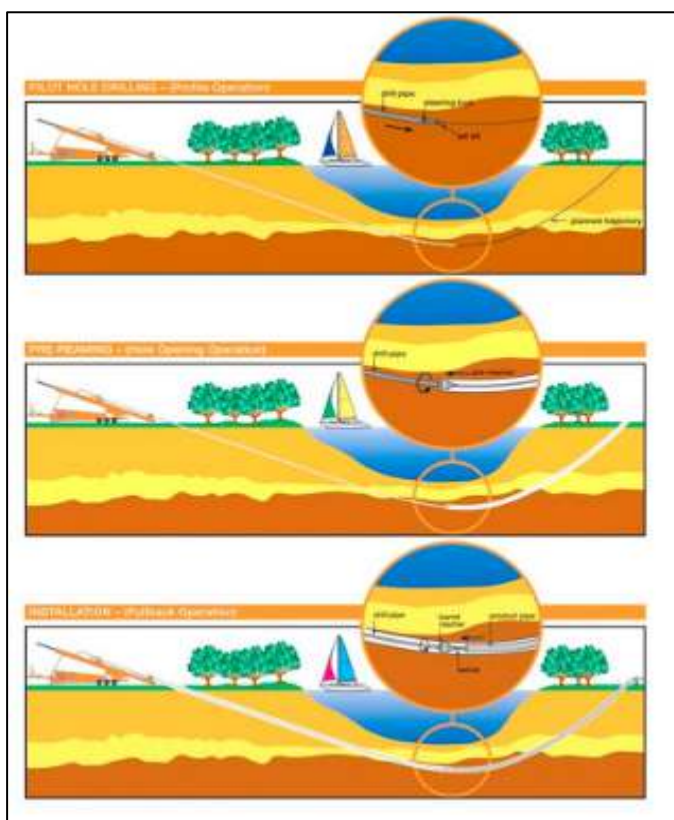


Ilustración 2.1-21 Fases en la ejecución de una PHD.

Recuperado de: <http://tracksonhorizontaldrilling.com.au/directional-drilling-presents-top-solution/>

Tras la perforación piloto se realiza la operación de ensanche, normalmente en sentido inverso, tirando de un escariador. El agrandamiento puede hacerse de una vez o en fases sucesivas hasta alcanzar el diámetro necesario. Es habitual que el diámetro final sea el doble del de la tubería a instalar. Un aspecto clave es el terreno y su estabilidad, pues va a condicionar el uso del ensanchador. Así, en terrenos blandos se emplean ensanchadores tipo flycutter o barriles, mientras que en terrenos duros o roca se necesitan ensanchadores especiales con protecciones de carburo de tungsteno. Existen escariadores cortadores, que

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

corta trozos pequeños de material que se mezclan con el fluido de perforación; el escariador compactador, donde los recortes se compactan; y los mixtos, donde los recortes se compactan y se mueven.

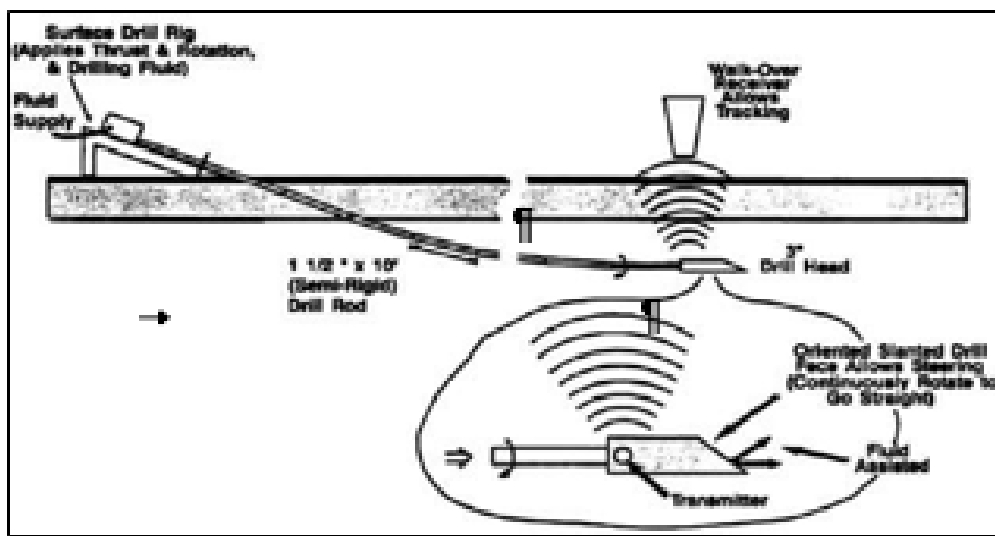


Ilustración 2.1-22. Proceso de excavación de la tubería piloto

Fuente. Guía técnica colombiana GTC 231

Por último, la tubería se alinea y se fija justo detrás del ensanchador y se introduce, de una sola vez, en el interior de la perforación tirando de ella. Para facilitar la operación los lodos lubrican las paredes de la perforación para reducir el rozamiento. Cuando se recoge el varillaje, la instalación ya está terminada.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

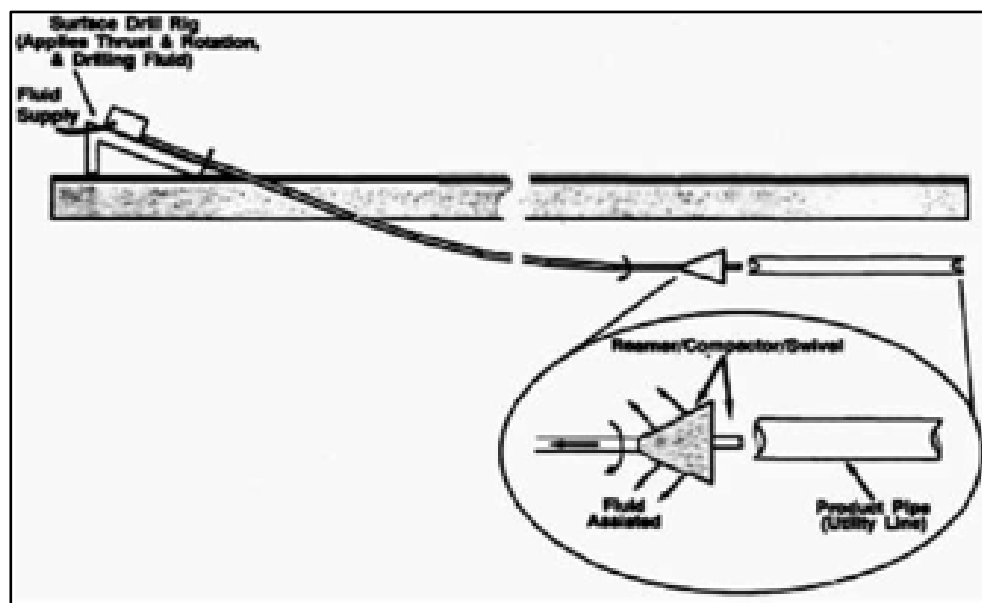


Ilustración 2.1-23. Proceso de retro excavación y ensanchamiento

Fuente: Guía técnica colombiana GTC 231

Las recomendaciones generales para la ejecución de PHD pasarían por normalizar los métodos de trabajos para aumentar rendimientos y reducir costes, establecer sistemas de control que garanticen la seguridad y la calidad de los trabajos y establecer un sistema capaz de rechazar, corregir o aceptar las desviaciones que se puedan dar.

Zanja abierta

Las **zanjas** constituyen excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a los operarios, y realizadas con medios manuales o mecánicos. La excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Su anchura no suele ser mayor a 2 m ni su profundidad superior a 7 m, en cuyo caso se consideraría la excavación un vaciado.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

La apertura de una zanja tiene dos fases: una de excavación y otra de entibación, pudiendo presentarse o no esta última en función de las características del terreno, y el tiempo estimado en el que la zanja va a estar abierta. Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad y que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de esta de un mínimo de 0,60 m. De emplearse entibación, distancias entre 0,50 y 0,90 m suelen ser suficientes para facilitar la circulación del personal de montaje y reducir la posibilidad de caída de piedras sobre la tubería

Si bien las zanjas pueden abrirse manualmente, hoy en día la excavación se realiza con maquinaria, fundamentalmente con palas retroexcavadoras de tipo universal y con zanjadoras, máquinas diseñadas exclusivamente para excavar zanjas.

Así, las zanjadoras, cuyos rendimientos son realmente elevados, presentan el inconveniente de que para su utilización es preciso que el terreno sea adecuado, es decir, cuando es tierra franca o terreno de tránsito y no hay demasiados obstáculos e interferencias. Las retroexcavadoras, aunque obtienen menores rendimientos que las zanjadoras, se pueden utilizar en terrenos más variados, permitiendo su utilización en la carga, descarga y colocación de los tubos y superando mejor los obstáculos del terreno.

En las ciudades, generalmente no se presentan los problemas anteriores, pero aparece el problema de la gran cantidad de conducciones en el subsuelo correspondientes a distintos

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

servicios. Ello implica excavar manualmente las zonas de cruce con la zanja y utilizar maquinaria en el resto de las zonas.

La **anchura mínima del fondo de la zanja** depende del espacio que necesitan los operarios para colocar los tubos, por lo que se considera una anchura mínima de **0,60 m**. En los puntos donde deba colocarse una junta, se realizan unos ensanchamientos de la zanja cuyas dimensiones dependen del tipo de junta y de la manipulación necesaria para su montaje. La norma NS-35 indica el ancho mínimo de la zanja en función del diámetro nominal de la tubería y de la profundidad de zanja (Tabla Siguiente).

Tabla 2.1-3 Anchos mínimos de zanja EAAB

DN (mm)	Ancho mínimo de zanja (m)
< 225	Bc + 0,40
225 – 350	Bc + 0,50
350 – 700	Bc + 0,70
700 – 1200	Bc + 0,85
> 1200	Bc + 1,00

Fuente: Norma NS-35

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

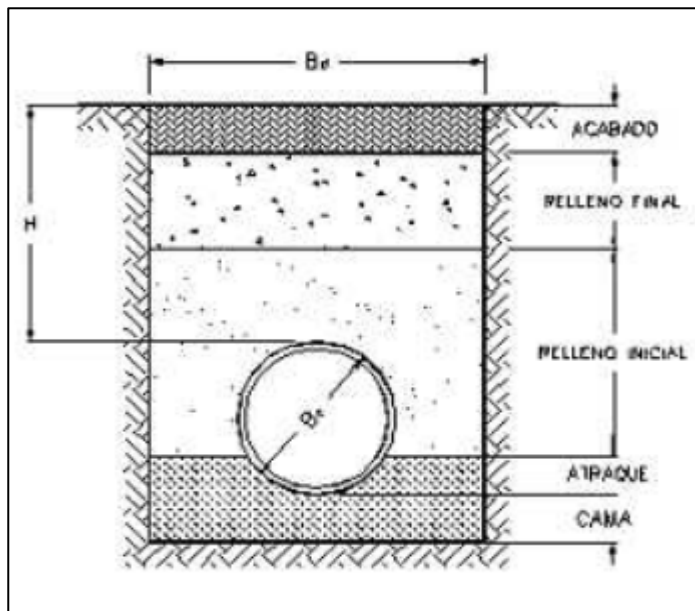


Ilustración 2.1-24 Anchura zanja mínima dependiendo del diámetro nominal (DN)

Fuente: Norma NS-35 EAAB.

Tabla 2.1-4 Anchura zanja mínima dependiendo de la profundidad

Profundidad de la zanja (m)	Ancho mínimo de zanja (m)
< 1,00	No hay mínimo
1,00 – 1,75	0,80
1,75 – 4,00	0,90
> 4,00	1,00

Fuente: norma NS-35

La **calidad del fondo de la zanja** es fundamental para la buena conservación de las canalizaciones, puesto que la presencia en ella de zonas de distinta dureza hace que la tubería

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

no quede en buenas condiciones de sustentación. Por lo anterior, es conveniente no efectuar nunca excavación de más, así como limpiar el fondo de piedras, realizando el refinado final cuidadosamente. Por otra parte, si aparecen materiales de rigidez excesiva, como rocas o cimentaciones en desuso, se deberá excavar por debajo de la rasante y realizar un relleno posterior de unos 10-15 cm perfectamente compactado. Además, no se recomienda utilizar como rellenos materiales con alto contenido de componentes orgánicos, ni instalar las tuberías en suelos orgánicos sin tomar precauciones especiales (empleo de geotextiles, etc.)

La **profundidad de la zanja** debe indicarse en el proyecto, pero, en cualquier caso, y habida cuenta tanto del efecto de las cargas del tráfico como de las posibles heladas, la separación entre la generatriz superior del tubo y la superficie del terreno debe de tener un valor mínimo de 0,60 m. (Ver NS-035)

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Debe intentarse que la zanja esté abierta el menor tiempo posible para evitar los peligros de desprendimientos, inundaciones y meteorización del terreno, así como las posibles alteraciones que puede sufrir la tubería ya montada debido a los agentes atmosféricos. Es por ello que es conveniente establecer un programa de ejecución que coordine, por tramos de longitud adecuada, las fases de apertura de zanja, montaje y terraplén. Si fuera preciso mantener la zanja abierta durante algún tiempo, es conveniente, para evitar la meteorización, dejar por lo menos 0,20 m sin excavar, realizando esta excavación poco antes del montaje.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

La **estabilidad de las paredes de la zanja** puede conseguirse dándoles el talud adecuado, pero en algunos casos en que esto no es posible, bien por el coste económico de la excavación, bien por la imposibilidad física de espacio, es preciso la **entibación**. Las zanjas son especialmente peligrosas para los operarios, por lo que, como regla general, no se debe excavar sin entibación una profundidad mayor a 1,20 m. Si se entiba, la zanja se realiza con paredes verticales, debiendo ser la entibación tanto más compleja cuanto mayor sea la inestabilidad del terreno. Hay que tener presente que existe una altura crítica de una excavación sin entibación. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava.

Además, debe tenerse en cuenta en el diseño de la entibación, que se debe permitir la colocación y el montaje de la tubería. Por último, indicar que mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Proceso constructivo carriles de desvío

Localización y replanteo

Se debe realizar la localización planimétrica y altimétrica del lugar donde se vaya a realizar el desvío de la vía, en la cual se dejan puntos de referencia que sirven de base para hacer los replanteos y las nivelaciones necesarias durante la ejecución de la obra.

Personal: Comisión topográfica.

Materiales: Pintura, hilo nailon.

Equipo: Nivel de precisión, trípode, mira, flexómetro.

Cerramiento y señalización

Se debe realizar un cerramiento provisional de acuerdo a lo indicado en los planos, que aisle el lugar que se va a intervenir. Se ponen los postes de madera a lo largo del tramo, en los cuales estará amarrada y apuntillada la tela verde o polisombra, esta tela debe estar templada y no tener ningún doblez. De la misma manera se realiza la protección de los árboles con polisombra y postes de madera.

Se debe colocar señalización para los vehículos y peatones que garanticen aislamiento y seguridad durante la obra. Durante la ejecución de la obra hay que estar pendiente del mantenimiento y reparación tanto del cerramiento como de la señalización

Personal: Ayudantes.

Materiales: Tela verde (poli sombra), postes de madera, grapas de acero, alambre.

Equipo: Herramienta menor

Excavación para conformación de la subrasante

Excavación y nivelación de las zonas donde se va a construir la vía, se realiza de acuerdo a la sección transversal indicada en los planos constructivos. Se debe tener mucho cuidado con las redes de servicios públicos que puedan encontrarse en el lugar del proyecto, pues si se dañan durante la excavación hay que repararlas inmediatamente lo cual puede causar retrasos en la obra. Luego de excavar y nivelar la subrasante hasta la cota determinada se procede a retirar y transportar el material de excavación a los sitios de disposición final aprobados para este fin.

Personal: Operarios, ayudantes.

Equipo: Retroexcavadora, minicargador, volqueta.

Norma: Especificación técnica IDU 310-11

Sub base y base granular

Las volquetas dejan el material de subbase sobre la superficie de la subrasante, luego este se extiende usando motoniveladora o minicargador con un espesor uniforme de manera que al compactarlo se llegue al nivel de compactación requerido, todo esto se realiza con ayuda del topógrafo, que va indicando a qué nivel debe estar la capa de granular correspondiente.

De ser necesario se debe humedecer o airear el material para obtener la humedad optima de compactación, luego con la motoniveladora o minicargador se mezcla homogéneamente y se extiende el material con el espesor definido. Por último, se compactan las capas de los granulares de manera que se alcancen las densidades adecuadas y se verifica que el nivel sea el indicado en los planos. Antes de continuar con la otra capa se realiza un ensayo para determinar y verificar que la densidad de la capa sea la adecuada, se puede hacer el ensayo del cono de arena. Este ensayo lo realiza personal capacitado.

Personal: Oficial, operarios, ayudantes, comisión topográfica, personal capacitado para realizar el ensayo de densidad.

Material: Agregados pétreos.

Equipo: Minicargador, nivel de precisión, vibro compactador, motoniveladora. Norma:

Especificación técnica IDU 400-11

Riego de imprimación y riego de liga

El riego de imprimación consiste en la aplicación de emulsión asfáltica de manera uniforme y constante la cual cubre la superficie de la base granular, este riego ayuda a la adherencia entre la base y la primera capa de la mezcla asfáltica, evita que la materia de base se desplace debido a las cargas de tránsito, protege la base de la intemperie, etc.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

El riego de liga al igual que el riego de imprimación consiste en aplicar emulsión asfáltica de manera uniforme y constante, pero esta cubre una superficie de asfalto existente, con la finalidad de asegurar la adherencia entre la capa de asfalto existente con la capa de rodadura. Para realizar la imprimación o el riego de liga la superficie se debe limpiar de manera que se retire el polvo, barro y demás material suelto, la superficie debe presentar una humedad menor a la humedad de compactación para empezar esta actividad, no se debe imprimir en presencia de lluvias. Cualquier elemento como los sardineles, arboles, entre otros, que puedan ser manchados deben protegerse antes de empezar la imprimación o el riego de liga

Personal: Operario, ayudantes.

Material: Para el riego de imprimación se puede usar emulsión asfáltica CRL-0, CRL-1 o asfalto líquido MC30, para el riego de liga CRR-1 o CRR-2.

Equipo: Carro irrigador

Norma: Especificaciones técnicas IDU 500-13 e IDU 502-11

Carpeta asfáltica

La mezcla de concreto asfáltico llega en una volqueta la cual va descargando la mezcla en la tolva de la máquina pavimentadora. Antes de empezar a extender el material se toma la temperatura de este la cual está a aproximadamente 150 ° C. Luego de esto la pavimentadora junto con la volqueta empezaran a avanzar a una velocidad adecuada para extender el material en franjas longitudinales, detrás de la pavimentadora habrá una cantidad de obreros agregando mezcla caliente y enrasándola de manera que la capa se ajuste a las especificaciones de los planos.

Finalmente se compacta esta capa. Luego de extender y compactar la primera franja se empieza a extender y compactar la siguiente franja de material de la misma manera que la

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

anterior, luego se compacta todo el tramo mientras la mezcla se encuentre en condiciones de ser compactada.

Durante este proceso la comisión topográfica se encarga de verificar que los niveles de esta última capa estén acorde a la sección transversal indica en los planos.

Personal: Cuadrilla de asfalto.

Material: Mezcla asfáltica.

Equipo: Finisher, vibrocompactador.

Norma: Especificación técnica 510-11, 512- 11, 514-11 o 520-11.

Retiro de cerramiento y señalización

Por último, se retiran todas las señales y el cerramiento puesto al iniciar el proyecto, además se realiza la limpieza del lugar que se intervino.

Se deben realizar arreglos si se llegó a dañar algo por culpa de la obra, además se deben tapar todos los huecos que quedan debido a los postes del cerramiento.

Personal: Oficial y Ayudantes. Equipo: Volqueta.

Reparación carril existente afectado por las obras de protección.

Una vez terminadas las obras de protección de la tubería que se encuentra bajo el carril existente, se deben realizar las actividades concernientes para reparar la cimentación, geometría, delimitación de bordillos, carpeta asfáltica del tramo, etc., con fines de volver a encauzar el tráfico a la condición original y abandonar el desvío que se había conformado en forma provisional.

Ver anexo 5.3.22. Plano de localización red matriz silencio Casablanca y redes menores asociada

SOLICITUD PMT

Se realiza por profesional encargado ante entidad correspondiente 15 días antes de dar inicio a obras para su revisión y aprobación correspondiente por parte de interventoría.

SEÑALIZACIÓN

Se realiza después de aprobación PMT con personal de obra instalando las señales correspondientes en cada frente de obra.

REPLANTEO DE LA OBRA:

El replanteo de la obra es la primera actividad que se realizará antes comenzar alguna intervención en los frentes programados, para esto realizará una poligonal en el sistema magnasirgas del IGAC o se tomará la placa georreferenciada del IGAC o de la EAAB si la hay, el año de referencia de los datos será el recomendado por la EAAB por medio de la Dirección Información Técnica y Geográfica. Toda la topografía se realizar siguiendo los lineamientos descritos en la norma NS-030 versión 5,4 del 01/08/2020.

Cada vez que se termine una jornada laboral y se hayan instalado los accesorios correspondientes, estos deberán estar georreferenciados e incorporados a los planos Asbuilt, o más tardar al día siguiente de su instalación.

INSTALACIÓN DE TUBOS Y ACCESORIOS DE PVC PRESIÓN

La instalación de tuberías con zanja se realiza mediante una excavación a cielo abierto, con licencia de excavación y PMT aprobados, con equipos mecánicos o herramientas manuales, con el fin de instalar la tubería en el fondo de la zanja completamente apoyada. Con precaución para no afectar redes existentes de otros servicios como energía, telefonía, gas, acueducto y alcantarillado.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

El Transporte de tubería y piezas en general, deben ser manejados cuidadosamente para evitar que se dañen o sufran deterioros interiores y exteriores, atendiendo las recomendaciones de los fabricantes los tubos deben disponerse con las campanas sobresalientes y alternadas para evitar deformaciones Los anillos de caucho no deben almacenarse al aire libre, debiéndoseles proteger de los rayos solares. Los tubos deben apoyarse en toda su longitud, atracándolos provisionalmente, se deben realizar las actividades de cargue, descargue, almacenamiento y acarreos internos en la obra y su correcta instalación, se manejará una trazabilidad de tuberías y accesorios especiales que van a ser transportados. Con el fin de lograr una mayor coordinación en el programa de trabajo en las labores del almacén.

Para excavaciones hasta 2.00 m de profundidad, a cada lado de la zanja, se debe dejar una faja mínima de 0.60 m de ancho libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales. Para profundidades mayores de 2.00 m, esta faja debe ser mínimo de 1.00 m. En caso de encontrar suelos con baja capacidad portante o alterados que no garanticen la estabilidad y la integridad de la tubería, el contratista debe informar a la interventoría para que se tomen las acciones necesarias.

El material retirado por debajo de la cota de excavación especificada en el diseño, debe ser reemplazado con material de igual o mejores características y debe ser debidamente compactado hasta la cota teórica de excavación. Además, se deben remover las rocas sueltas o cualquier material no deseable y los vacíos deben ser llenados con material de las mismas especificaciones anteriores. Si se presentan sobre excavaciones en las paredes de la excavación debe garantizarse que no se pierda la condición de zanja.

Cuando se realicen excavaciones en roca, tierra dura, pizarra o materiales similares, la línea teórica de excavación de la zanja debe realizarse de acuerdo a lo indicado en el diseño, en el

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

caso de que dicha información no se encuentre especificada en los planos, la excavación se debe ejecutar hasta una profundidad de por lo menos 7.5 cm por debajo de la cota batea, con el fin de tener espacio para la construcción de la cama de apoyo de la tubería, se debe realizar un manejo de aguas La zanja debe mantenerse libre de agua para impedir daños en la cama de soporte y permitir un buen ensamble de las tuberías.

El Ancho mínimo de zanja aconsejable hasta la altura de la clave exterior de la tubería debe ser tal que permita la compactación apropiada del relleno a cada lado de la tubería y la movilización del personal que realiza la instalación. Este ancho en ningún caso debe ser menor de 0.70 m o un ancho adicional de 40 cm al diámetro exterior del tubo que permite trabajar sin problemas durante la instalación Las paredes de las zanjas deben hacerse equidistantes del eje de instalación de la tubería, de tal forma que se mantengan verticales. Si debido a la profundidad de las excavaciones o el tipo de material encontrado se requiere conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se puede variar hasta no superar los 0.30 m por encima de la clave de la tubería que se va a instalar, o la altura necesaria para mantener la condición de zanja, a partir de este punto se debe excavar en talud, previa autorización. El ancho de las excavaciones se debe incrementar cuando se requiera entibado.

Profundidad de las zanjas Si para la excavación de zanjas se emplea equipo mecánico, estas deben realizarse hasta 0.20 m por encima de la profundidad indicada en los planos, y el resto se debe realizar manualmente, de tal forma que se presente un apoyo continuo en la totalidad del área del tubo en contacto con el suelo de fundación, incluyendo las campanas, para garantizar que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo evitando que éste quede sometido a esfuerzos de flexión. La profundidad de las redes debe ser

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

la especificada en el diseño, lo cual a su vez debe encontrarse conforme con lo especificado en la Norma diseño de sistemas de acueducto.

- Profundidad mínima para redes de acueducto La profundidad mínima a la cual debe colocarse la tubería de la red es de 1.0 m en vías vehiculares, tanto en zona rural como urbana, y de 0.6 m en vías peatonales o zonas verdes en zona urbana, y 1.0 m en zona rural, tomado desde la clave de la tubería hasta la superficie del terreno, según lo dispuesto en la Resolución Colombiana 0330 de 2017 y de 1,2 m en zonas de tráfico pesado, con encamado y relleno de arena o material fino selecto compacto hasta por lo menos 30 cm sobre la clave del tubo. En caso de requerirse la instalación una profundidad menor a la indicada anteriormente, se debe realizar un estudio detallado que justifique la profundidad adoptada, así como el comportamiento estructural de las tuberías. La profundidad máxima no debe ser de más de 1.5 m desde la cota clave de la tubería hasta el terreno y de necesitarse implementar profundidades mayores, estas deben ser antes aprobadas. Si por las condiciones del terreno se requiere instalar la tubería a una profundidad por fuera de los límites establecidos previamente, el contratista debe informar a la Interventoría para que se tomen las acciones pertinentes.

Distancias mínimas a otras redes de servicios públicos Se debe tener especial cuidado al momento de realizar la excavación y colocación de la tubería para no dañar las demás redes que cruzan por la zona de la instalación, para lo cual se debe tener un catastro de redes existentes que se encuentran en el lugar. Dicha información se debe encontrar especificada en planos y especificaciones del proyecto. La ubicación de las redes en diseño respecto a las redes existentes debe encontrarse conforme con lo especificado en la norma diseño de acueducto, la cual especifica unas distancias verticales y horizontales que se deben cumplir para la correcta instalación de la red de acueducto. Las distancias mínimas de las redes de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

acueducto primarias y secundarias respecto a otras redes de servicios existentes según la norma diseño de acueducto.

Distancias mínimas de redes de acueducto primarias respecto a otras redes de servicios existentes

RED	CON QUE SE CRUZA	DISTANCIA HORIZONTAL (m)	DISTANCIA VERTICAL (m)

Red alcantarillada	H-1.50	V-0.30
Red de aguas lluvias	H-1.00	V-0.30
Red combinada	H-1.50	V-0.30
Red telefonía y eléctricas	H- 1.50	V-0.30
Red de gas domiciliario	H-1.20	V- 0.50 VB

- Debe colocarse una cinta de señalización que indique la presencia de una red, y así disminuir el riesgo de daños durante excavaciones o trabajos futuros. La cinta de polietileno debe ser colocada a una distancia de 0.30 m por encima de la clave de la tubería. Al colocar la cinta, ésta se debe asegurar para impedir que se mueva cuando se haga el lleno sobre la tubería.

Montaje de los tubos de PVC

Verificar la existencia del chaflán en el extremo espiga del tubo, éste es de 15 grados y es el indicado para una buena y fácil inserción. En casos de tubos sin chaflán, por corte de ajuste o aprovechamiento de longitudes cortas.

insertado el extremo achaflanado a la campana con el anillo de caucho, Limpie cuidadosamente la cavidad interior de la campana donde se va alojar el anillo de caucho, Es conveniente marcar en la espiga de los tubos la profundidad de inserción. Esta marca debe hacerse en tal forma que la espiga penetre hasta dejar una luz de aprox. 10 mm de fondo de la campana. Esto puede

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

hacerse introduciendo un tubo hasta el fondo de la unión (sin el anillo de caucho). Y descontando la distancia indicada.

limpiar el interior de la campana y el exterior de la espiga a instalarse. se aplicación lubricante en el anillo y en el chaflán y por lo menos la mitad de la espiga a insertar. fuerza con ayuda mecánica para su acoplar los dos extremos.

En los puntos donde se encuentran accesorios y cambios de dirección es necesario realizar anclajes de diseño para contrarrestar estos esfuerzos con bloques en concreto en todos los accesorios, sus dimensiones y forma dependen de la presión de la línea, el diámetro del tubo, clase de terreno y tipo de accesorio, Es conveniente que los accesorios de PVC tengan la mayor parte de su pared externa en contacto con el concreto del bloque; para que no sólo transmita el empuje, sino también sirva de restricción al movimiento del accesorio El concreto no debe envolver totalmente el accesorio de PVC con los cambios de presión interna; ocurren variaciones en el diámetro que no se deben impedir, pues causarían esfuerzos cortantes innecesarios en la pared del tubo. Es recomendable colocar un fieltro asfáltico o un polietileno grueso entre la tubería o accesorio de PVC y el concreto para impedir la abrasión.

Se da inicio a relleno debemos formar un soporte de la tubería. El material usado debe ser escogido, es decir, libre de piedras grandes y de calidad adecuada. No debe usarse tierra vegetal o de excavación. El relleno y apisonado inicial comprende el material que se echa en el fondo de la zanja y hasta una altura de 30 cm por encima de la clave del tubo. El material para el relleno inicial debe extenderse en capas de 10 cm de espesor, y apisonarse muy bien antes de echar la próxima capa. el material debe quedar correctamente consolidado debajo de la tubería y las uniones y entre la tubería y las paredes de la zanja. Humedecer el material de relleno en la primera capa de 10 cm para conseguir mejor consolidación, se continua con relleno en capas

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

de 20cm compactados con equipo mecánico, hasta llegar al nivel, si es vía se rellena con base y sub base tipo IDU hasta cota de construcción de material concreto flexible o rígido logrando la estructura adecuada según requerimiento, si es en anden se rellena hasta estructura en concreto o tableta.

Instalación con perforación horizontal dirigida.

Para adelantar estos trabajos se hacen los nichos (EXCAVACIÓN DE CAJAS) de entrada y salida necesarios para ingresar los equipos y para hacer los empalmes, causando el menor daño posible a zona. Se debe tener especial cuidado para no interferir con las redes de otros servicios como energía, teléfonos, gas, acueducto y alcantarillado. Se presentará, la disposición y ubicación de los nichos de entrada y salida, así como también aquellos sitios que requieren trabajos de excavación para la instalación de accesorios, acometidas y tratamiento de posibles interferencias, entre otros aspectos. Se debe realizar la perforación siguiendo el trazado establecido o diseñado, el cual se efectúa erosionando o perforando el terreno por medio de un cabezal, punta o flecha excavadora, que se ha escogido para las condiciones y tipología del suelo, efectuando mediante empuje, rotación y fluido a presión la excavación y retiro del material sobrante durante todo el trayecto de instalación, es decir entre los pozos o apiques de entradas de lanzamiento o salida del mismo, dejando entre ellas la construcción de un túnel piloto, en el cual se ha quedado instalada una serie de tuberías metálicas que sirven de guía para la posterior instalación de la tubería de polietileno. La perforación piloto debe garantizar que su alineamiento corresponda a la línea previamente diseñada, con tolerancias que pueden estar del orden de más o menos 15 cm en forma radial del eje del trazado, salvo que correspondan a las desviaciones requeridas para evadir interferencias establecidas en el

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

trazado, producto de la existencia de estructuras, redes o ductos de otros servicios. Para lo anterior, se debe disponer de elementos teledirigidos con sensores de ondas electromagnéticas, que le permitan al operario conocer en todo momento, la localización de la punta o flecha excavadora, para garantizar que se cumpla con las condiciones establecidas en el trazado, así como tomar las medidas correctivas inmediatas, en caso de existir evidentes desviaciones que puedan generar alineamientos fuera de la tolerancia radial antes mencionadas. Una vez terminado el túnel piloto y desmontada la punta o flecha excavadora, se debe proceder a instalar las puntas de expansores para el ensanche del túnel piloto, que mediante el tiro en retroceso de la máquina inicia el halado de las cabezas expansoras y limpiadoras a través del micro túnel, desde la trinchera de salida hacia la de entrada, para alcanzar el diámetro requerido de la excavación, que permita la instalación del tubo diseñado. Previamente al inicio de la operación se debe determinar el número de pasadas de los ensanchadores para paulatinamente ampliar el túnel hasta lograr el diámetro deseado. Es indispensable que se defina acorde con las condiciones del suelo el tipo de cabezal de ensanche a utilizar, por lo que se debe contar con un equipo con expansores tipo barril para suelos blandos o de baja dureza, triconos para rocas y terrenos duros y “Fly Cutters” para muy blandos, de alta plasticidad y de muy baja dureza. De acuerdo con las condiciones de expansión, se debe definir la velocidad de giro de los equipos de expansión. Una vez alcanzado el diámetro requerido del micro túnel y definido que no existe problemas con el alineamiento acorde con las tolerancias dadas y las interferencias existentes, se procede con la instalación de la tubería, conectándola a los expansores y anillos de limpieza, para iniciar su arrastre o halado a través del túnel, desde la trinchera de salida hasta la trinchera de entrada del lanzamiento original. Posteriormente, se procede a programar

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

los empates correspondientes con las tuberías nuevas o en servicio en donde se ha establecido su conexión.

Instalación de tubería polietileno de alta densidad (PEAD) El procedimiento para realizar termofusiones, requiere que los operarios que lo ejecuten tengan presente entre otros, en todos los casos, las siguientes consideraciones que buscan asegurar un trabajo óptimo y eficiente y una mayor vida útil a la red a construir:

- La temperatura ambiente y los vientos pueden afectar negativamente un proceso de soldadura en tuberías y accesorios de polietileno, por lo que nunca se adelantarán trabajos en presencia de lluvia.
- Las buenas condiciones del equipo para realizar los procesos de fusión se deben verificar antes de iniciar cualquier proceso, teniendo especial cuidado en revisar tamaño de placas, estado de las superficies, estado del revestimiento antiadherente, cables y conexiones, no oxidación en las guías, movimiento del carro alineador, entre otros.
- Los procesos de fusión, a tope y a socket, deben garantizar siempre la total confiabilidad en igual espesor de los cordones (labios continuos y uniformes) y la aplicación de presión y temperatura indicadas para cada ocasión según los manuales existentes Las actividades descritas a continuación se toman como referencia a implementar para realizar las termofusiones o electrofusiones, para calificación de soldadores (en electrofusión o termofusión) y los equipos, así como el personal asignado a esta labor. Igualmente se tendrán en cuenta las recomendaciones técnicas establecidas en la norma NTC 5037, para uniones a fusión. Condicionamientos: Para poder realizar trabajos de termofusión se deben cumplir todos los requisitos expresados en el “Procedimiento para calificación de soldadores de polietileno”, descritos más adelante. Si el personal que va a ejecutar los trabajos no cuenta con la

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

certificación correspondiente emanada de la entidad competente, no puede realizar ningún trabajo de termofusión.

Fusión a Tope Es la unión de tubo-tubo o tubo-accesorio por medio de una placa calefactora ejerciendo una presión constante y unos tiempos controlados. Para su ejecución se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Proteger el área de unión de las condiciones climáticas adversas
2. Taponar los extremos opuestos de cada tubo para evitar que corrientes de aire enfríen el área de fusión
3. Alinear el tubo y el accesorio (o los tubos) montados en el carro alineador. Debe sobresalir una pulgada (3 cm) aproximadamente de la prensa o según el ancho de la mordaza del carro alineador.
4. Enfrentar las caras de las partes a ser unidas, pasar el dedo para verificar que es desalineamiento no sea mayor al 10% del espesor de pared de la tubería.
5. Colocar la biseladora en medio de los extremos a ser unidos, presionarlos y accionar la biseladora hasta lograr una viruta constante en ambos lados, al retirar la biseladora tener cuidado de no golpear las caras.
6. Retirar la cortadora teniendo cuidado en no tocar las partes a ser unidas, ya que el sudor, el aceite u otros elementos pueden producir una unión por fusión muy débil
7. Asear con una tela sintética limpia y seca y utilizar alcohol isopropílico o antiséptico. Limpiar extremos de la tubería sin tocar las partes anteriormente desengrasadas. No usar limpiador de PVC.
8. Verificar que la plancha esté limpia, lisa y sin rayones, precalentándola hasta llegar a una temperatura de 260°C (+/- 5) o 500°F (+/- 10) o temperatura máxima recomendada.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

9. Colocar la plancha entre las partes a unir, aplicar presión de calentamiento inicial entre los extremos de las partes y la plancha. Esta presión debe ser mantenida hasta que se empiece a formar reborde en toda la circunferencia de las partes a ser unidas
10. Disminuir la presión hasta obtener un espesor de reborde de mínimo 2 mm y máximo 3.18 mm. Tener presente el tiempo de calentamiento recomendado
11. Retirar el extremo móvil del carro alineador de la plancha; golpear suavemente la plancha hasta soltar el extremo fijo
12. Retirar la plancha sin tocar el material derretido, verifique que exista fusión uniforme entre ambas partes. Tener presente el tiempo recomendado para retirar las placas
13. Juntar inmediatamente los dos extremos con una presión máxima de soldadura recomendada.
14. No acelerar el enfriamiento con agua o con corrientes de aire. La presión debe mantenerse hasta el tiempo de enfriamiento o soldadura recomendado
15. No mover la tubería hasta después del tiempo recomendado por el fabricante dependiendo del espesor de pared y del diámetro.
16. No someter la unión a prueba de flexión y pruebas de hermeticidad antes de una (1) hora. Los valores como temperatura, presión de calentamiento inicial del sistema, tiempo de calentamiento, tiempo de retirar las placas, presión de soldadura, tiempo de enfriamiento o soldadura y demás.

Fusión a socket Calentamiento simultáneo de la superficie externa de la tubería y la superficie interna del accesorio, para posteriormente, con una presión constante, introducir la tubería en el accesorio. Este método se usa preferiblemente en tuberías de diámetros inferiores a 63 mm.

Para su ejecución se debe tener en cuenta lo siguiente:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

1. Alinear la tubería.
 2. Cortar los extremos del tubo para obtener superficies limpias, con un cortador o tijera para polietileno y lograr un corte perpendicular.
 3. Limpiar los extremos del tubo y del accesorio para remover sustancias extrañas, con tela sintética y alcohol isopropílico o antiséptico
 4. Limpiar la plancha y los dados, verificando que los dados sean compatibles
 5. Precalentar la plancha a la temperatura recomendada, la cual está alrededor de $500^{\circ}\text{F} \pm 10^{\circ}\text{F}$ ($260^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$)
 6. Sostener la tubería con un “hombresolo” o anillo frío y dejar que sobresalga 25 mm aproximadamente del mismo o lo que indique la galga de profundidad
 7. Calentar el tubo y el accesorio, aplicando una presión constante hasta que ambos lleguen al tope; la plancha debe estar colocada perpendicularmente al accesorio y al tubo
 8. Cuando el ciclo de calentamiento esté terminado, separar ambas partes y verificar el fundido; si éste presenta fallas, cortar la tubería y repetir los pasos anteriores
 9. Si el fundido es correcto, unir las dos partes manteniendo la presión constante por el tiempo recomendado
 10. Verificar que la tubería no presente vacíos
 11. No mover la tubería durante mínimo 10 minutos después de haber realizado la unión
 12. No someter la unión a prueba de flexión y pruebas de hermeticidad antes de una (1) hora.
- Los valores como temperatura, tiempo de calentamiento, presión de soldadura, tiempo de enfriamiento o soldadura y demás dependen de la recomendación del fabricante, del diámetro nominal de la tubería a termofundir, y de la presión nominal de trabajo.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Fusión con silleta Calentamiento simultáneo de la superficie externa de la tubería y la base de una silleta, por medio de una superficie cóncava y convexa, para luego proceder a la unión por acción de una fuerza constante y un tiempo determinado, ejerciendo un tiempo de enfriamiento según lo indicado en el manual del equipo, dependen del tipo de máquina para termofusión a utilizar, del diámetro nominal de la tubería a termofundir, y de la presión nominal de trabajo. Por lo tanto, El Contratista someterá a consideración y hasta el enfriamiento completo de las piezas. Para su ejecución se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Verificar que la silleta y la tubería sea compatible en su diámetro
2. Posicionar la silleta y la tubería en el equipo silletero
3. Demarcar la silleta a centro de la tubería o los grados de instalación de esta.
4. Con una lija gruesa raspar la parte demarcada en la tubería. Retirar los residuos
5. Limpiar el tubo y la silleta con una tela sintética, alcohol isopropílico o antiséptico
6. Precalentar la plancha a la temperatura recomendada, con un valor próximo a $500^{\circ}\text{F} \pm 10^{\circ}\text{F}$ ($260^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$)
7. Colocar la plancha entre el tubo y la silleta haciendo presión hasta obtener 2mm en toda el área de la silleta y la tubería
8. Generar una presión en psi y un tiempo de calentamiento recomendado por el fabricante.
9. Retirar la placa calefactora y generar una presión entre la silleta y la tubería según lo recomendado por el fabricante.
10. Verificar que no existan puntos fríos y contaminación en la soldadura, buscando un cordón de soldadura continuo.
11. Permitir el enfriamiento de la unión

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

12. Perforar la tubería con el barreno Los valores como temperatura, tiempo de calentamiento, presión de calentamiento inicial del sistema, tiempo de enfriamiento o soldadura, espesor, reborde y demás, dependen del tipo de máquina para termofusión a utilizar, del diámetro nominal de la tubería a termofundir, y de la presión nominal de trabajo. En caso de lluvia no se puede realizar ninguna fusión. Para garantizar la soldadura se debe garantizar la ausencia de humedad. No se pueden acelerar tiempo de enfriamiento con ningún método, solo con temperatura ambiente

- Ensayos destructivos A continuación, se describen los principales aspectos a considerar en los procesos de termofusión a tope, socket y silletas, orientados ellos a un análisis visual detallado como primer paso para garantizar un trabajo de alta calidad. Más adelante se describen los aspectos relacionados con el control de soldaduras a través de ensayos destructivos. - Fusión a tope Análisis visual:

- Se debe verificar que no exista ningún contaminante en la fusión
- Los labios o rebordes formados durante la unión deben tener el ancho indicado por el fabricante; esto se logra controlando la temperatura, las presiones y el tiempo de calentamiento, ya que si éstos son muy altos se presentará un labio muy ancho y degradación del material; y si son muy bajos el labio será muy angosto y la unión muy débil
- Se verificará que el labio sea uniforme en todo el perímetro del tubo, si esto no se da se debe a que el enfrentado entre los dos tubos no fue correcto; también puede ser debido a que en una cara no se realizó un correcto calentamiento
- Se debe confrontar que la alineación entre los dos tubos es la correcta y que no existan escalas entre ellos, la cual puede ser causada por mala ubicación de la tubería en las mordazas - Fusión a socket Análisis visual

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Verificar que el labio exterior sea plano, continuo y simétrico en espesor y ancho
- En el interior (ensayo destructivo) se deben formar dos (2) anillos continuos
- No puede existir contaminación por tierra, grasas u otros materiales
- Se debe comprobar que el alineamiento entre tubo y accesorio sea correcto; la desalineación puede deberse a una incorrecta introducción del accesorio en los dados; un movimiento del tubo antes del tiempo de enfriamiento o por introducir incorrectamente el tubo en el accesorio
- En la unión no pueden existir vacíos entre el tubo y el accesorio, los cuales pueden deberse al movimiento del tubo en el momento de la unión o a un problema en el recubrimiento de los dados.
- La penetración del tubo en el accesorio debe ser total, ya que si ésta es excesiva se forma un reborde irregular, lo que se comprueba efectuando un corte en la tubería
- Verificar que se forme el anillo frío; esto se logra a una temperatura correcta, según especificaciones del fabricante y con las herramientas adecuadas - Fusión de silletas
Análisis visual Se debe verificar en cada unión:
- La formación de un doble labio continuo y regular a lo largo de la silleta
- La no existencia de contaminación en las pegas
- La alineación correcta del accesorio sobre el tubo
- La ubicación correcta del accesorio
- La continuidad en la formación del labio; si éste es excesivo y simétrico puede deberse a temperaturas, presiones o tiempos altos; si es excesivo, pero no simétrico, el problema es debido a mala manipulación de las herramientas; si el labio es pequeño el problema es por falta

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

de presión, temperatura o tiempo de calentamiento Serán motivo de rechazo los siguientes defectos que se puedan encontrar durante la inspección visual: Soldadura a tope:

- Contaminación
- Labios, rebordes o cordones demasiado grandes
- Labios, rebordes o cordones demasiado pequeños
- Discontinuidad o vacíos en los labios o cordones de soldadura
- Deformación localizada
- Desalineamiento Soldadura a socket
- Contaminación
- Desalineamiento
- Vacíos en la unión tubo-accesorio
- Falta de penetración
- Exceso de penetración
- Deformación del accesorio
- Deformación del tubo Soldadura de silletas
- Contaminación
- Labios, rebordes o cordones demasiado grandes
- Labios, rebordes o cordones demasiado pequeños
- Desalineamiento
- Desplazamiento del accesorio
- Bordos irregulares

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Falta de fusión Los ensayos destructivos se logran haciendo cortes longitudinales (de cada muestra se pueden sacar 2, 4 o 6 tiras, según el diámetro), una (1) hora después de la realización de la unión; las tiras deben ser de entre 15 mm y 20 mm de ancho por unos 20 cm a cada lado de la soldadura. Se deben hacer las comprobaciones visuales de los labios formados y de la calidad de la unión. Además, se deben doblar las muestras con las manos hasta juntar los extremos de las mismas, sin que se presente ninguna grieta, desprendimiento, fisuras o cualquier indicativo de que la unión es débil.

Cimentación de la tubería Una vez excavada la zanja, se debe proceder a la construcción de la cimentación de la tubería definida en el diseño Los tubos se deben colocar directamente sobre la cama de soporte, posterior a esto, se procede a realizar las uniones, y ensayos requeridas según el diseño. Una vez se apruebe la instalación por parte de la Interventoría, se deben iniciar el lleno de protección, el cual debe ejecutarse de acuerdo con la norma de construcción Llenos compactados, y el material de acuerdo al diseño de la cimentación. Cuando en el fondo de la zanja se encuentren piedras, y ésta se deba profundizar, la excavación adicional se llena con una capa de arena, cascajo fino o limo apisonado. En terrenos empinados esta capa debe protegerse del arrastre por medio de traviesas de madera o de otro material adecuado. Si se presentan estos casos, dicho mejoramiento del apoyo de la tubería se paga de acuerdo con el ítem correspondiente. El fondo de la zanja se debe nivelar cuidadosamente y en el lugar donde se va a colocar la campana se excava un nicho para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno. Adicionalmente, se deben seguir todas las recomendaciones del fabricante para la colocación de la tubería.

Otras consideraciones. Siempre que se suspenda la colocación de la tubería, las bocas de los tubos se deben sellar con tapones provisionales, previa autorización de la Interventoría. En

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

cualquiera de los casos dichos tapones deben ser reutilizables y su costo debe estar incluido en el valor unitario del ítem “Instalación de Tuberías”. Una vez instalada la tubería se debe realizar la prueba de presión hidrostática de acuerdo a la norma la norma. Adicionalmente se debe realizar la desinfección de la tubería. Para los casos en que la tubería instalada quede expuesta a la intemperie, y cuando el material de la tubería así lo requiera, se debe garantizar un recubrimiento que la proteja de la acción de los rayos ultravioleta, el cual debe ser acorde al diseño a las recomendaciones del fabricante de la tubería.

Lista de actividades necesarias para la instalación de tubería con zanja.

- Localización trazado y replanteo
- Corte y retiro de pavimento
- Excavaciones
- Cargue, retiro y disposición del material
- Instalación de la tubería
- Llenos y compactación de material
- Colocación de capa de carpeta asfáltica de ser necesario.

Lista de materiales necesarios para la instalación de tubería con zanja

- Elementos de la red (tubería, codos, uniones, etc.)
- Pavimento.
- Material de lleno.
- Cinta de polietileno para señalización de redes de acueducto. Fusión a tope

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Equipo de termofusión manual o hidráulico
- Plancha calefactora con indicador de temperatura con caras planas recubiertas con teflón para calentar las superficies
- Carro alineador
- Biselador
- Lunas o mordazas para carro alineador
- Alcohol isopropílico o antiséptico
- Tela sintética
- Cronómetro Fusión a socket
- Plancha calefactora
- Dados recubiertos con teflón, para calentar las superficies
- Cortador de tubería
- Biselador, galga de profundidad o calibrador de profundidad
- Hombre sólo para la formación de anillos (anillos fríos)
- Alcohol isopropílico o antiséptico
- Tela sintética
- Cronómetro Fusión de silletas
- Plancha calefactora
- Accesorios para calentar las superficies (cóncava y convexa)
- Carro porta silletas o equipo silletero
- Trapo de sintética
- Alcohol isopropílico o antiséptico

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Lija gruesa
- Barreno para perforar la tubería Marcador de tinta o corrector Para el operario
- Overol
- Guantes
- Impermeable
- Botas de seguridad
- Tapa oídos y gafas protectoras.

Instalación con perforación auger boring.

Para adelantar estos trabajos se hacen los nichos (EXCAVACIÓN DE CAJAS) de entrada y salida necesarios para ingresar los equipos ejecutando perforación horizontal, causando el menor daño posible a la zona de los cruces de vías av. 68 y tramo cruce férreo. Se debe tener especial cuidado para no interferir con las redes de otros servicios como energía, teléfonos, gas, acueducto y alcantarillado. Se presentará, la disposición y ubicación de los nichos de entrada y salida, así como también aquellos sitios que requieren trabajos de excavación para la instalación de accesorios, acometidas y tratamiento de posibles interferencias, entre otros aspectos. Se debe realizar la perforación siguiendo el trazado establecido o diseñado, el cual se efectúa erosionando o perforando el terreno por medio de un mecanismo de extracción de material con tornillos sin fin, remplazando los espacios con camisas metálicas o tubos hincados desde un pozo de lanzamiento hasta el pozo de recibo al que se llegó con la perforación guiada, se continua con la izada de la tubería de 16” con maquinaria al pozo de lanzamiento, las uniones con cinturones de cierre se efectúan dentro de la excavación por medio de soldadura en sitio certificada y con pruebas de tintas para

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

garantizar la soldadura que será después recubierta con mortero de pega, esta tubería se aloja en la camisa por medio de un empuje con el equipo hasta lograr cruzar en su totalidad.

Proceso constructivo paso a paso pilotes:

Para el proceso constructivo de los pilotes se tuvo en cuenta el estudio de suelos y el diseño de la cimentación el equipo que más se ajusta para perforar el terreno, el siguiente paso a realizar teniendo en cuenta el replanteo topográfico para poder ubicar la máquina piloteadora en el centro de la ubicación del pilote, luego se realiza la excavación hasta la profundidad necesaria, se realiza la construcción de las canastas del pilote en acero de refuerzo barras corrugadas, en el mismo lugar del proyecto.

Por último, el concreto se introduce desde el fondo hasta el inicio del pozo subiendo y desinstalando la tubería conforme se llena, al mismo tiempo se desplaza el polímero con una bomba. Para finalizar es importante que se elimine con descabece

Procedimiento de construcción

1. definido el eje de tubería, se construirán los pilotes 0.6m de diámetro, ubicados 1.5m del eje del tubo, y distanciados cada 3.0m longitudinalmente. los pilotes se fundirán 1.0m por encima de la cota de diseño.
2. seguido se realizará la excavación en zanja hasta la cota de -3.8m. se instalará el acodalamiento según recomendaciones geotécnicas.
3. una vez se alcance la cota de excavación se demuele la parte superior de los pilotes pre excavados que están contaminados con bentonita, de tal forma que al nivel de corte quede el concreto sano.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

4. en la cota -3.8m se fundirá la viga de amarre en concreto de los pilotes que servirá de apoyo al sistema de protección del cárcamo.
5. la protección de la tubería se realizará mediante la construcción de un cárcamo de concreto reforzado, que se apoya sobre la viga de amarre de los pilotes pre excavados.
6. una vez construido el cárcamo se procederá con el relleno de la excavación según especificaciones de material y tráfico presentados en este informe.

Proceso constructivo paso a paso micropilotes:

Apantallamiento pantallas pre excavadas

Procedimiento de construcción definido el eje de tubería se realizará la construcción del muro pantalla ubicado 1.5m a cada lado del eje de la tubería. este muro alcanzará una profundidad de -4.0m. se efectuarán módulos de muro de 1.6m de ancho.

1. cada tres (3) módulos de muro se realizará una extensión de construcción hasta -9.0m de profundidad.
2. una vez se alcance la consistencia del concreto se iniciará con la excavación en su interior; una primera etapa de excavación se define a 2.0 m de profundidad y se procede a la construcción de una viga cinturón en la parte interna del muro pantalla de acuerdo con el diseño estructural.
3. en el caso de requerirse efectuar uniones soldadas a lo largo del tubo, se pueden efectuar excavaciones locales de unos 2 m de ancho hasta 4 m de profundidad, dejando taludes inclinados 0.25h:1.0v.
4. sobre los muros pantalla con pantalón hasta -9.0m de profundidad se construirá una viga codal en concreto cada 4.8 m.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

5. el amarre del tubo es el recomendado por el ingeniero estructural el cual se puede efectuar mediante una abrazadera metálica anclada a la viga codal o mediante un collar de concreto.
6. por último, se recomienda el relleno según especificaciones de la norma técnica EAAB np-40 ver 5.3.

Espacio público

Respecto del espacio público, se elaboró un marco de referencia que permite ordenar los datos recolectados en campo de manera diferencial teniendo en cuenta los avances conceptuales en esta materia. Esta elaboración se basa principalmente en documentos CONPES e informes del IDU; lo que permite establecer las categorías de análisis para el área de influencia en zonas urbanas.

Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales

A continuación, relacionamos la demanda ambiental del proyecto según los requerimientos del ítem 5.2 de la NS-038 MANUAL DE MANEJO DE IMPACTO AMBIENTAL URBANO.

De igual manera se adjunta en el anexo No 5.3.7 Cuadro resumen de las cantidades de demanda ambiental del proyecto. Se aclara que las mismas tienen un cálculo aproximado.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Uso De Aguas Superficiales o Aguas Subterráneas

Para el desarrollo de la obra NO se requiere el uso de aguas superficiales y/o subterráneas; de la zona de influencia directa, en los procesos productivos que dan alcance al objeto contractual.

El uso y aprovechamiento del recurso hídrico obedecerá a la compra o adquisición del mismo por medio de carro tanques que certifiquen su compra legal y de la cual se hará entrega de la certificación expedida por el proveedor, mes vencido.

Uso de Avisos y Vallas

Para dar alcance a las condiciones legales, el Consorcio contará con dos vallas móviles informativas en el inicio y fin de cada uno de los frentes de obra y el aviso de identificación del ACUAPUNTO.

Los elementos de publicidad exterior darán alcance a los lineamientos de la Dirección de Comunicaciones e Imagen Corporativa del Acueducto. Anexo B.22- Modelo de Pendón para ACUAPUNTO y al Anexo B.27 – Modelo de Vallas móviles.

Manejo de Vertimientos

Con el fin de dar un adecuado manejo a los vertimientos proyectados durante el desarrollo del objeto contractual se contará con unidades móviles sanitarias en el frente de obra, suministradas por una empresa que certifique el manejo asociado a los residuos generados durante los mantenimientos realizados a los mismos, la certificación generada se entregará mes vencido en el informe mensual.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

En el caso de las instalaciones (infraestructura presente) de uso temporal como el ACUAPUNTO y/o Campamentos, se hará uso de las redes de servicio sanitario prestado por la E. A. A. B. ESP

Ocupación de Cauces

Como parte de la intervención por el consorcio las obras que se van a desarrollar no tienen afectación en el cauce por lo tanto no se requiere el permiso de ocupación de cauce.

Materiales de Construcción

El desarrollo de las actividades constructivas implica el uso de materiales de construcción de buena calidad que garanticen la estabilidad de la obra ejecutada, para ello el Consorcio ha proyectado el uso de proveedores que cuenten con sus respectivos permisos ambientales de operación y certifiquen la calidad de sus productos.

La base de los proveedores mayores será el listado publicado en la página web del IDU, el cual se incluye como el anexo al presente documento.

Tabla 2.1-5. Listado de materiales

Insumo, producto o servicio a ser adquirido.	Observaciones para tener en cuenta para el control del proveedor (asegurar la calidad del producto o servicio a adquirir o comprar)
Subbase Granular	Los materiales a emplear como subbase granular serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

	una mezcla de productos de ambas procedencias. Ver Especificación técnica general suministro de subbase granular del cliente.
Base Granular	Los materiales a emplear como base granular serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. Ver Especificación técnica general suministro de subbase granular del cliente.
Concretos	Solicitar la certificación de calidad y ensayos de concreto. * Concreto resistencia 7,0 Mpa (70 kg/cm²) * Concreto resistencia 14,0 Mpa (140 kg/cm²) * Concreto resistencia 21,0 Mpa (21,0 Mpa (210 kg/cm²) * Concreto resistencia 28,0 Mpa (280 kg/cm²)
Hierro	Solicitar certificaciones de material según lote. * Varilla corrugada tipo A 37 * Varilla corrugada tipo A 60
Tubería	Solicitar certificaciones del material según lote. * Tubería flexible alcantarillado Dn 6,8,10,12" * Tubería flexible alcantarillado Dn 20 y 24" * Tubería flexible alcantarillado Dn 27 y 30" * Tubería flexible alcantarillado Dn 36" - 1,00m * Tubería flexible alcantarillado Dn 1.50 y 1.60m

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

	* Tubería flexible alcantarillado Dn 1.70 y 1.80m
	* Tubería flexible alcantarillado Dn 2.00m
	* Tubería flexible acueducto Dn 3 y 4"
	* Tubería flexible acueducto Dn 6 y 8"
Túnel Liner	Solicitar certificaciones del material según lote.
	* Tubería GPR 700 mm
	* Tubería GRP 1000 mm
	* Tubería GRP 1600 mm
	* Tubería GRP 1700 mm
	* Tubería GPR 1900 mm
Placa circular	Solicitar certificaciones de calidad
	* Placa cubierta circular E0 25m D1.70m
	* Placa cubierta D1.0m 7m cónica
	* Placa circular cubierta pozo e=0.25m
	* Cilindro para pozo ins D1.20m e=0.20m

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

Anexo 5.3.6. Directorio de proveedores IDU

2.2.3. *Movimientos de tierras y volumen de biomasa a remover*

Para el desarrollo del proyecto de traslado anticipado de redes no se tiene contemplado el aprovechamiento de los 11 individuos arbóreos, esto debido a las condiciones actuales fitosanitarias encontradas durante el inventario forestal. En cuanto a material de excavación y

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

demolición para disposición final se calculó un volumen aproximado de 3647,434 m³, a generarse por las actividades constructivas. Igualmente, las áreas a descapotar de acuerdo a los procesos constructivos descritos y teniendo en cuenta cada uno de los ramales es de 189,426 m³.

Ver anexo 5.3.28. Memoria de cantidades.

2.2.4. *Volumen proyectado de material a extraer para la instalación de redes de acueducto*

A continuación, se relacionan las cantidades de material a extraer en las redes de acueducto:

Excavación suelo blando: 2881.364 m³

Ver anexo 5.3.28. Memoria de cantidades.

2.2.5. *Volumen proyectado de material a extraer para la instalación de redes de alcantarillado sanitario pluvial y sanitario*

No se incluye información debido a que el proyecto solo define actividades para el componente de acueducto.

Ver anexo 5.3.28. Memoria de cantidades.

2.2.6. *Volumen disposición de RCD y demás residuos de obra*

Teniendo en cuenta la actividad de descapote, excavaciones y demoliciones habrá un volumen aprobado por el acueducto final de 3647.434 m³ el cual se hará disposición final en botadero aprobado por el acueducto, botadero el cual se encuentra a una distancia aproximada de 23,799 km tal como está descrita en el anexo 5.3.4 Presupuesto y cantidades de obra ítem 107.001

Retiro y disposición. Ver anexo 5.3.28. Memoria de cantidades y Anexo 5.3.4 Presupuesto y cantidades de obra.

2.2.7. *Fuentes de materiales de obra y cantidades requeridas*

Teniendo en cuenta características y ubicación de la obra no se requerirá realizar explotación de materiales, los materiales serán provenientes de fuentes de materiales que cuenten con las autorizaciones y licencias ambientales para su operación y que cuenten con la inscripción en el Directorio Ambiental de Proveedores del IDU.

Tabla 2.1-6. Materiales a usar

<i>Materiales</i>	<i>U</i>	<i>Volumen</i>
Recebo	m ³	718.00
Material seleccionado proveniente de la excavación	m ³	182.28
Subbase granular		
Suministro, Transporte e Inst. de Sub Base Granular	m ³	163.32
(Clase A Norma IDU 400-11)		
Base granular		
Suministro, Transporte e Instalación de Base	m ³	141.97
Granular (Clase A Norma IDU 400-11)		
Arena de peña	m ³	83.76
<i>Total</i>		<i>1289.33</i>

Fuente: Documento PIMMAS Consultoría

2.2.8. *Clase, características y cantidades de maquinaria de obra*

La maquinaria principal requerida para la ejecución del proyecto se resume en la siguiente tabla:

Tabla 2.1-7. Listado de maquinaria

<i>Lista de equipos</i>	<i>Cant</i>	<i>Características</i>	<i>Modelo</i>
Retroexcavadora	1	Retroexcavadora de Orugas	2011
Oruga		20 ton	
Minicargador	1	Mini cargador Tipo Bobcat	2011
Vibro compactador	1	Equipo de Compactación	2011
		Cilindro 2670 kg	
Compresor	1	Compresor Demolic Neumát	2011
		2 Martilló 90lb	
Bomba	1	Bomba no sumergible 4"	2011
Vibro	5	Vibrador Eléctrico 3800 rpm	2011
Canguros	3	Canguro Gasolina 50 cm	2011
Volquetas	2	Volqueta Diesel 14 m3	2019
Volquetas	1	Volqueta Diesel 7 m3	2019
Soldadura	1	Motosoldador Diesel Tipo L	2011
		incoln	
Pulidora	3	Pulidora Eléctrico 6500 r/mi	2011
Planta eléctrica	1	Planta Eléctrica 4T > 5200	2011

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

2.2.9. Tipo de estructuras a utilizar o construir

Las obras de índole estructural para el proyecto en mención consisten en 3 grandes grupos que los podemos clasificar así: Plan Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo - PIMMAS- Grupo 7

- Estructuras de protección para la tubería Silencio-Casablanca.
- Cajas o cámaras hidráulicas para los diferentes accesorios a instalar en las líneas matrices del proyecto.
- Anclajes o muertos de concreto para los diferentes cambios de dirección de las tuberías a instalar.

En el primer grupo podemos distinguir dos estructuras de protección con filosofías conceptuales diferentes, como lo son: la protección con dado de concreto y pilotes y la protección con Caissons y dado en concreto. La primera protección comprende el tramo entre las abscisas K8+789.99 y K8+829.40; esta protección consiste en encofrar la tubería metálica de 42” de diámetro de la línea Silencio-Casablanca en un dado en concreto reforzado con dimensiones de 1.72x1.72 m, este dado a su vez se apoya sobre vigas cabezales con sección transversal de 0.90x0.60 m espaciadas cada 3 m entre centros y estas vigas a su vez se apoyan en pilotes de 0.60 m de diámetro con una longitud de 10 m medida desde la cara inferior de las vigas cabezales. El concreto estructural utilizado para realizar esta estructura debe tener una resistencia mínima a la compresión de 4000 psi.

Este sistema conforma un gran pórtico resistente a momentos capaz de absorber cualquier esfuerzo inducido a la estructura ya sea por regímenes de carga vehicular o por sobrepresiones

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

inducidas por índole externo en la zona donde se proyecta proteger la tubería con este sistema estructural. Por otra parte, el sistema estructural es capaz de absorber los posibles asentamientos diferenciales que puedan o no ocurrir en la zona una vez se empiecen a ejecutar las obras del metro de Bogotá y las pertinentes al sistema de Transmilenio.

De la misma manera en este primer grupo de estructuras nos encontramos con la protección con Caissons y dado en concreto, la cual va desde la abscisa K8+829.40 a la K8+882.20, el concepto de protección y filosofía es diferente en esta estructura, ya que esta fue concebida principalmente para absorber los posibles esfuerzos por bulbos de presión en el terreno originados por las pilas de los puentes proyectados para el sistema metro en la zona del proyecto, en este sentido los Caissons se encargan de aislar a la tubería de los posibles sobre esfuerzos originados por estas estructuras. Estructuralmente es conformada por un dado en concreto reforzado con dimensiones de 1.72x1.72 m, el cual a su vez se encuentra confinado en su parte superior e inferior por vigas de soporte de 0.80 x 0.50 m de sección transversal. El sistema se vuelve una sola unidad estructural al utilizar vigas de transferencia longitudinales a todo lo largo del vano protegido.

Los Caissons tienen una forma oblonga en forma de media circunferencia en un sistema de pantalones en donde cada dónde una de cada dos unidades consecutivas es profundizada para tener una Mayor capacidad portante, estos Caissons serán construidos de forma manual en anillos consecutivos con una altura de 1 m y conectados entre sí con refuerzo a cortante y a flexión. Todo el concreto utilizado para realizar esta protección deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 4000 psi. En el segundo grupo principal de estructuras tenemos las diferentes cajas hidráulicas y eléctricas que posee el proyecto, el listado general de estas estructuras se presenta a continuación:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Cámara eléctrica.
- Cámara macromedidor #1.
- Cámara macromedidor #2.
- Cámara macromedidor ultrasónico.
- Cámara válvula en línea #1.
- Cámara válvula en línea #2 y #3.
- Cámara válvula en línea mariposa.
- Cámara para ventosa 2”.
- Cámara para válvula reguladora de presión 6”.

Las diferentes cámaras o cajas hidráulicas del proyecto, han sido diseñadas para absorber tanto los empujes causados por el terreno y cargas vehiculares en las placas superiores de estas, como también los empujes hidráulicos que los diferentes accesorios hidráulicos ejercen sobre los muros de la estructura cuando haya a lugar estas fuerzas. En general los espesores de los muros, placas inferiores y losas superiores o tapas oscilan entre los 25 y 60 cm, teniendo en cuenta que cada estructura en un caso particular de diseño estructural. El concreto utilizado para las losas inferiores y los muros de las diferentes cámaras deberá tener una resistencia a la compresión mínima de 4000 psi, y el concreto utilizado para las tapas removibles o losas superiores de cada una de las cámaras deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 5000 psi; estas especificaciones cumplen con las directrices que la empresa de acueducto solicita en este sentido para este tipo de estructuras y se encuentra soportado por las diferentes normas técnicas de la EAAB.

En el tercer grupo se encuentran los diferentes anclajes o muertos de concreto que se encargaran de absorber las fuerzas generadas por los distintos cambios de dirección que

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

presenta la tubería a instalar. Estos anclajes se diseñan bajo dos metodologías distintas debido a que se utilizan diferentes tipos de material para esta (Materiales utilizados en la tubería: polietileno de alta densidad, PVC, acero y tubería WSP). La filosofía de diseño consiste en que el diseño de los anclajes de las tuberías que permitan restringir el movimiento de sus accesorios por medio de soldadura o bridas mecánicas se absorba por medio de la fricción desarrollada entre el suelo y la tubería para los casos en donde se pueda generar dicha fuerza; y el segundo método es para aquellos materiales en los cuales no se puede restringir el movimiento de sus accesorios y en estos casos se debe proveer de un anclaje en concreto reforzado que sea capaz de transmitir dicha fuerza al estrato competente, sin comprometer la estabilidad del nudo en estudio.

Para el cálculo de las fuerzas de empuje implícitas en el diseño de los anclajes se utilizan las presiones de pruebas utilizadas en las líneas matrices. Estas presiones son Mayores que las presiones de operación de las líneas durante su vida útil y operación. Los muertos en concreto en si son estructuras masivas de concreto que tienen como única función trasladar las cargas hidrodinámicas e hidrostáticas al suelo competente, incluyendo aceros de refuerzo encargados de absorber la retracción y el fraguado o cambios térmicos en dichas estructuras, su concepción no cumple la teoría elástica en donde las secciones planas permanecen planas una vez se han desarrollado los esfuerzos en ella. El concreto para realizar los muertos o anclajes deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 3000 psi.

2.2.10. Estructuras de drenaje a construir temporales o permanentes

No se contempla la construcción de estructuras de drenaje ni permanentes ni temporales.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

2.2.11. *Afectación de viviendas u obras de infraestructura*

No se presenta afectación de viviendas u a obras de infraestructura planteadas en la zona.

2.2.12. *Infraestructura de servicios públicos*

De acuerdo al análisis realizado por la consultoría se evidencia que los proyectos no afectaran las redes de servicios públicos de otras empresas, ya que el diseño se ajustó para evitar estas posibles interferencias.

2.2.13. *Cronograma de actividades de construcción*

Teniendo en cuenta los diseños de las obras a ejecutar se ajustan las actividades de obra para que tengan una duración de 6 meses, sujeta a cambios.

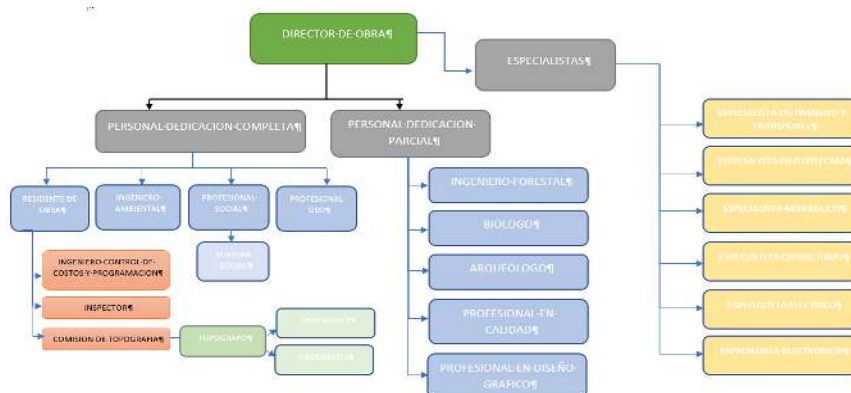
2.3. *Particularidades del contrato de obra*

2.3.1. *Fecha de inicio y finalización del diseño*

Fecha de inicio: 28 de diciembre de 2021

Fecha de finalización: 27 de junio de 2022

2.3.2. *Organigrama del contratista de obra y de interventoría*



2.4. Descripción de equipos y materiales a utilizar

A continuación, se describen los materiales a utilizar en el desarrollo de la obra:

Tabla 2.1-8. Materiales a utilizar

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UND</i>	<i>CANT TOTAL</i>
<i>Replanteo</i>	KM	0,63
<i>Excavación en suelo blando $h \leq 2$ m</i>	M3	1171,86
Excavación en suelo blando $2 < h \leq 4$ m	M3	793,62
Demolición de escombros para adecuación del terreno hasta 50 cm	M2	405,29
Entibado continuo en cajones de aluminio $H \leq 2,00$ M	M2	494,44
Entibado continuo en cajones de acero $H \leq 3,00$ M	M2	936,79
Recebo	M3	717,99
Material seleccionado proveniente excavación	M3	182,28
Suministro, Transporte e Inst. de Sub Base Granular (Clase A Norma IDU 400-11)	M3	163,32
Suministro, Transporte e Instalación de Base Granular (Clase A Norma IDU 400-11)	M3	141,97
Arena peña	M3	83,75
Retiro y disposic. materiales sobrantes excav y demol	M3	86806,50
Varillas Corrugadas tipo A 60 (sumin+inst)	KG	82866,66

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Sumin+inst Conc Alta resist sin retracc (Concreto resist. 42,0 Mpa)	M3	26,16
Sumin.-Instal. concreto resist.14 MPa	M4	14,47
Sumin.-Instal. concreto resist.28MPa	M3	102,91
Sumin.-Instal. Concreto cajas o camaras resist.28 Mpa	M3	74,85
Sum-Inst Anclajes para varilla de 1/2"x20cm	UN	2112,00
Sum-Inst Anclajes para varilla de 3/4"x30cm	UN	480,00
Sum-Inst Anclajes para varilla de 7/8"x32,5cm	UN	480,00
Inst tub flexibles acueducto, Dn3 y 4"	M	41,00
Inst tub flexibles acueducto, Dn6 y 8"	M	16,00
Inst tub flexibles acueducto, Dn10" y 12"	M	172,00
Inst tub semi rígidas acued Dn8,10,12"	M	71,77
Inst tub semi rígidas acued Dn14,16,18"	M	57,60
Inst sist válv red comp CCP, HA/HD D16	UN	1,00
Inst sist válv red cualquier mat D2"-4	UN	5,00
Inst sist válv red cualquier mat D6"-8	UN	3,00
Inst sist válv red cualq mat D10"-12"	UN	5,00
Inst sist válv ventosa cualq mat D2"-4"	UN	4,00
Instalación Codos Diámetro 16" a 18"	UN	3,00
Instalación Tees Diámetro 16" a 18"	UN	3,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Instalación Ampliación-Reducción D16-18	UN	1,00
Instalación Unión Tipo Dresser D16"-18	UN	1,00
Instalación Niples Diámetro 16" a 18"	M	7,40
Instalación Accesorios 3" y 8"	UN	25,00
Instalación Accesorios 10" y 12"	UN	32,00
Tapa válvula tipo chorote tráfico pesado	UN	4,00
Tapa seguridad tipo 1	UN	17,00
Placa circular cubierta pozo e=0.25m	UN	1,00
Instalación y suministro Cilindro para pozo insp D1.20m H=0.50m	UN	3,00
Demolición pavimento asfált. e=variable	M3	61,99
Construcción pavimento flexible en MDC-1	M3	41,33
Construcción pavimento flexible en MDC-3	M3	20,66
Construc pavimento flexible MD-12 (suministro + instalación)	M3	42,49
Construc pavimento flexible MD-20 (suministro + instalación)	M3	34,16
Reconstr bancos duct energía D4" 4 duc	M	25,00
Rotura caja cable energ eléct doble	UN	4,00
Reconst caja cable energ eléctr doble	UN	4,00
Reconstrucción tuberías gas 3/4"	M	5,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Suministro e instalación de Sardinel-cuneta prefabricado	M	267,60
Rotura Bancos Ductos Cables Teléfono	M	8,00
Rotura Caja-Cámara Telecomu-Transm Datos	UN	3,00
Reconst Caja+Cámara Telecom-Transm Dat	UN	3,00
Instalación cinturón cierre e=3/16" D tub 12"	UN	12,00
Instalación cinturón cierre e=3/16" D tub 16"	UN	12,00
Manejo aguas con bomba sumergible 3"	H	12,00
Instalación de tubería sin zanja (Auger Boring) para instalación de tubería acero con extremos de junta traslapada para soldar en obra por otros, con revestimiento interior y recubrimiento exterior en mortero de cemento Ø16" 1 ducto. La instalación incluye: personal para ejecución del trabajo, disposición de máquina y herramientas de auge boring, suministro e instalación de camisa metálica de sacrificio de 32", obras mecánicas para la tubería de sacrificio y limpieza de la misma. Inyección espacio anular entre la tubería metálica - sacrificio y WSP. Incluye la instalación de tubería WSP. (no incluye el suministro de tubería WSP de 16" ni el pozo de trabajo, ni retiro de excavación)	M	29,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Instalación de tubería sin zanja (Perforación horizontal dirigida) para Instalación de tubería polietileno de 12". La instalación incluye: transporte y suministro de tubería de polietileno de alta densidad de 12 pulgadas, pegas con termofusión, personal para ejecución del trabajo, perforación dirigida, transporte de maquinaria requerida para la perforación y personal. No incluye excavación de cajas de lanzamiento ni el retiro de excavación	M	250,70
Pilotes preexcavados D=0.60 m en concreto $f'c=28$ Mpa (incluye armado y manejo de canasta, fundida con concreto puesto a boca de pilote por parte del contratista) no incluye suministro de concreto ni acero ni retiro de material producto de la excavación.	ML	370,17
Retiro de tubería existente Ø12" a Ø16"	ML	462,00
Anillos constructivos tipo caisson con geometría elipsoide con un $e=15\text{cm}$ para conformación de pantalla pre-excavada o muro de cierre del anillo con $e=40\text{cm}$ incluye concreto $f'c=28$ Mpa, excavación manual(incluye trasiego, cargue y retiro del material sobrante al sitio de disposición aprobado, distancia	M3	455,62

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
promedio=23,8km), formaleta y colocación del acero, no incluye suministro del acero)		
Viga cinturón S=0.90x0.60m f'c=28 Mpa (Incluye formaleta, concreto y colocación del acero, no incluye acero de refuerzo)	M3	31,68
Viga acodalamiento S=0.90x0.60m f'c=28 Mpa (Incluye formaleta, concreto y colocación del acero, no incluye acero de refuerzo)	M3	25,92
Viga cárcamo de protección de tubería S=1.72x1.72m f'c=28 Mpa (Incluye formaleta, concreto, no incluye acero de refuerzo)	M3	182,41
Excavación por trinchera para construcción del cárcamo de protección (incluye trasiego, cargue y retiro del material sobrante al sitio de disposición aprobado, distancia promedio=23,8km)	M3	1006,48
Descabezado de pilote D=0.60 m en concreto f'c=28 Mpa, con compresor con martillo neumático, h=1m (incluye trasiego, cargue y retiro del material sobrante al sitio de disposición aprobado, distancia promedio=23,8km)	M3	7,51

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Viga cabezal para pilotes S=0.90x0.60m f'c=28 Mpa (Incluye formaleta, concreto y colocación del acero, no incluye acero de refuerzo)	M3	31,29
Instalación y suministro de accesorios de 4" HG (incluye 2 codos y 2 niples de 0,30m y 0,15m) para ventilación sobre cámaras.	UN	17,00
Instalación de pasos para escalera de acceso (no incluye suministro)	UN	82,00
Aplicación de cordón de soldadura de penetración y presentación incluye equipo y	M	5,71
Instalación, Suministro y puesta en marcha de Inclínómetro Vertical fijo digital IPI bidireccional L=8,5 m con sensores a profundidad de -8m, -5m y -1m incrustado en pantalla de protección (NP032). Incluye inclinómetro, elementos para su instalación, montaje y puesta en funcionamiento. Incluye asistencia técnica del fabricante para su validación de instalación y puesta en operación.	UN	2,00
Instalación, suministro y puesta en marcha de Clinómetros Horizontales en viga cárcamo (NP036). Incluye clinómetro digital biaxial, elementos para su	UN	11,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
instalación, montaje y puesta en funcionamiento, asistencia técnica del fabricante para su validación de instalación y puesta en operación		
Instalación, suministro y puesta en funcionamiento de Galgas extensiométricas de cuerda vibrante embebidas en viga de acodalamiento (NP35), incluye extensómetro, elementos para su instalación, montaje y puesta en funcionamiento y asistencia técnica del fabricante para su validación de instalación y puesta en operación.	UN	10,00
Instalación y Suministro Dataloggers compatibles con instrumentación geotécnica en campo (galgas extensiométricas), incluye 5 canales para cuerda vibrante, baterías y placas de soporte	UN	3,00
Instalación y Suministro de Dataloggers compatible con instrumentación geotécnica en campo (inclinómetros verticales y clinómetros horizontales), incluye un nodo digital para cada cadena de sensores digitales, baterías y placas de soporte	UN	3,00
Tarifa de licencia completa de Web WMS para el administrador para el hosting y la gestión de datos del sistema de monitoreo. Incluye la gestión de umbrales de	UN	3,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
aviso y alarma con aviso cuando se superan los umbrales, correo electrónico o sms hasta 3 usuarios habilitados		
Vál c/erta elásHD.PN10-16no asc. brid.D2	UN	4,00
Vál c/erta elásHD.PN10-16no asc.brid.D3	UN	2,00
Vál c/erta elásHD.PN10-16no asc.brid.D6	UN	2,00
"Codo gran rad 90°PVC.Uni. mecRDE 21 D4"	UN	2,00
"Codo gran rad 90°PVC.Uni. mecRDE 21 D8"	UN	2,00
Sum tee extr lisos HD,para PVC, D8"x8"	UN	1,00
"Tapón macho HD,ext. liso,para PVC,D 8""	UN	1,00
"Unión reparac PVC.mec.. D 4""	UN	1,00
"Unión reparac PVC.mec.. D 8""	UN	2,00
"Unión mec. simple PVC.D 4""	UN	1,00
"Unión mec. simple PVC.D 8""	UN	2,00
Yee HD acueducto filtro D = 2"	UN	1,00
"Yee HD acueducto filtro D = 6""	UN	1,00
Válvula vtosa HD cámara doble brid. D2"	UN	4,00
"Tub PVC RDE21 NTC382-200psi ASTM1483D4"	M	7,00
"Tub PVC RDE21 NTC382-200psi ASTM1483D8"	M	16,00
Cargue conc E0.25mD1.7m pozo insp. Cilín	UN	1,00
Suministro Pasos para escalera de acceso en poliprop	UN	64,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Medidor de presión (Manómetro alta presión con glicerina)	UN	2,00
Unión de desmontaje autoportante 3" HD EBXEB	UN	1,00
Unión de desmontaje autoportante 6" HD EBXEB	UN	1,00
Niple en acero Ø6" EB/EL L=0.75m. Revestido exterior con pintura epóxica. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	1,00
Niple en acero Ø3" EB/EB L=0.36m. Revestido exterior con pintura epóxica. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	2,00
Niple en acero Ø3" EB/EB L=1.20m. Revestido exterior con pintura epóxica. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	1,00
Codo en acero Ø3" 90° EB/EB, Revestido exterior con pintura epóxica. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	2,00
juego de empaque y tornillos 2" brida	UN	6,00
juego de empaque y tornillos 6" brida	UN	10,00
juego de empaque y tornillos 8" brida	UN	10,00
juego de empaque y tornillos 3" brida	UN	10,00
Juego de aro y tapa para pozo inspección en hierro fundido 67 cm diámetro	UN	1,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Válv c.elás HD PN10 no asc brid. D12"	UN	2,00
"Codo gran rad 22½° PVC.U. mecRDE21 D12"	UN	2,00
Codo gran rad 45°PVC, Uni. mecRDE 21 D12	UN	1,00
Codo gran rad 90°PVC, Uni. mecRDE 21 D12	UN	3,00
"Reduc ext.lisos HD.para PVC.D 12 x 8""	UN	1,00
"Tapón macho HD,ext. liso,para PVC,D 12""	UN	3,00
Sum tee extr lisos HD,para PVC, D12"x8"	UN	1,00
Sum tee extr lisos HD,para PVC, D12"x12"	UN	1,00
Sum tee extr lisos HD,para PVC, D12"x4"	UN	1,00
"Unión reparac PVC.mec.. D 12""	UN	3,00
"Unión mec. simple PVC.D 12""	UN	3,00
"Unión multiuso HD.D 12""	UN	1,00
Sum unión multi HD AC-PVC (R.fijo), D12"	UN	2,00
Tub PVC RDE21 NTC382-200psi ASTM1483D12	M	187,00
Sum válv marip HD excén-doble excén, D12	Un	3,00
Sum válv marip HD excén-doble excén, D16	Un	1,00
Codo gran rad 11¼° PVC,U. mecRDE21 D12	UN	1,00
"Brida AC,acued. D 12""	UN	7,00
"Adaptador Unión Z PVC.acued..D 12""	UN	1,00
Portaflanche PE termo.,PN 16,D 315mm	UN	7,00
Tee PE termo.,PN 16,D 315 mm	UN	1,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Tee PE termo.,PN 10,D 315 mm	UN	1,00
"Unión tipo gibault HD.clase 25.D 12""	UN	1,00
"Macromedidor 12"" electromagnético conexión eléctrica, señal analógica 4-20 mA, convertidor VAC, datalogger y modbus, anillos de tierra de acero inoxidable	UN	2,00
junta desmontaje autoportante pn16 DN300 HD EBXEB	UN	5,00
junta de desmontaje pn16 DN400 HD EBXEB	UN	1,00
Salida normal en acero Ø 2" con extremo bridado.	Un	2,00
Revestimientos interior y exterior en pintura epóxica. L= 0.20m, instalada en fabrica sobre tubo o accesorio Ø 16". No incluye el valor del tubo sobre el cual va instalada.		
Brida ANSI ASME B16.5 Clase 150. Presión de trabajo = 150 psi.		
Cinturón de cierre en acero Ø 16" revestido con pintura anticorrosiva. Suministrado suelto para ser instalado en obra por otros. L=0.30 m. Fabricado a partir de lámina ASTM A36 de espesor 6mm. Presión de trabajo = 200 psi.	Un	12,00
Tubería en acero Ø 16" con extremos de junta traslapada para soldar en obra por otros, con	MI	86,60

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
revestimiento interior y recubrimiento exterior en mortero de cemento aplicado de conformidad con la norma AWWA C-205. Fabricado de conformidad con la norma AWWA C-200, en longitud= 6.00 m. Presión de trabajo = 200 psi. Codo en acero Ø 16” entre 22½° y 45° con unión espigo / campana con empaque de caucho, con revestimiento interior y recubrimiento exterior en mortero de cemento. L=0.60m x 0.60m. Presión de trabajo = 200 psi. Codo en acero Ø 16” entre 45° y 67½° con unión espigo / campana con empaque de caucho, con revestimiento interior y recubrimiento exterior en mortero de cemento. L=0.85m x 0.85m. Presión de trabajo = 200 psi. Codo en acero Ø 16” entre 67½° y 90° con unión espigo / campana con empaque de caucho, con revestimiento interior y recubrimiento exterior en mortero de cemento. L=1.25m x 1.25m. Presión de trabajo = 200 psi.	UN UN UN	1,00 1,00 1,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Reducción en acero Ø 16" x Ø 12" con unión espigo / campana con empaque de caucho, con revestimiento interior y recubrimiento exterior en mortero de cemento. L=0.80m x 0.80m. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	1,00
Niple en Acero φ 16" con Brida y Extremo Liso para Cinturón de Cierre. Revestimientos interior y Exterior en Mortero de Cemento. L=1,40m. Brida ANSI ASME B16.5 Clase 150. Incluye Un Anillo Pasamuro fabricado a partir de Lámina ASTM A36. Presión de Trabajo = 200 psi.	UN	3,00
Niple en Acero φ 16" con Extremos Lisos para Cinturón de Cierre. Revestimientos interior y Exterior en Mortero de Cemento. L=2,20m. Incluye Una Salida Normal en Acero φ 2" con Extremo Bridado. L=0.15m. Brida ANSI ASME B16.5 Clase 150. Incluye Un Anillo Pasamuro fabricado a partir de Lámina ASTM A36. Presión de Trabajo = 200 psi.	UN	1,00
Tapón en acero Ø16" revestido con pintura anticorrosiva. Suministrado suelto para ser instalado en obra por otros. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	1,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Niple en Acero $\phi 12''$ con Brida y Extremo Liso para Cinturón de Cierre. Revestimientos interiores en Mortero de Cemento y Exterior en Pintura Epóxica. L=1,40m. Brida ANSI ASME B16.5 Clase150. Incluye Un Anillo Pasamuro fabricado a partir de Lámina ASTM A36. Presión de Trabajo = 200 psi.	UN	5,00
Niple en Acero $\phi 12''$ con Extremos Lisos para Cinturón de Cierre. Revestimientos interiores en Mortero de Cemento y Exterior en Pintura Epóxica. L=2,20m. Incluye Una Salida Normal en Acero $\phi 2''$ con Extremo Bridado. L=0.15m. Brida ANSI ASME B16.5 Clase150. Incluye Un Anillo Pasamuro fabricado a partir de Lámina ASTM A36. Presión de Trabajo = 200 psi.	UN	5,00
Tapón en acero $\phi 12''$ revestido con pintura anticorrosiva. Suministrado suelto para ser instalado en obra por otros. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	1,00
Niple en acero $\phi 12''$ EL/EL L=0.82m. Revestido exterior con pintura epóxica. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	1,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Niple Ø12" con reducción excéntrica Ø6" EL/BR, con anillo pasamuro y salida para bypass Ø3" y ventosa Ø2" pitómetro Ø 3/4" long=1.90m	UN	2,00
Niple en acero Ø12" EL/EL L=0.75m. Revestido exterior con pintura epóxica. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	1,00
Tubería en acero Ø 12" con extremos de junta espigo / campana con empaque de caucho, con revestimiento interior y recubrimiento exterior en mortero de cemento. Fabricado de conformidad con la norma AWWA C-200, Manual M11 de la AWWA y Norma NP-032 de la EAAB, a partir de lámina ASTM A36 de espesor 3 mm. L=6.00 m. Presión de trabajo = 200 psi.	M	52,40
Codo en acero Ø 12" entre 5° y 22½° con unión espigo / campana con empaque de caucho, con revestimiento interior y recubrimiento exterior en mortero de cemento. L=0.30m x 0.30m. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	1,00
Codo en acero Ø 12" entre 45° y 67½° con unión espigo / campana, con revestimiento interior y	UN	1,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
recubrimiento exterior en mortero de cemento. L=0.70m x 0.70m. Presión de trabajo = 200 psi.		
Codo en acero Ø 12" entre 67½° y 90° con unión espigo / campana, con revestimiento interior y recubrimiento exterior en mortero de cemento. L=1.00m x 1.00m. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	1,00
Cinturón de cierre en acero Ø 12" revestido con pintura anticorrosiva. Suministrado suelto para ser instalado en obra por otros. L=0.30 m. Fabricado a partir de lámina ASTM A36 de espesor 6mm. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	12,00
Tee en acero Ø16"xØ12" con extremos de junta espigo campana, con revestimiento interior y recubrimiento exterior en pintura. Dimensionado de conformidad con la norma AWWA C-208 L=1.25mx1.25mx1.00m. Presión de trabajo = 200 psi.	UN	2,00
juego de empaque y tornillos 12" brida	UN	12,00
juego de empaque y tornillos 16" brida	UN	2,00
Niple en Acero ø16" con Extremos Lisos para soldar en sitio por otros. Revestimientos interior y Exterior en Mortero de Cemento. L=1,0m. Incluye Una Salida	UN	1,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Normal en Acero $\phi 2"$ con Extremo Bridado. L=0.15m.		
Brida ANSI ASME B16.5 Clase150. Presión de Trabajo = 200 psi.		
Codo 90° PE termo.PN 16.D 315 mm	UN	2,00
Unión multi campana para polietileno 12" PN16	UN	2,00
Unión PEAD electrofusión 12" PN16	UN	1,00
Tubería PEAD electrofusión 12" PN16	ML	4,00
COMPONENTE AMBIENTAL		
tala de individuos clase I ($h < 5$ m)	UN	6,00
tala de individuos clase II ($5 \text{ m} < h < 10$ m)	UN	4,00
Bloqueo-reubicación árboles 5-10m altura	UN	1,00
Suministro y plantación Mano oso Mo	UN	6,00
Suministro y plantación Gaque Gq	UN	6,00
Suministro y plantación Arrayán Ar	UN	6,00
Suministro y plantación Garrocho Gr	UN	6,00
Suministro y plantación Cajeto Cj	UN	6,00
FICHA MMA_5.1 Subprograma Manejo de cobertura vegetal		
Empradización con cespedón	M2	235,60
Suministro, disponibilidad e instalación de señal vertical grupo reglamentaria definitiva tipo circular,	UN	12,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
tablero de 75 (cm), fabricado en lámina galvanizada cal.16, pintura electrostática blanca al respaldo, con reflectivo tipo IV de Alta Intensidad 3M o Avery (Norma INVIAS), soporte fijo en ángulo HR de 2*1/4 con pintura electrostática (incluye traslados) Suministro disponibilidad e instalación señal vertical grupo reglamentaria definitiva REF SR01, tablero de 75 (cm) longitud de uno de sus lados, fabricado en lámina galvanizada cal.16, pintura electrostática blanca al respaldo, con reflectivos tipo IV de Alta Intensidad 3M o Avery (Norma INVIAS), soporte fijo en ángulo HR de 2*1/4 con pintura electrostática (incluye traslados) Suministro, disponibilidad e instalación señal vertical grupo reglamentaria definitiva, REF GRUPO I, tablero de 60 (cm), fabricado en lámina galvanizada, cal.16, pintura electrostática blanca al respaldo, con reflectivos tipo IV, de Alta Intensidad 3M o Avery (Norma INVIAS), soporte fijo en ángulo HR de 2*1/4 con pintura electrostática (incluye traslados) Suministro, disponibilidad e instalación de barrera plástica o maletín vial color naranja fabricados en	UN UN UN	32,00 10,00 56,00

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
polietileno, de alta densidad, con cinta reflectiva grado ingeniería, incluye tapa de llenado, tapón de drenaje y relleno. Dimensiones: 2.00x0.55x1.00m. (incluye traslados)		
Suministro, disponibilidad e instalación de señalizador vial tubular plástica base cónica naranja de 1.30 cm con tres franjas reflectivos en alta intensidad y base cónica rellenarle, incluye relleno y traslados	UN	140,00
Suministro, disponibilidad e instalación señal de 120x60 cm tablero en lámina galvanizada C-16 soporte fijo en ángulo de 2*1/4 en reflectivos alta intensidad y pintura electrostática. (Incluye traslados)	UN	6,00
Instalación y puesta en funcionamiento de Semáforo temporal S1	UN	1,00
Retiro Semáforo temporal S1	UN	1,00
Alquiler Semáforo S1	UN	6,00
Modelación con software (vías arterias e intermedias)- de 1 a 10 vías (incluye aforos y aforadores)	UN	2,00
MMA_4 MANEJO DE FLORA Y FAUNA		

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

DESCRIPCIÓN	UND	CANT TOTAL
Valor IVP por tala de individuos vegetales incluidos en el manual de silvicultura urbana con altura < 5m según resolución 7132 del 30/12/2011 de la SDA	UN	6,00
Valor IVP por tala de individuos vegetales incluidos en el manual de silvicultura urbana con altura > 5m según resolución 7132 del 30/12/2011 de la SDA.	UN	3,00
Valor IVP por tala de individuos vegetales no incluidos en el manual de silvicultura urbana con altura > 5m según resolución 7132 del 30/12/2011 de la SDA.	UN	1,00
Evaluación para tratamientos a la vegetación de la SDA, cantidad árboles (según resolución SDA no. 5589 del 30/09/11	UN	10,00
Seguimiento para tratamientos a la vegetación de la. cantidad árboles (según resolución SDA no. 5589 del 30/09/2011)	UN	10,00

2.5. Permisos, autorizaciones y licencias

El proyecto requiere para su ejecución realizar la solicitud de permisos y autorizaciones para disposición de RCD lo cual se efectuará a través de la entidad contratante a la SDA, para desarrollar la obra ya que sin estos no se podrá ejecutar las actividades constructivas, por lo que

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

estos componentes se encuentran directamente afectados a lo largo de la ejecución donde se realizará la obra.

Tabla 2.1-9. Estado de permisos y licencias

Tramite	Estado
PIN	Se cuenta con PIN de Obra No. 20768
Licencia de Excavación	Se cuenta con licencia de excavación
Plan de Manejo de Tráfico	En Trámite
Permiso de Publicidad Exterior Visual para el caso de la valla fija.	Se tiene contemplado el uso únicamente de vallas móviles para el proyecto una al inicio y otra al final de la instalación de PMT en cada uno de los frentes de obra
Permiso de Aprovechamiento Forestal	Para el manejo Forestal se cuentan con dos Resoluciones las cuales contemplan: • 20 individuos arbóreos que se encuentran en el AID del proyecto, que requieren tala y que se encuentran conceptuados mediante Resolución SDA 0311/19, modificada por la Resolución 02230/2021, acto administrativo que autoriza al Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), la tala en el marco de la construcción de Transmilenio por la AV. 68.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Tramite**Estado**

- 11 individuos arbóreos que se encuentran en el AID del proyecto, que requieren tala y se encuentran conceptuados mediante la Resolución SDA 03594/2021, acto administrativo que autoriza a la EAAB, “a los tratamientos silviculturales en espacio público y se dictan otras disposiciones”

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

Anexo 5.3.19. Licencias.

2 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL, SOCIAL, ARQUEOLÓGICA Y DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO – LÍNEA BASE

La caracterización que se presenta a continuación se estableció principalmente con información secundaria, la cual se asocia a lo que se conocía anteriormente como área de influencia indirecta, esta corresponde al área donde los impactos ambientales trascienden el espacio físico del proyecto y su infraestructura asociada, es decir, la zona externa al área de influencia directa y se extiende hasta donde se manifiestan tales impactos, según Minambiente (2006).

3.1. Caracterización Componente físico

3.1.1. Red meteorológica

La caracterización climatológica de la zona se realizó con base en los datos registrados en las estaciones operadas por el IDEAM (Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales), EAB (Empresa de Acueducto de Bogotá) y SDA (Secretaría Distrital de Ambiente) (Systra e Ingetec, 2019). Para la recopilación de información meteorológicas en el área de desarrollo del proyecto, se tuvieron en cuenta las condiciones reportadas en estudios ambientales en las localidades de Kennedy y Puente Aranda, a la altura de la Carrera 68 y Av 1 de Mayo, el plan de manejo ambiental del Tremo B1 del Metro, realizado por la empresa Consorcio Metro Acueducto, el documento estructuración técnica del tramo 1 de la Primera Línea del Metro de Bogotá, realizado por Systra e Ingetec y el PIMMAS de la fase de consultoría realizado por la empresa H2O CONSULTING SAS. El estudio temprano del traslado de redes menores de acueducto, asociadas a la primera línea del Metro, se realizará en los límites de los barrios El Tejar, Torremolinos, Alquería la Fragua y Villa Adriana, por lo que las estaciones meteorológicas representativas corresponden a Col la Chacua, AV Américas, y Camavieja, sin embargo, no hay información reportada por estas estaciones.

Los estudios de la primera línea del metro se han basado en algunas estaciones meteorológicas como Aeropuerto El Dorado y El Venado oro vivero, siendo éstas las más cercanas al proyecto con información disponible:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Tabla 2-1. Estaciones meteorológicas

Estaciones meteorológicas							
Nombre	Tipo de estación	Código	Entidad que opera	Periodo de registro	Latitud	Longitud	Elevación
Puente Aranda	Industrial		SDA	Nota 1	4°37´	74°07´	2590
Kennedy	De fondo		SDA	Nota 1	4°37´	74°09´	2580
Carvajal	Trafico		SDA	Nota 1	4°35´	74°08´	2563
Venado oro vivo	CO	210558	IDEAM	Nota 1	4°35´	74°03´	2725
Apto el Dorado	SP	2120579	IDEAM	Nota 1	4°42´	74°09´	2547
Inem Kennedy	CO	2120656	IDEAM	Nota 1	4°39´	74°08´	2580
Universidad Nacional	CP	2120622	IDEAM	Nota 1	4°38´	74°05´	2556

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

Se evidencia que las estaciones más cercanas son:

- En el noroccidente Puente Aranda, a 2.6 km aproximadamente
- En el suroriente Carvajal, a 2.42 km aproximadamente
- En el suroccidente Jazmín a 1.36 km aproximadamente

De igual forma, se evidencia que las estaciones reportan Estado de calidad del aire:

Moderado, con relación a los contaminantes criterio y los límites máximos permisibles de la resolución 2254 de 2017.

Ver Anexo 5.3.23. Plano de ubicación de estaciones meteorológicas

3.1.2. Hidroclimatología

Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrollará en la ciudad de Bogotá y la ciudad tiene un régimen de lluvias bimodal, es decir, hay dos temporadas de lluvias intercaladas por dos temporadas secas al año. Como consecuencia del calentamiento global, el clima se modifica generando efectos positivos o negativos en las ciudades.

Una modificación en el patrón de temperatura o lluvias por leve que sea puede alterar la cantidad, intensidad y frecuencia de los eventos extremos hidrometeorológicos como lluvias, vendavales, heladas, sequías, descargas eléctricas, granizo, entre otros. (IDIGER, 2020).

Las diferentes condiciones hidroclimáticas que Bogotá presenta como área urbana, se deben principalmente por emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero, las cuales provocan el denominado efecto “isla de calor”, con aumento de la temperatura (Consortio Metro Acueducto, 2017).

3.1.3. Precipitación

En la zona del Distrito Capital, el primer período húmedo se presenta entre los meses de abril y junio, cuando la ZCIT está desplazándose hacia el norte. El segundo período húmedo se presenta entre los meses de septiembre y noviembre cuando la ZCIT, se desplaza del norte al sur, por consiguiente, los períodos secos se presentan entre los meses de diciembre y marzo el primero y junio y agosto el segundo, con días alternados de lluvia y tiempo seco (Consortio

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Metro Acueducto 528, 2017). De acuerdo con el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, en la ciudad de Bogotá el promedio de lluvia anual es de 797 m.m. Durante el año las lluvias se distribuyen en dos temporadas secas y dos temporadas lluviosas. En los meses secos de principios de año, llueve alrededor de 8 días/mes; en los meses de Mayores lluvias puede llover alrededor de 18 días/mes (IDEAM, 2011). Ver Anexo 5.3.14.

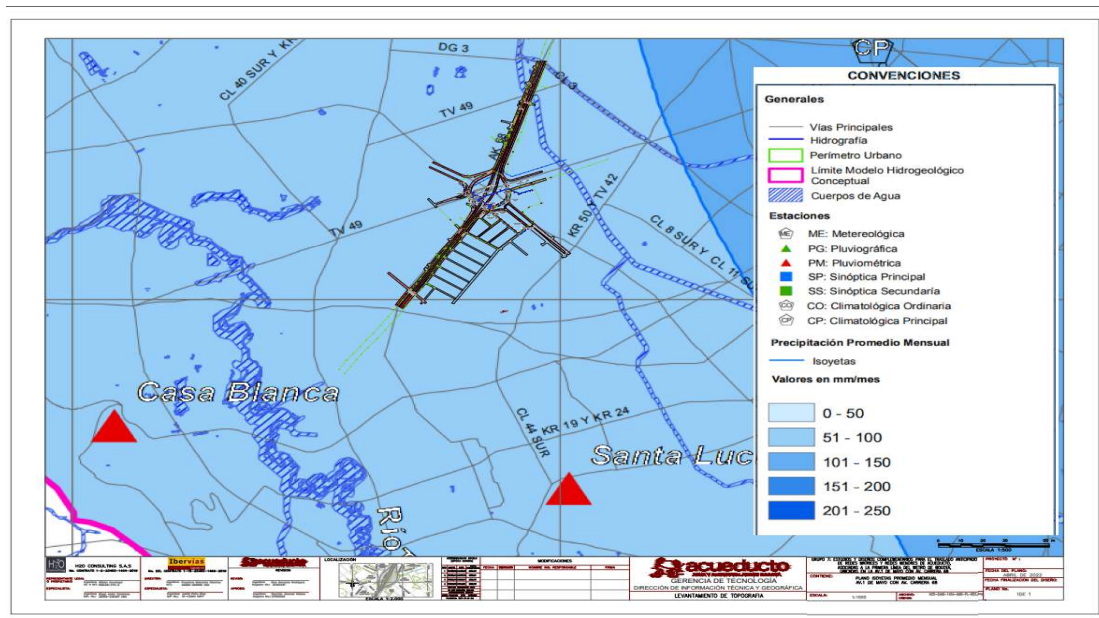


Ilustración 2-1. Mapa de isoyetas distribución espacial de la precipitación en el área de la obra

Fuente: Consultoría

Ver anexo 5.3.24. Plano de Isoyetas precipitación

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

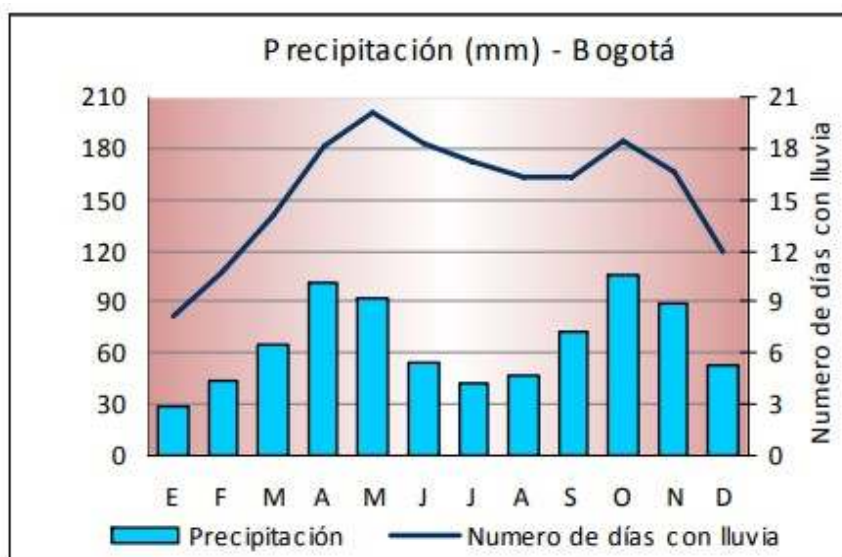


Ilustración 2-2. Precipitación diaria en Bogotá

Fuente: IDEAM (2011)



Ilustración 2-3. Probabilidad diaria de precipitación en Bogotá

Fuente: Weather Spark (2020)

La lluvia promedio (línea sólida) acumulada en un periodo móvil de 31 días centrado en el día en cuestión, con las bandas de percentiles del 25° al 75° y del 10° al 90°. La línea delgada punteada es el equivalente de nieve en líquido promedio correspondiente.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo -PIMMAS – Grupo 7

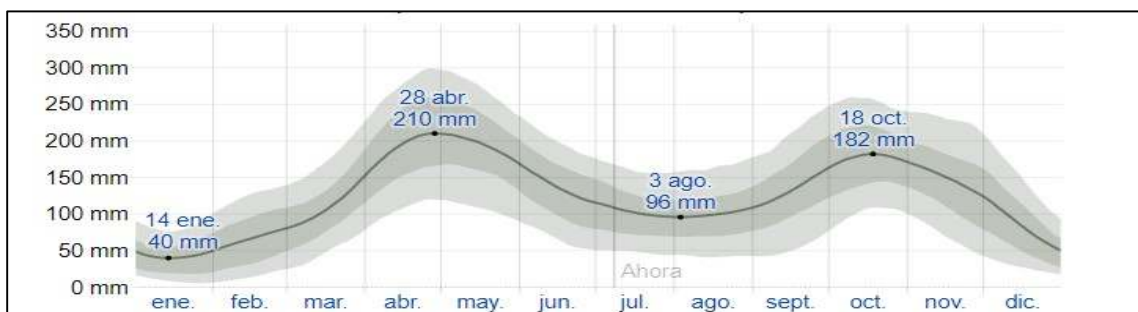


Ilustración 2-4. Precipitación de lluvia mensual promedio en Bogotá

Fuente: Weather Spark (2020)

En el caso de la zona de estudio, se presentan los valores consultados en la estación del Aeropuerto el dorado para una serie de 41 años, registrados en el periodo de 1972-2013, demostrando un régimen bimodal con máximos de precipitación en los bimestres abril-mayo y octubre noviembre y un valor medio total anual (852 mm) (Consortio Metro Acueducto, 2017).

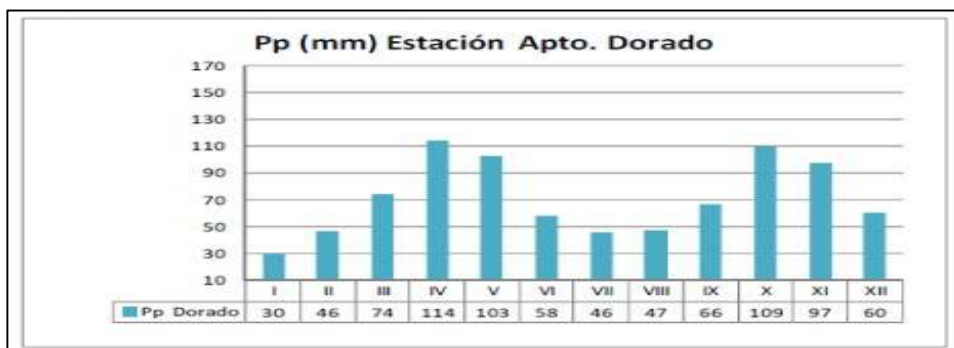


Ilustración 2-5. Histograma Precipitación (Periodo 1972-2013). Estación Apto Dorado

Fuente: Consortio Metro Acueducto (2017)

3.1.4. Temperatura

De acuerdo con el IDEAM, la temperatura promedio en Bogotá es de 14°C. Al medio día la temperatura máxima media oscila entre 18 y 20°C. En la madrugada la temperatura mínima está entre 8 y 10°C, aunque en la temporada seca de inicio de año, las temperaturas

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

pueden bajar a menos de 5°C, en las madrugadas. Los datos de temperatura consultados corresponden a la estación del Aeropuerto El Dorado.

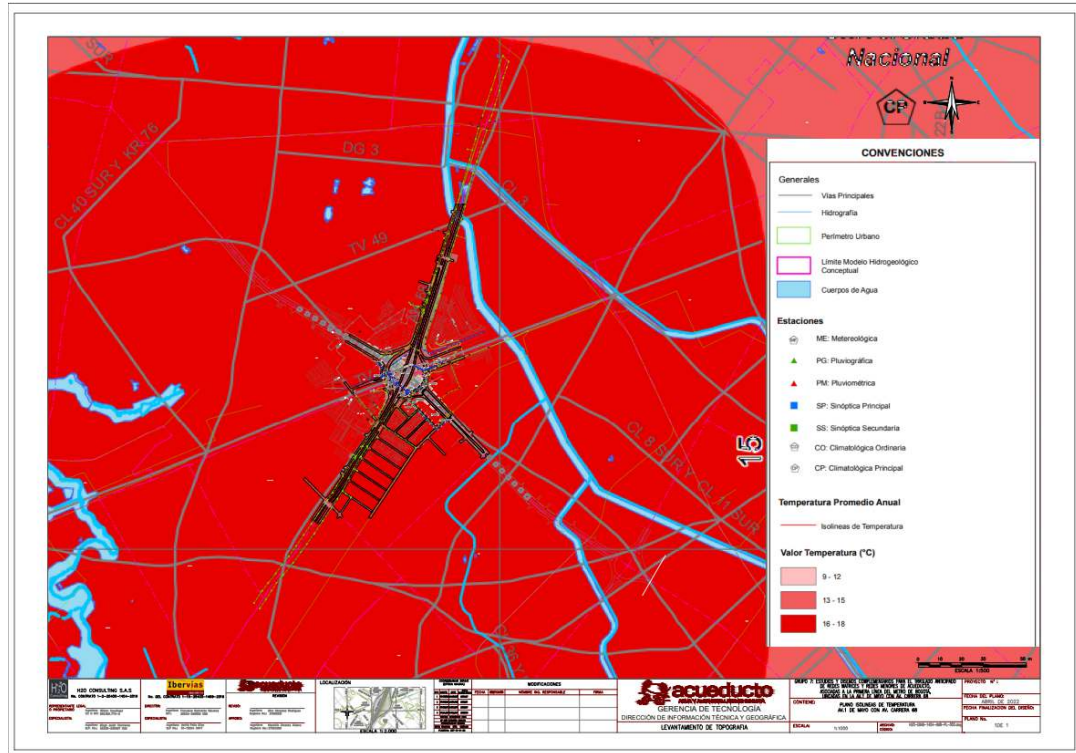


Ilustración 2-6. Mapa de distribución espacial de temperatura

Fuente: Consultoría

Anexo 5.3.25. Plano de isolíneas de temperatura

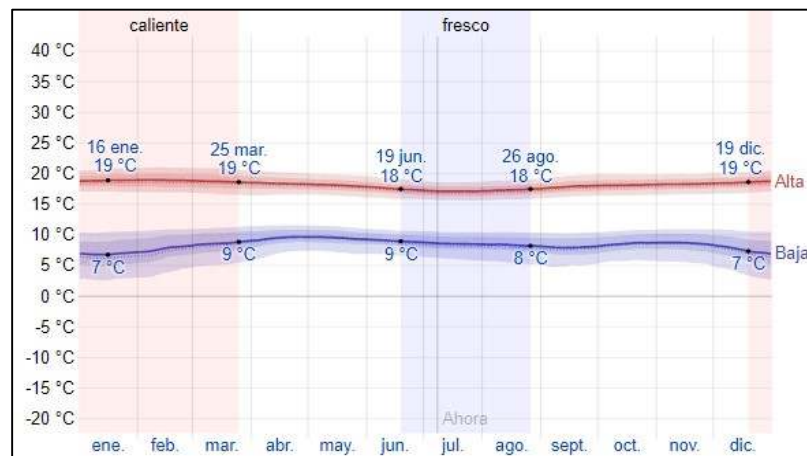




Ilustración 2-9. Representación cualitativa de variación de temperatura – perfil horario

Fuente: Systra e Ingetec (2019)

Los datos recogidos en el estudio muestran la escasa variación de los valores de temperatura durante el año, con valores que oscilan entre 12 y 15 ° C en el área urbana de la ciudad. De acuerdo con esto, la temperatura media mensual multianual en la zona de estudio varía de 13 a 14 °C en el tramo del proyecto, pero llega a alcanzar 14 - 15 ° C (Consorcio Metro Acueducto, 2017).

3.1.5. Brillo solar

Respecto al parámetro de brillo solar se realizó consulta en las plataformas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y el visor de La Unidad de Planeación Minero Energética UPME con la finalidad de conocer las horas de sol medidas para la ciudad de Bogotá.

En Bogotá El sol brilla cerca de 4 horas diarias en los meses lluviosos, pero en los meses secos, la insolación llega a 6 horas diarias/día (IDEAM, 2011). Ver Anexo 5.3.16 Brillo Solar.

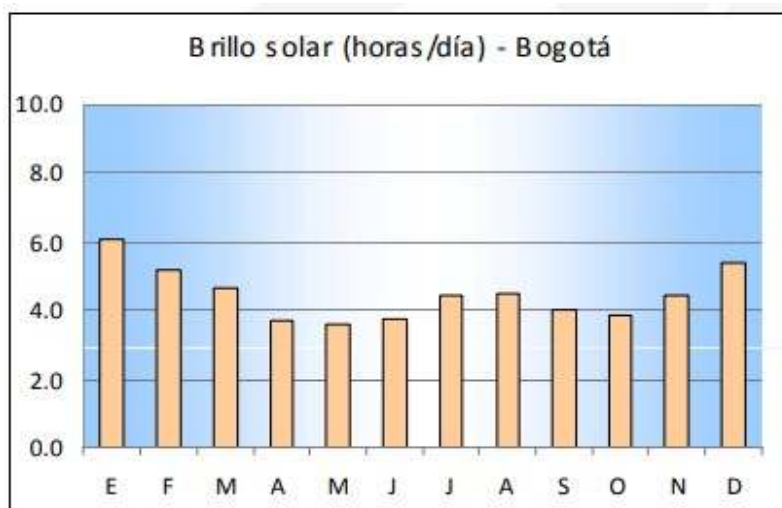


Ilustración 2-10. Brillo Solar promedio en Bogotá

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Fuente: IDEAM (2011)

La estación Venado Oro Vivero registra menor cantidad de horas de brillo solar durante todos los meses, siendo el valor más bajo de 62,30 horas en abril. El registro más bajo lo presenta la estación Aeropuerto El Dorado con 94,48 horas en el mes de mayo. (Systra e Ingetec, 2019), como se presenta en la Ilustración 3 11.

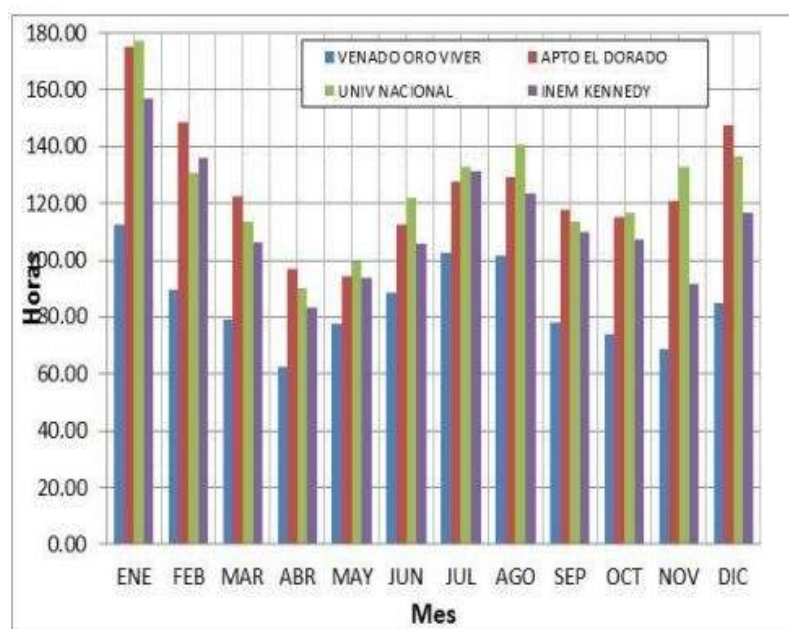


Ilustración 2-11. Distribución temporal del brillo solar

Fuente: Systra e Ingetec (2019)

La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.



Ilustración 2-12. Hora de luz solar y crepúsculo en Bogotá

Fuente: Systra e Ingetec (2019)

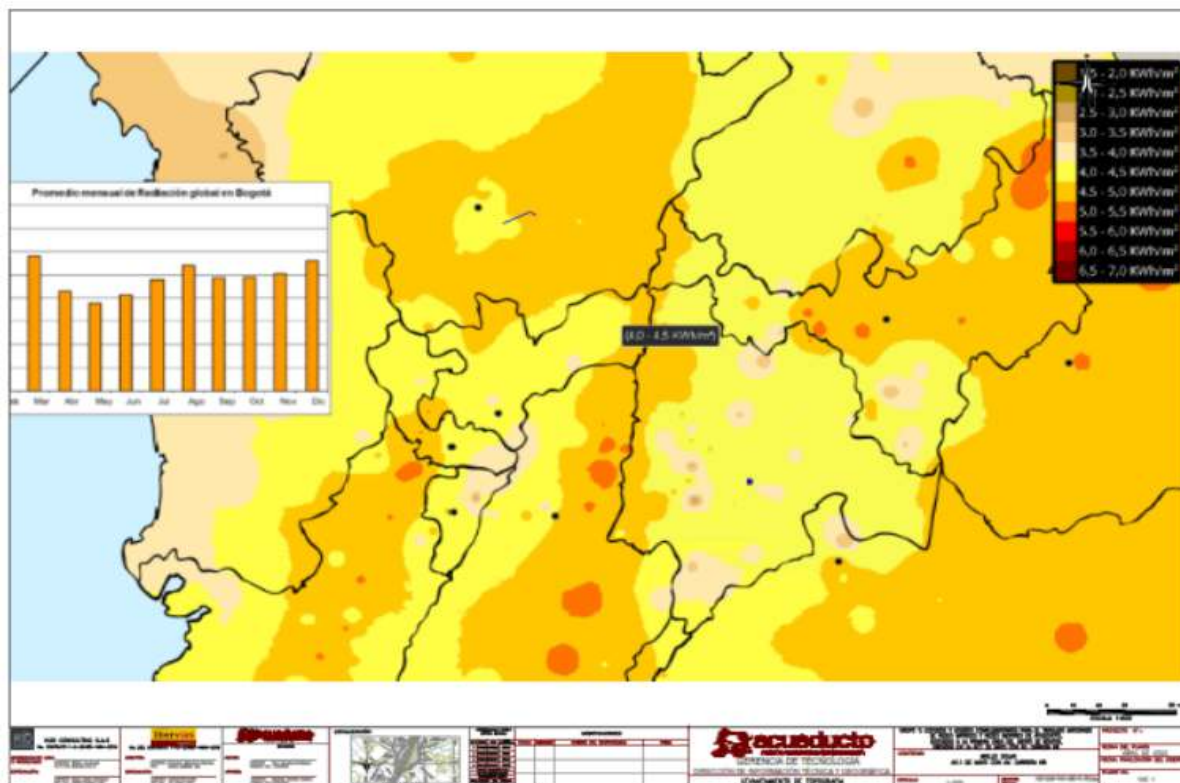


Ilustración 2-13. Mapa de distribución espacial brillo solar

Fuente: Secretaria Distrital de Ambiente

Anexo 5.3.30. Mapa de distribución espacial de Brillo Solar

3.1.6. Humedad

La humedad relativa del aire oscila durante el año entre 77 y 83 %, siendo Mayor en los meses de abril y noviembre y menor en julio y agosto (IDEAM, 2011).

Fuente: IDEAM (2011).

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

El estudio de la primera Línea Del Metro realizó revisión de los promedio mensuales y anuales de humedad en 4 estaciones- Apto el Dorado, Jardín Botánico, Obs. Mete. Nal, Venado de Oro, obteniendo que la humedad relativa no presenta importantes variaciones en sus valores medios debido al alto contenido normalmente existente en la zona tropical. El comportamiento temporal del parámetro alcanza valores medios Mayores en los meses de lluvias altas como son: abril, mayo, octubre y noviembre respectivamente; en tanto, que los menores valores se presentan en los meses relativamente secos o de bajas lluvias como: enero, febrero, julio y agosto. En los demás meses la humedad fluctúa mucho dado que son meses de transición donde hay presencia de masas húmedas y secas (Consortio Metro Acueducto, 2017).

3.1.7. Geología, geomorfología y sismicidad

En el presente capítulo se indica la información aplicable al proyecto en lo relacionado con aspectos de geología y/o geotecnia en la zona de influencia del proyecto. Para lo anterior se consultan entidades estatales como: IDIGER, EAAB, IDU, Empresa Metro de Bogotá, IGAC, Servicio Geológico Colombiano, así mismo se revisa el informe de “consultoría para la elaboración de los estudios y diseños para el traslado de las redes de acueducto y alcantarillado para el proyecto de la primera Línea Del Metro de Bogotá – grupo b (comprende trazado desde la Av. 1 de mayo con carrera 68 F hasta la Avenida Caracas con calle 80)”.

3.1.8. Geología, geomorfología y sismicidad

Línea silencio-Casablanca de 42 pulgadas

Con base en los resultados de la exploración efectuada y las condiciones del proyecto, se plantean diferentes alternativas de soluciones de excavación y reforzamiento del tubo a lo largo del corredor de la línea de 42 pulgadas de diámetro.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Como sistema de protección de las excavaciones se plantea la conformación de cárcamos de concreto reforzados con pilotes pre excavados de 0.6 m de diámetro x 10 m de longitud, y distanciados centros a centro cada 3m, dispuestos paralelamente a ambos costados del cárcamo. El objeto de esta protección es prevenir que la estructura se deforme ante posibles fugas de la tubería; un evento de fuga puede generar carcavamiento y colapso del tubo, la función de los pilotes es de mantener la tubería en su sitio ante un evento de fuga.

En la zona cercana a los grandes pilares de concreto se recomienda apantallamiento a ambos costados del tubo a 4 m de profundidad, incluido un codal de concreto en la parte media del apantallamiento. La tubería se puede adosar a la viga codal en su base mediante un sistema de collar o abrazadera, y si se considera conveniente se puede contemplar el recubrimiento de la tubería con cárcamo.

La función principal de este cárcamo es la de actuar como una viga de gran rigidez vertical, reduciendo así posibles asentamientos diferenciales que se pueden generar por efecto de arrastre de asentamientos de pilares de gran carga.

El sistema de apantallamiento debe ser continuo a lo largo de toda la zona de 54 m de longitud. Por su parte otra función de este apantallamiento es la de evitar que se transmitan esfuerzos a la tubería por efecto del bulbo de esfuerzos de estos grandes pilares y que pueden desencadenar daños de esta tubería de 42 pulgadas, la cual se considera muy vulnerable debido a que es muy antigua.

En la zona de la caja de válvulas se propone un apantallamiento a 8 m de profundidad y un nivel de acodamiento con anclajes potenziados de 400 kN de capacidad distanciados cada 3.0 m.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Si las dimensiones en planta son lo suficientemente reducidas, otra alternativa de solución en vez de las pantallas pre excavadas, consiste en contemplar acodalamientos horizontales con marcos metálicos distanciados verticalmente cada 1.25 m; en los espacios entre marcos se puede contemplar el uso de entibado perdido de madera mediante el uso de tablas burra de 0.06 m x 0.20 m en posición vertical o si se prefiere entibado provisional con láminas metálicas. Los marcos metálicos se pueden dejar como estructura permanente y en una segunda fase de construcción se genera la construcción de una estructura de concreto final.

Línea Timiza:

Con base en el perfil geotécnico identificado en la exploración efectuada y las condiciones de cimentación de la línea Timiza, se plantean las siguientes condiciones y recomendaciones para sistemas de excavación en zanja y sin zanja.

Excavación en zanja:

- En zonas donde el ancho de zanja es reducido debido a zona urbana o vía se propone una solución de entibado continuo tipo cajón E1 según NS-072 mediante cajón en aluminio hasta 2.0m de profundidad y 2.0 de ancho de zanja y en acero hasta 3.0m de profundidad y ancho hasta 4.0m.
- Alternativamente se propone una solución con marcos metálicos desmontables dispuestos cada 3.0m a lo largo de la excavación.
- En zonas verdes no afectadas por obras urbanas se puede realizar excavación dejando talud inclinado 0.25H:1.0V.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Excavación sin zanja:

- Una alternativa de solución para la instalación de tuberías de 12 y 16 pulgadas es sistemas PHD; para tuberías de 12’’ o menos, y tecnología Auger Boring para tubería de 16’’. -Para estos sistemas se requiere la construcción de cajas provisionales de 3 m de ancho y de 9 m de longitud. Las profundidades de las cajas pueden variar entre 2.0 y 2.9 m dependiendo de la profundidad del tubo a instalar.
- Se propone un acodalamiento de la excavación por etapas, incluyendo marcos metálicos como sistema de entibado vertical; la separación que utiliza normalmente entre marcos metálicos es de 1.25 m; y se puede efectuar mediante secciones IPE-200; este criterio debe ser definido por el Ingeniero Estructural.

3.1.9. Geología

La ciudad de Bogotá se localiza en el extremo suroriental de la región de la Sabana de Bogotá, la cual comprende además de la superficie plana de la Sabana (o sencillamente Sabana de Bogotá), los cerros que la bordean. La Sabana de Bogotá tiene una altitud de unos 2600 m.s.n.m., cuenta con una extensión del orden de los de 4500 km² y se localiza en la parte central de la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos (Consortio Metro Acueducto, 2017).

Como resultado de la anterior fase de movimientos tectónico-orogénicos se origina el desarrollo de la cuenca sedimentaria de la actual sabana de Bogotá, la cual se inicia alrededor de hace 3,5 millones de años. En consecuencia, las condiciones de sedimentación de las partes marginales de la cuenca fueron gradualmente trasladadas a la parte central y dentro de un ambiente lacustrefluvial se depositaron en el Plioceno Superior-Pleistoceno Inferior los sedimentos de la Formación Tilatá Superior. Durante el Pleistoceno Inferior hubo un desarrollo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

gradual de la cuenca que da como resultado la configuración actual de la misma y dentro del mismo ambiente o complejo lacustrefluvial, se depositan los sedimentos de la Formación Subachoque.

La sedimentación en el Pleistoceno estuvo influenciada notablemente por las condiciones de las secuencias glaciales e interglaciares presentes en las montañas circundantes a la sabana. La iniciación de las glaciaciones tuvo lugar entre 2,7 y 2,4 millones de años (límite Plioceno Pleistoceno). Una importante fase de reajuste tectónico de la cuenca de la Sabana de Bogotá, que resultó en un ambiente lacustre de Mayor profundidad (transición Formaciones Subachoque Sabana), tuvo lugar alrededor de hace un millón de años. Durante el Pleistoceno Medio y Superior en el área correspondiente a lo que hoy es la parte central de la Sabana, fue por mucho tiempo ocupada por un gran lago, en cual originó el depósito de los sedimentos de las Terrazas Altas (Consorcio Metro Acueducto, 2017).

En la parte baja de los cerros orientales de la ciudad, afloran al occidente de la traza de la Falla Bogotá, de dirección NNE-SSW, estratos de rocas del Cretácico superior y el Paleógeno diferenciadas en las formaciones Guaduas, Cacho y Bogotá. Las prolongaciones occidentales de los estratos rocosos de estas unidades se encuentran cubiertos por el depósito fluviolacustre de la Sabana de Bogotá, diferenciado en esta área en el Complejo de Conos, la Formación Sabana y Depósitos de Llanura de Inundación. Adicionalmente, sobre la parte baja de la ladera de la zona montañosa, se encuentran algunos depósitos de coluvión que cubren parcialmente las rocas de las unidades mencionadas. Se encuentran igualmente presentes en el área de influencia indirecta (AII) las fallas Facatativá San Cristóbal y Santa Bárbara de dirección WNW-ESE, al igual que la Falla Tunal de dirección ENE-SWS. Las trazas de las fallas Facatativá-San Cristóbal y Santa Bárbara se aprecian en los cerros orientales de la ciudad,

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

encontrándose sus prolongaciones occidentales cubiertas por el depósito fluviolacustre de la Sabana de Bogotá. El trazo de la Falla Tunal, apreciable en los cerros del sur de la ciudad, se prolonga hacia el nororiente bajo el depósito fluviolacustre de la Sabana de Bogotá (Systra e Ingetec, 2019). La Formación Bogotá está conformada en la parte inferior por un conjunto de 620 m de espesor de arcillolitas interestratificadas con estratos de areniscas cuarzo-feldespáticas, gris verdosas, de grano fino hacia la base y grueso hacia el tope, seguida en la parte superior por arcillolitas de color gris oscuro, gris verdoso y marrón por meteorización, con un espesor que sobrepasa los 100 m. En las perforaciones exploratorias ejecutadas a lo largo del corredor de la primera Línea Del Metro De Bogotá, la Formación Bogotá se encuentra conformada por arcillolitas y limolitas marrón y rojizas.

La ciudad de Bogotá está emplazada en un depósito cuaternario y la sitúa sobre un gran sinclinal de materiales terciarios y cretácicos que rodean la sabana, territorio de Geoformas planas confinado por los cerros orientales, surorientales y los cerros de Suba y occidentales de la región. Los materiales cretácicos y terciarios de las formaciones Chipaque, Guadalupe, Guaduas, Cacho, Bogotá Regadera y Usme, están formados por una alternancia de limolitas, areniscas, conglomerados, lodolitas, porcelanitas, etc. en forma de hojaldre, que han sido objeto de una tectónica compresión de dirección aproximada E-W, generándose toda una serie de fallas y cabalgamientos de dirección N-S y E-S, que da origen a estructuras de anticlinales y sinclinales de dirección general N-S; estos dos sistemas de fracturas a su vez han generado en este substrato cretácico y terciario toda una serie de bloques hundidos y elevados tipo Horts y Graben que son los causantes de la diferencia de espesor de suelos cuaternarios en la Sabana de Bogotá. La Sabana de Bogotá se desarrolla como consecuencia del relleno de la Fosa Tectónica de Bogotá por los materiales que han sido erosionados en las laderas que la

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

delimitan, en ciclos de ambiente lacustre que, una vez colmatada pasaba a un ambiente fluvial, hasta un nuevo hundimiento en que se transitaba de nuevo a un régimen lacustre y así sucesivamente y con variaciones entre unas zonas y otras de la Sabana. Los materiales cuaternarios que definen el relleno de la Sabana de Bogotá presentan características de medios aluviales, medios de conos de deyección y lacustre. Los materiales aluviales están formados por una alternancia de arcilla, limos, arenas y pequeñas intercalaciones de grava fina. Los materiales del complejo de conos, situados en la parte inferior de los relieves que definen los cerros orientales, están formados por una alternancia de arcillas, limos, arenas y gravas, finas y gruesas, así como niveles de gravas, bolos y bloques, en función de su Mayor proximidad a los relieves, bien desde superficie o bien bajo un espesor de suelos lacustres. Los materiales lacustres están formados fundamentalmente por potentes niveles de arcillas, muy plásticas y alta humedad, limos y esporádicos niveles de arena fina, situándose sobre un potente espesor de suelos de conos de deyección a modo de boina.

Geología en el área del proyecto

La geología del área del proyecto corresponde a un relleno de origen antrópico, depósitos de la llanura de inundación del río Bogotá y la Formación. El relleno de origen antrópico comprende los materiales de afirmado, sub base, base y pavimento de la Avenida Villavicencio y la Avenida 1° de Mayo, el cual está conformado por fragmentos angulares de arenisca, tamaño grava, en matriz arenosa y areno-arcillosa. El depósito de llanura de inundación está conformado fundamentalmente por arenas, limos y arcillas. Las arenas son cuarzosas, finas a medias, ligeramente limosas, de colores café y gris. Los limos son arenosos, localmente con gravas de arenisca cuarzosa, de colores gris y café. Las arcillas son limosas de color gris. La Formación Sabana está conformada por una secuencia de niveles de espesor

variable e intercalados de arcillas, arcillas limosas, arcillas ricas en materia orgánica, arenas, arenas ligeramente arenosas a arenosas, gravas, y turba. Las arcillas son de color café, gris y marrón; las arenas son finas a medias, de cuarzo, de color gris y gris parduzco y las gravas son redondeadas, de arenisca (Systra e Ingetec, 2019).

3.1.10. Geomorfología

El área del proyecto se ubica en una zona urbana de la ciudad de Bogotá, la cual hace parte de la región de la Sabana de Bogotá, a una altura media de 2650 msnm, sobre el eje de la Cordillera Oriental. En la región de la Sabana se diferencian por tanto dos zonas, una plana y una montañosa. La zona plana corresponde en sentido estricto a la Sabana de Bogotá y la zona montañosa a la que fundamentalmente la rodea, aunque también se encuentra al interior de ella formando cerros alargados como los de Suba, Cota y de Tabio-Tenjo. La zona plana es drenada por el río Bogotá, fluye en sentido noreste-suroeste, junto con sus afluentes. La ciudad de Bogotá se localiza en el sector suroriental de la Sabana de Bogotá, extendiéndose principalmente sobre la zona plana, desde el río Bogotá hasta la parte baja de los cerros que la bordean por el oriente y el sur. Dentro de los cerros que bordean la Sabana de Bogotá, al igual que la ciudad, se encuentran al oriente los cerros El Cable, Monserrate y Guadalupe, y al sur, los de Quiba y Cazucá. El sector suroriental de la Sabana de Bogotá es drenado por los afluentes de la margen izquierda del río Bogotá, dentro de los cuales se encuentran los ríos Tunjuelo, San Cristóbal, Fucha, San Francisco, Arzobispo y Juan Amarillo, entre otros (Systra e Ingetec, 2019). El macizo rocoso en esta morfología, en estado de confinamiento puede presentar alta resistencia a los procesos erosivos y alta resistencia a soportar grandes cargas que sobre él se apliquen. En zonas no confinadas favorece el desprendimiento de bloques y la

generación de deslizamiento. La morfología acolinada baja, producto de procesos erosivos, generalmente está constituida por material de baja consistencia y de alta plasticidad en estado húmedo. Favorece la escorrentía superficial y es predominantemente impermeable (Systra e Ingetec, 2019)

3.1.11. Unidades Geomorfológicas del área del proyecto

De acuerdo a los lineamientos generales de la Propuesta de Estandarización de la Cartografía Geomorfológica en Colombia (Carvajal, 2011, publicación del Servicio Geológico Colombiano), los cuales se siguen para la descripción de los aspectos geomorfológicos del área de influencia indirecta del proyecto, ésta se localiza en la morfo-estructura correspondiente a la Cordillera Oriental, en la provincia geomorfológica conocida como Altiplano Cundiboyacense, en la región de la Sabana de Bogotá (Systra e Ingetec, 2019).

La zona de estudio posee una altura promedio de 2600 msnm y corresponde a la parte sur del Altiplano Cundiboyacense, la altiplanicie más extensa de Los Andes colombianos. Está bordeada por cerros, dentro de los cuales se encuentran los cerros orientales y del sur de Bogotá.

- **Análisis de amenazas naturales** De acuerdo con el Geoportal de la página web del IDIGER se establece que el sitio del proyecto se localiza en la zona de respuesta sísmica MEDIA, para el sector de interés se pudo evidenciar que el mismo corresponde a la Zona de Respuesta Sísmica Aluvial 200; la cual corresponde al perfil de suelo aluvial duro conformado por arcillas limosas o arenas arcillosas o limos arenosos, en algunos sectores se encuentran lentes de arenas limpias.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

De acuerdo con el Geoportal de la página web del IDIGER se establece que el sitio del proyecto se localiza en la zona aluvial caracterizada por Terrazas Bajas - Aluviales y complejo de conos aluviales, con geomorfología de planicie y una composición principalmente de arenas arcillosas sueltas a compactas y comportamiento geotécnico de mediana a alta capacidad portante poco compresibles, susceptibles a licuación e inestables en excavaciones a cielo abierto. Amenaza por Movimientos en Masa Urbanos. De acuerdo con el Geoportal de la página web del IDIGER se establece que la zona del proyecto, no presenta categorización por amenaza por movimientos en masa ni tampoco presenta eventos de avenidas torrenciales

3.1.12. Recomendaciones constructivas desde la geotecnia

Línea silencio-Casablanca de 42 pulgadas

Con base en los resultados de la exploración efectuada y las condiciones del proyecto, se plantean diferentes alternativas de soluciones de excavación y reforzamiento del tubo a lo largo del corredor de la línea de 42 pulgadas de diámetro. Como sistema de protección de las excavaciones se plantea la conformación de cárcamos de concreto reforzados con pilotes pre excavados de 0.6 m de diámetro x 10 m de longitud, y distanciados centros a centro cada 3m, dispuestos paralelamente a ambos costados del cárcamo. El objeto de esta protección es prevenir que la estructura se deforme ante posibles fugas de la tubería; un evento de fuga puede generar carcavamiento y colapso del tubo, la función de los pilotes es de mantener la tubería en su sitio ante un evento de fuga.

En la zona cercana a los grandes pilares de concreto se recomienda apantallamiento a ambos costados del tubo a 4 m de profundidad, incluido un codal de concreto en la parte media del apantallamiento. La tubería se puede adosar a la viga codal en su base mediante un sistema de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

collar o abrazadera, y si se considera conveniente se puede contemplar el recubrimiento de la tubería con cárcamo. La función principal de este cárcamo es la de actuar como una viga de gran rigidez vertical, reduciendo así posibles asentamientos diferenciales que se pueden generar por efecto de arrastre de asentamientos de pilares de gran carga. El sistema de apantallamiento debe ser continuo a lo largo de toda la zona de 54 m de longitud. Por su parte otra función de este apantallamiento es la de evitar que se transmitan esfuerzos a la tubería por efecto del bulbo de esfuerzos de estos grandes pilares y que pueden desencadenar daños de esta tubería de 42 pulgadas, la cual se considera muy vulnerable debido a que es muy antigua. En la zona de la caja de válvulas se propone un apantallamiento a 8 m de profundidad y un nivel de acodalamiento con anclajes postensados de 400 kN de capacidad distanciados cada 3.0 m.

Si las dimensiones en planta son lo suficientemente reducidas, otra alternativa de solución en vez de las pantallas pre excavadas, consiste en contemplar acodalamientos horizontales con marcos metálicos distanciados verticalmente cada 1.25 m; en los espacios entre marcos se puede contemplar el uso de entibado perdido de madera mediante el uso de tablas burra de 0.06 m x 0.20 m en posición vertical o si se prefiere entibado provisional con láminas metálicas. Los marcos metálicos se pueden dejar como estructura permanente y en una segunda fase de construcción se genera la construcción de una estructura de concreto final.

Línea Timiza:

Con base en el perfil geotécnico identificado en la exploración efectuada y las condiciones de cimentación de la línea Timiza, se plantean las siguientes condiciones y recomendaciones para sistemas de excavación en zanja y sin zanja. Excavación en zanja:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- En zonas donde el ancho de zanja es reducido debido a zona urbana o vía se propone una solución de entibado continuo tipo cajón E1 según NS-072 mediante cajón en aluminio hasta 2.0m de profundidad y 2.0 de ancho de zanja y en acero hasta 3.0m de profundidad y ancho hasta 4.0m
- Alternativamente se propone una solución con marcos metálicos desmontables dispuestos cada 3.0m a lo largo de la excavación
- En zonas verdes no afectadas por obras urbanas se puede realizar excavación dejando talud inclinado 0.25H:1.0V.

Excavación sin zanja:

- Una alternativa de solución para la instalación de tuberías de 12 y 16 pulgadas es sistemas PHD; para tuberías de 12’’ o menos, y tecnología Auger Boring para tubería de 16’’.
- Para estos sistemas se requiere la construcción de cajas provisionales de 3 m de ancho y de 9 m de longitud. Las profundidades de las cajas pueden variar entre 2.0 y 2.9 m dependiendo de la profundidad del tubo a instalar.
- Se propone un acodalamiento de la excavación por etapas, incluyendo marcos metálicos como sistema de entibado vertical; la separación que utiliza normalmente entre marcos metálicos es de 1.25 m; y se puede efectuar mediante secciones IPE-200; este criterio debe ser definido por el Ingeniero Estructural.

3.1.13. Cobertura y uso del suelo

La delimitación del área de influencia del componente suelo, tiene en cuenta unidades de análisis como la generación de residuos de construcción y demolición – RCD, la generación de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

residuos sólidos convencionales y peligrosos, el manejo de sedimentos y lodos, el manejo de materiales, maquinaria y equipos de construcción, y el manejo de instalaciones temporales. Con lo anterior, los elementos empleados para la fase de análisis en la delimitación del área de influencia del componente suelo, que pueden ser asociados a impactos son los siguientes:

Alteración de las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo

La alteración de las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo, se derivan de impactos que pueden generarse durante las actividades constructivas, Con lo anterior, las afectaciones de las propiedades fisicoquímicas del suelo se generarían directamente en el área donde se emplazaría el proyecto, el cual se ubica en el polígono relacionado en el área de influencia preliminar.

Cambio en el uso actual del suelo

El proyecto con sus actividades constructivas, no generarían cambios en el uso del suelo, debido a que no conlleva un cambio en de las actividades que hasta ahora ahí se realizan. La Ilustración 3-16 demuestra que el uso del suelo del área del proyecto corresponde a categoría de no urbano, y a sus alrededores residencial y de servicios.

Ver anexo 5.3.27. Plano usos del suelo zona de influencia

3.1.14. Calidad del agua

Agua superficial

Para este ítem es importante resaltar que en las áreas de influencia definidas para el proyecto no se identifican cuerpos de agua naturales, ya que se encuentran canalizados y han perdido su cauce natural: El río Tunjuelo nace a partir de la confluencia de los ríos Chisacá, Mugroso y Curubital en las estribaciones del Páramo del Sumapaz, las cuales convergen al

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Embalse La Regadera a 2.900 msnm de altitud que tiene la capacidad de contener un volumen de agua de 4 millones de m³. A partir de este embalse se llama río Tunjuelo, donde toma una dirección sur a norte por el valle longitudinal de Usme. Al llegar a la zona urbana sur de Bogotá, donde toma un rumbo norte-oeste y oeste hasta la confluencia con el río Bogotá. Este río tiene una extensión de 73 km, siendo su área de drenaje urbana 41.427 hectáreas y 4.237 hectáreas rurales. La cota más alta de la cuenca, de acuerdo con el sistema de referencia del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), se localiza a 3.850 msnm, en tanto que la cota más baja se localiza a 2.530 msnm (CSHB, 2008).

3.1.15. Calidad del aire

Teniendo en cuenta que durante el desarrollo del proyecto se pueden generar afectación en la calidad del aire, se plantean las unidades de análisis que permitan medir el alcance de las emisiones de PM₁₀ y cambios en los niveles del ruido:

- **Alteración de la calidad del aire**

Teniendo en cuenta la delimitación preliminar del área de influencia, sumado a las condiciones actuales de la zona, se evidencia que, siendo un área con suelo no urbano, residencial y de servicios, y donde confluyen vías principales, de alto tráfico vehicular, se generan altas emisiones de material particulado provenientes en su Mayoría de fuentes vehiculares (flota alimentada con combustibles Diésel) (Universidad de los Andes, 2009). Lo anterior coincide con el estudio realizado para el tramo 1 de la primera línea del metro (agosto de 2017), en donde se realizó un muestreo cerca del área de influencia del proyecto (Denominado el Pulpo). Sin embargo, el estudio basó los resultados en la resolución 610 de 2010, antes de entrar en vigencia la resolución 2254 de 2017, en donde, la última establece en

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

el párrafo 1 del artículo 2, que, a partir de julio de 2018, los niveles de máximos permisibles de PM10 y PM 2.5 cambiarían sus valores como se presenta a continuación: se cita el artículo 2 de la resolución 610 de 2010 “Niveles máximos permisibles de contaminantes criterio. En la Tabla 3-2 establecen los niveles máximos permisibles a condiciones de referencia para contaminantes criterio que regirán a partir del primero de enero del año 2018:

Tabla 2-2. Niveles máx. permisibles para contaminantes criterio – Resolución 2254 de 2017

Contaminante	Nivel Máximo Permisible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tiempo de Exposición
PM10	50	Anual
	100	24 horas
PM2.5	25	Anual
	50	24 horas
SO2	50	24 horas
	100	1 hora
NO2	60	Anual
	200	1 hora
O3	100	8 horas
CO	5000	8 horas
	35000	1 hora

Fuente: (Ministerio de Ambiente, 2010)

Parágrafo 1: A partir del 1 de julio de 2018, los niveles máximos permisibles de PM10 y PM2.5 para un tiempo de exposición 24 horas serán de 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente. Por tanto, revisando las concentraciones de PM10 obtenidas en el estudio del metro, se encontró que están por debajo de 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, durante una medición de 18 días consecutivos, lo que significa que las mediciones del estudio del metro se encuentran dentro de los límites máximos permisibles (medición diaria), con respecto a la resolución 2254 de 2017.

Con estos antecedentes, los términos de referencia del proyecto y la naturaleza misma de este, se toma como unidad de análisis de calidad del aire el material particulado PM10, y se

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

plantea evaluar el alcance de este factor de contaminación como un aspecto para la delimitación del área de influencia del componente aire.

Para ello se verificó el estado de la calidad del aire y la incidencia del material particulado (PM10) en las zonas aledañas al área de influencia del proyecto, utilizando el aplicativo de la SDA, y también, las estaciones de la red de monitorio de calidad del aire de Bogotá (RMCAB).

En la Ilustración 3 17 se evidencia que las estaciones más cercanas son:

En el noroccidente Puente Aranda, a 2.6 km aproximadamente

En el suroriente Carvajal, a 2.42 km aproximadamente

En el suroccidente Jazmín a 1.36 km aproximadamente

De igual forma, se evidencia que las estaciones reportan Estado de calidad del aire: Moderado, con relación a los contaminantes criterio y los límites máximos permisibles de la resolución 2254 de 2017. Ver anexo 5.3.23. Plano de ubicación de estaciones meteorológicas

Sin embargo, en la evaluación de la calidad del aire, el aplicativo no refleja las condiciones específicamente para PM10, según cada una de las estaciones de la red de monitoreo, por tanto, se revisa el comportamiento de PM10 en el área de influencia del proyecto, con base al Geovisor de la SDA, en el periodo de 2019 a 2020.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

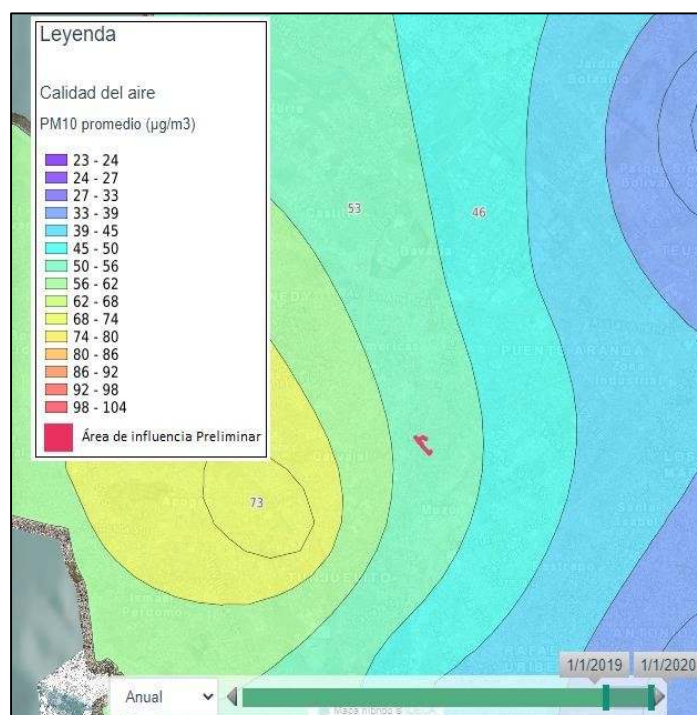


Ilustración 2-16. Concentraciones promedio PM10 en el AI preliminar durante 2019 a 2020

Fuente: Consultoría con soporte del Geovisor de la SDA

De acuerdo con la Ilustración 3 18, se observa que durante el periodo 2019 a 2020 se presenta un comportamiento promedio de PM10 de $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en un tramo donde se ubica el área de influencia del proyecto. Así mismo, se puede concluir que las concentraciones de PM10 tienden a ser Mayores al sur del proyecto, y tienden a disminuir hacia el norte. Con lo anterior, también se puede inferir que el estudio realizado por CONSORCIO METRO BOG en el año 2017, para el tramo 1 de la primera línea del Metro, se asemeja a los resultados presentados por la SDA en el geovisor, y por tanto, la concentración promedio anual de PM10 del área de influencia del proyecto, no cumple con el valor límite máximo permisible de la resolución 2254 de 2010, el cual es de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, como se evidencia en la Tabla 3 2.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

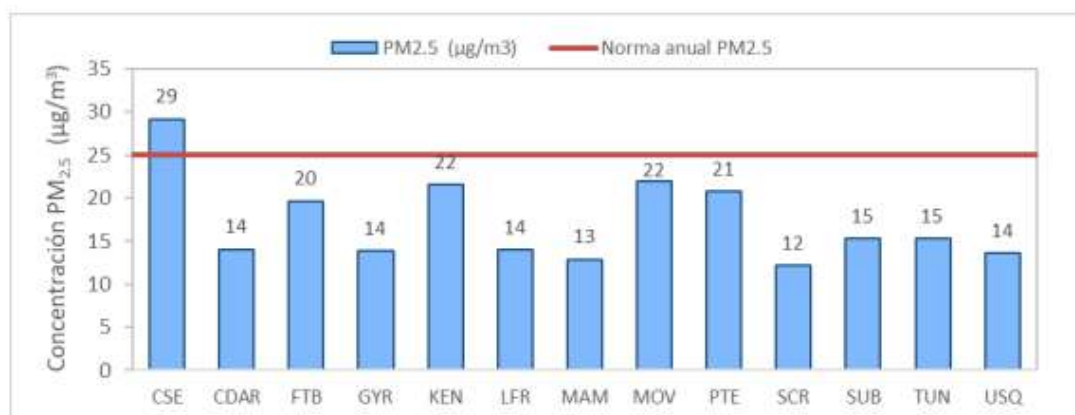


Ilustración 2-17. Concentraciones promedio PM_{2.5} en el AI preliminar durante 2019 a 2020

Fuente: Informe Anual de calidad del aire de Bogotá – Secretaría Distrital de Ambiente

En la Tabla 3.17, se relacionan los promedios anuales de PM_{2.5} registrados en el año 2020, los valores máximos, porcentaje de datos válidos y excedencias al nivel máximo permisible en resolución temporal diaria, y en la Ilustración 3-19 se representan los promedios anuales de PM_{2.5} para las estaciones con representatividad temporal mayor al 75%. La concentración más alta se registró en la estación Carvajal-Sevillana con 29.2 µg/m³, hacia el suroccidente de la ciudad, mientras que la concentración anual más baja se evidenció en San Cristóbal, con 12.1 µg/m³ en la zona suroriente. En relación con las excedencias a la norma diaria (37 µg/m³), la estación Carvajal-Sevillana registró el mayor número de datos diarios sobre el límite máximo, con 80 datos, seguida de la estación Móvil 7ma con 41 datos. Las estaciones Bolivia, Bosa, Jazmín y Usme no registraron excedencias de PM_{2.5}. Los monitores de PM_{2.5} de las estaciones Bolivia, Bosa, Ciudad Bolívar, Jazmín y Usme registraron menos del 75% de datos válidos durante el año 2020, debido a que dichas estaciones fueron instaladas hasta el mes de octubre de 2020. Por ello los promedios estimados son indicativos, ya que solo representan una parte del comportamiento del contaminante durante el año.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

En la Ilustración 3.18, se representa la distribución espacial de las concentraciones promedio anual de PM_{2.5} para 2020, mediante un mapa elaborado por el método de interpolación espacial Kriging. Según esta representación, las concentraciones más altas se presentaron en la zona suroccidental, en donde confluyen las localidades Kennedy, Bosa, Ciudad Bolívar y Tunjuelito, con concentraciones entre 24 y 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Las concentraciones más bajas se registraron al oriente de la ciudad, con valores entre 12 y 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La distribución espacial del PM_{2.5} es similar a la del PM₁₀, en la cual las mayores concentraciones suelen registrarse hacia el occidente de la ciudad y las más bajas en el oriente, esto se debe principalmente a la influencia de la dirección del viento, que tiende a ser se oriente a occidente durante la mayor parte del tiempo, además de las variaciones de temperatura y precipitación que inciden en una mayor dispersión y remoción de contaminantes en la zona oriental de la ciudad.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

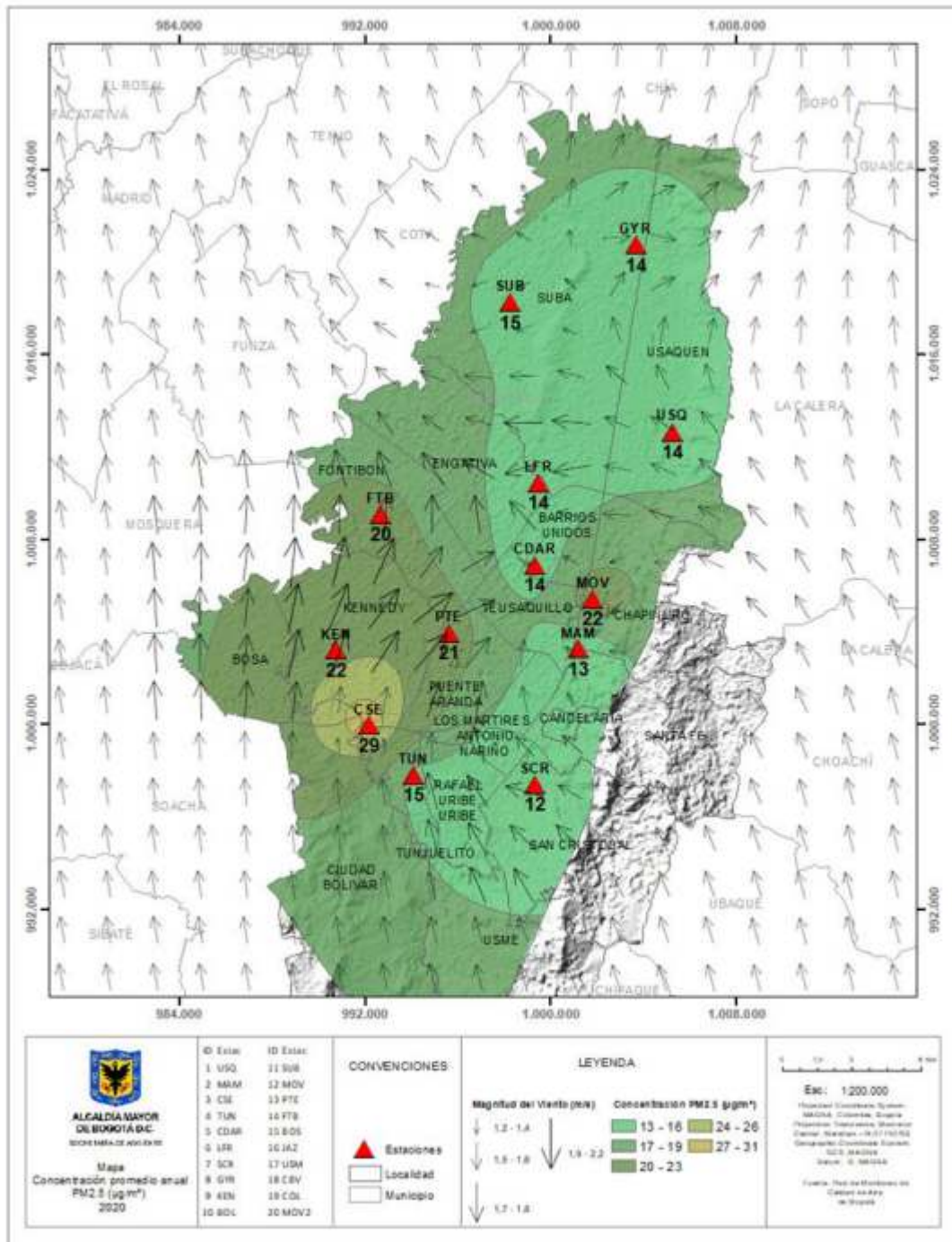


Ilustración 2-18. Distribución espacial de los promedios anuales de PM 2.5

Fuente: Informe Anual de calidad del aire de Bogotá – Secretaria Distrital de Ambiente

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

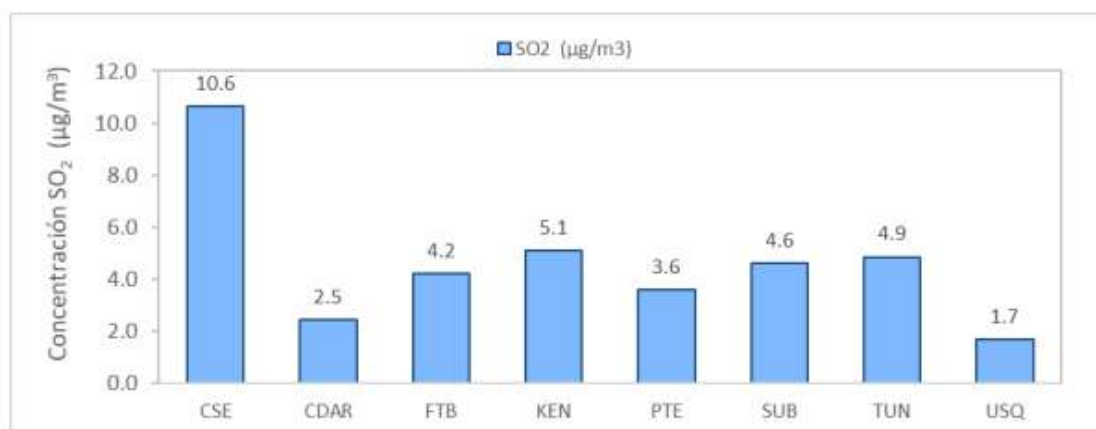


Ilustración 2-19. Comportamiento anual del SO₂

Fuente: Informe Anual de calidad del aire de Bogotá – Secretaria Distrital de Ambiente

La Ilustración 3.19, muestra las concentraciones promedio anual de SO₂ en el año 2020, concentraciones máximas, datos válidos y excedencias, y la Ilustración 3-22 representa las concentraciones promedio anual de SO₂ para las estaciones con representatividad temporal mayor al 75%. La estación CarvajalSevillana registró el promedio más alto de la ciudad, con 10.6 µg/m³, duplicando el valor observado en Kennedy y Tunal. Por otro lado, la estación Usaquén registró el promedio más bajo, con 1.7 µg/m³, seguida de Centro de Alto Rendimiento con 2.5 µg/m³. Durante el año de 2020 se registraron 19 excedencias a la norma horaria (100 µg/m³), 12 en la estación Fontibón y 9 en Carvajal-Sevillana. Con relación a la norma diaria (50 µg/m³), no se registraron excedencias. Solamente los analizadores de SO₂ en las estaciones nuevas registraron menos del 75% de representatividad temporal, debido a que reportan datos desde octubre de 2020.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo -PIMMAS – Grupo 7

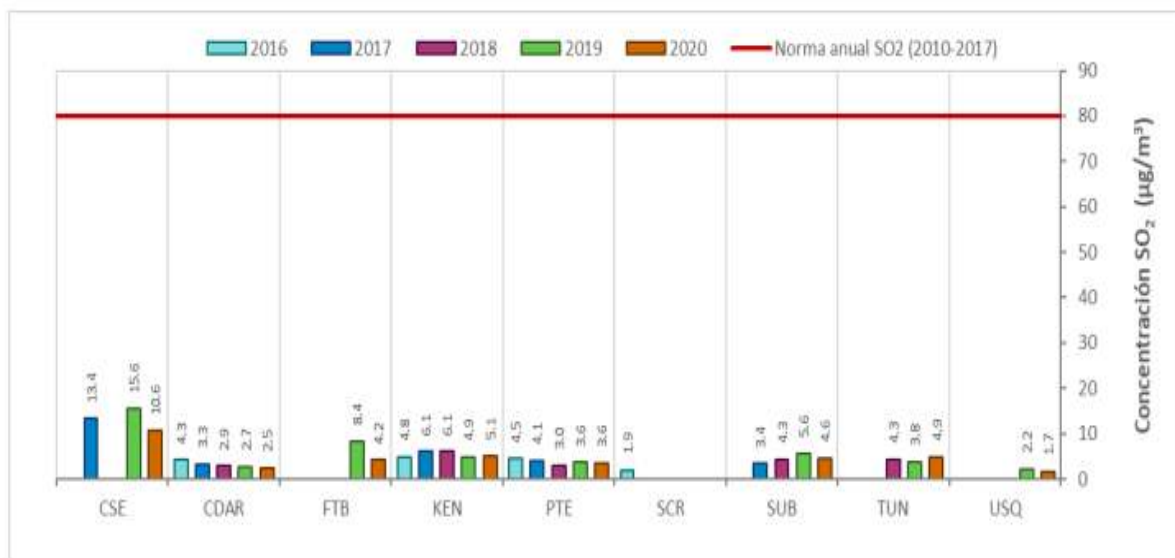


Ilustración 2-20. Comportamiento histórico del so2 por estación

Fuente: Informe Anual de calidad del aire de Bogotá – Secretaria Distrital de Ambiente

La Ilustración 3-20 representa las concentraciones promedio anual de SO₂ para los años 2016 a 2020, y la comparación con la norma anual establecida por la Resolución 610 de 2010 del MAVDT, vigente 2017. Se observa que las concentraciones han permanecido por debajo del nivel máximo establecido en la norma, y las concentraciones registradas en Carvajal-Sevillana han sido las más altas de la ciudad. El promedio anual más alto en este periodo se registró en el año 2019 con 15.6 µg/m³, y el menor promedio se observó en Usaquén, con 1.7 µg/m³ en 2020. En general se observó una reducción de las concentraciones de SO₂ en el año 2020 respecto a años anteriores, a excepción de la estación Tunal, en la que se registró un aumento de 1.0 µg/m³ en relación con el promedio registrado en 2019.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

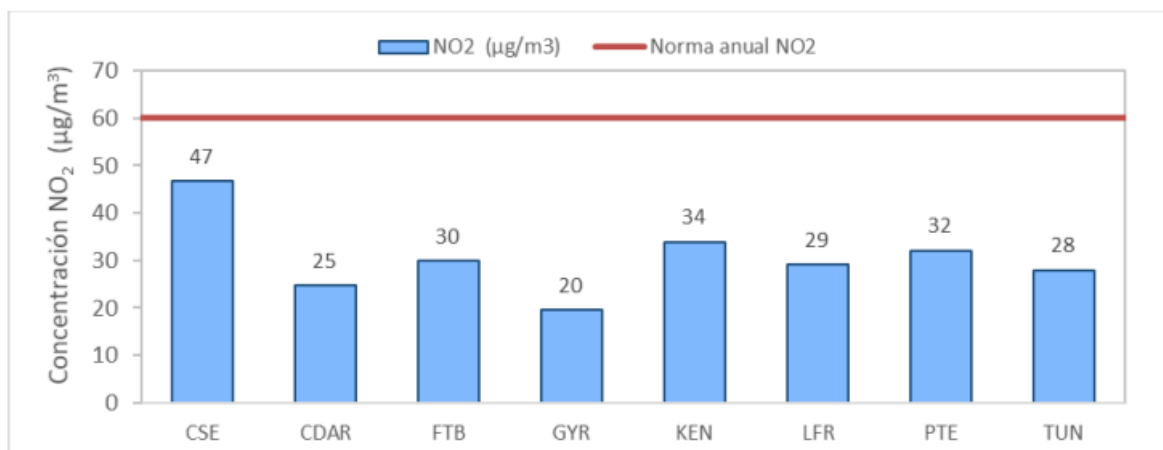


Ilustración 2-21. Concentraciones promedio anual de NO₂

Fuente: Informe Anual de calidad del aire de Bogotá – Secretaria Distrital de Ambiente

El NO₂ es uno de los gases de los óxidos de nitrógeno. Es un gas de color pardo rojizo cuya presencia en el aire de los centros urbanos se debe a los procesos de combustión a altas temperaturas en vehículos (fuentes móviles) e industrias (fuentes fijas). El NO₂ participa en las reacciones atmosféricas que dan lugar a la formación del ozono (O₃) y material particulado secundario, afectando pulmones y vías respiratorias, además de contribuir a la formación del smog fotoquímico.

Para el año 2020, porcentaje de datos válidos, concentraciones máximas y excedencias a la norma horaria, y la Ilustración 3.21 muestra las concentraciones anuales de NO₂ para las estaciones con datos representativos. Se evidencia que los promedios anuales más altos se registraron en la zona suroccidental, en las estaciones Carvajal-Sevillana y Kennedy, con 46.8 y 33.9 µg/m³ respectivamente, mientras que las concentraciones más bajas se registraron en Guaymaral y Suba, con 19.7 y 22.0 µg/m³. Durante el año 2020 no se registraron excedencias a la norma horaria (200 µg/m³). Los analizadores de NO₂ de las estaciones Bolivia, Bosa,

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Ciudad Bolívar, Jazmín, San Cristóbal, Usaquén y Usme registraron menos del 75% de representatividad temporal debido a que se instalaron en el mes de octubre de 2020.

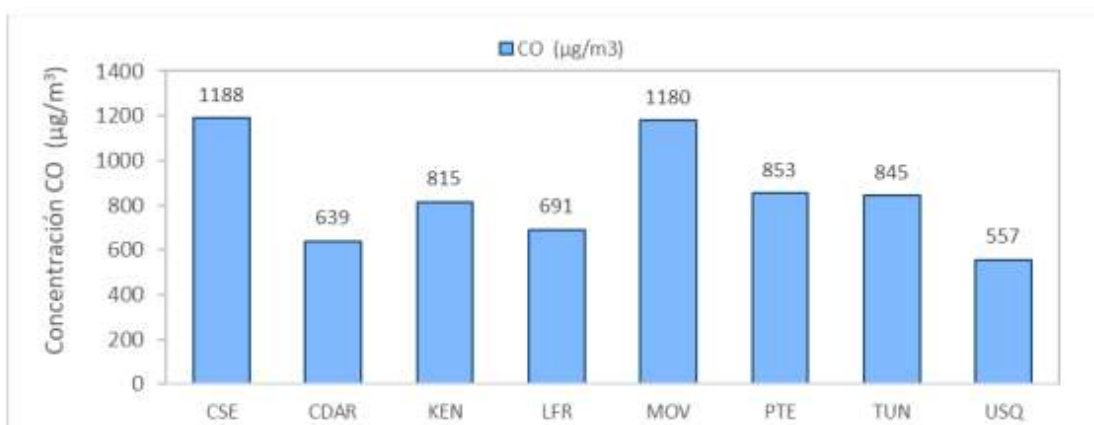


Ilustración 2-22. Concentraciones promedio anual de NO₂

Fuente: Informe Anual de calidad del aire de Bogotá – Secretaria Distrital de Ambiente

En la Ilustración 3.22, se representan los promedios anuales de concentración de CO por estación que registraron más del 75% de datos válidos en el año 2020.

La estación Carvajal-Sevillana, localizada en la zona suroccidente, registró el promedio más alto de CO para el 2020, con 1187.9 µg/m³ seguida de 1180,3 µg/m³ en Móvil 7ma, al centro oriente de la ciudad, mientras que el valor más bajo se observó en la estación Usaquén, con 556.8 µg/m³. Los analizadores de CO de las estaciones que registraron menos del 75% de representatividad temporal se debe a que fueron instalados en octubre de 2020 en el caso de las estaciones nuevas y de Suba, mientras que en la estación Fontibón se registraron datos solamente en algunos intervalos del año, debido a que el equipo presentó fallas en varios meses del año. Con relación a las excedencias a la norma, solo se registraron dos datos octohorarios mayores a 5000 µg/m³ en la estación Puente Aranda.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

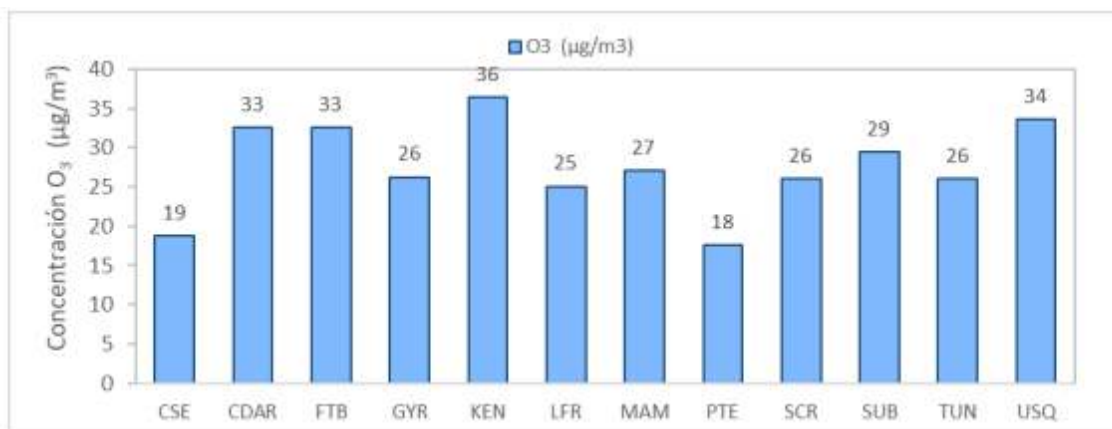


Ilustración 2-23. Concentraciones promedio anual de O₃

Fuente: Informe Anual de calidad del aire de Bogotá – Secretaría Distrital de Ambiente

En la Ilustración 3.23, se observan las concentraciones promedio anual de 2020 para las estaciones con representatividad temporal mayor al 75%. De acuerdo con lo anterior, se observa que la concentración anual más alta se registró en la estación Kennedy, con 36.410 µg/m³, mientras que la concentración más baja se obtuvo en la estación Puente Aranda, con 17.592 µg/m³. La estación Centro de Alto Rendimiento registró el mayor número de excedencias, con 133 datos sobre la norma para un tiempo de exposición 8 horas, seguida de Kennedy con 99 excedencias. Las estaciones que iniciaron su funcionamiento en octubre de 2020 (Bosa, Ciudad Bolívar, Jazmín y Usme) registraron entre el 20 y el 24% de representatividad temporal de los datos.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

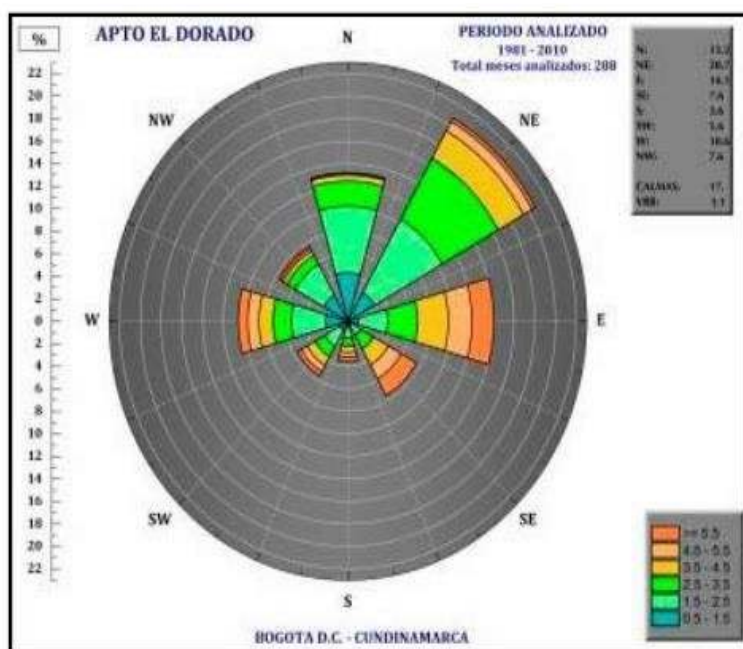


Ilustración 2-24. Rosa de los vientos de la estación Aeropuerto el Dorado

Fuente: IDEAM (2017)

Teniendo en cuenta, así mismo, la dirección predominante del viento, mediante la rosa de los vientos, que recopila información de la estación meteorológica del Aeropuerto El Dorado, se observa que hay Mayor predominancia del viento hacia el Noroeste como se observa en la Ilustración 3.24.

También, se utilizó el Geovisor de la SDA para evaluar el comportamiento de la velocidad del viento en el área de influencia del proyecto, reflejando la misma tendencia de la rosa de los vientos del Aeropuerto el Dorado, el viento tiene Mayor incidencia en dirección noroeste del proyecto, como lo muestra la Ilustración 3 27.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

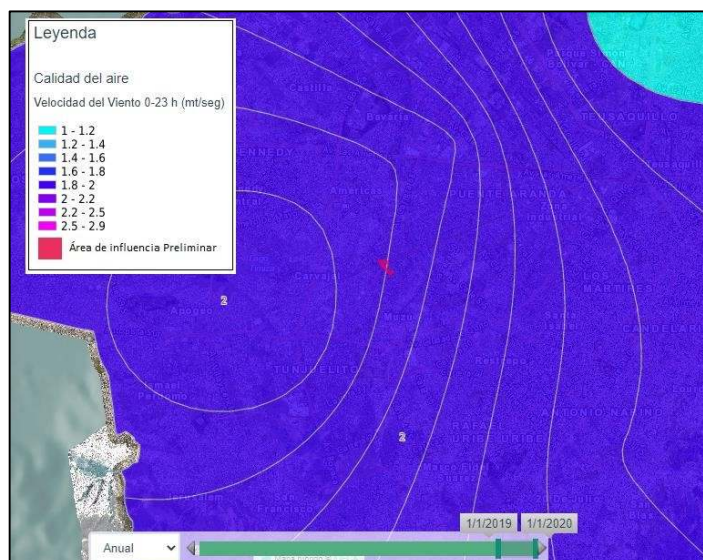


Ilustración 2-25. Comportamiento de la velocidad del viento en el área de influencia del proyecto

Fuente: Elaboración propia con soporte del Geovisor de la SDA

Sin embargo, anteriormente se dijo que la Mayor concentración de PM₁₀ se reporta en el suroriente del proyecto, lo cual está directamente relacionado con las actividades económicas predominantes en ese punto, correspondientes a Industriales (Fuentes fijas) ubicadas en la localidad de Tunjuelito.

3.1.16. Generación de ruido

El ruido ambiental es otra unidad de análisis importante, teniendo en cuenta que la contaminación auditiva puede ocasionar efectos fisiológicos y psicológicos nocivos sobre las personas, interfiriendo en las actividades habituales como lo son la relajación, impidiendo la concentración y generando estados que pueden facilitar enfermedades auditivas, de tipo nervioso y cardiovascular (ANLA, 2015).

En revisión de información secundaria se consultó el estudio del 2014 realizado por la SDA, donde se encontró que entre los puntos críticos por ruido se encuentra la Av. 1 de Mayo con Cr.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

68 esto por actividad industrial y comercial generado por establecimientos como bares y discotecas, registrando valores entre 75 y 90 decibeles (Alcaldía Distrital, 2014). Según la Resolución 627 de 2006, se establecen los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en decibeles (dB), lo cual, por el uso del suelo del área del proyecto, presenta valores máximos permisibles de 70 en el día y 60 dB en la noche.

Adicionalmente, se revisó el monitoreo de ruido ambiental realizado por CONSORCIO METRO BOG, en donde se concluye que los niveles de ruido ambiental que se presentan en el área de influencia del proyecto Metro, son producto de las actividades comerciales, tráfico rodado, actividades urbanas cotidianas, urbanas comunitarias, obras públicas, entre otras, las cuales pueden afectar potencialmente las condiciones del ambiente y la salud humana. Se identificó que los niveles de ruido presentes en las zonas se encuentran entre los 55 a 70 dB, establecido para sectores de ruido moderado y ruido intermedio restringido (Systra e Ingetec, 2019).

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Tabla 2-3. Estándares máximos permisibles de emisión de ruido expresados en dB

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en dB (A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos	55	45
	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.		
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación	65	50
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en dB (A)	
		Día	Noche
Sector D. Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado	Zonas con usos permitidos de oficinas	65	50
	Zonas con usos institucionales		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías, troncales, autopistas, vías arterias, vías principales	80	70
	Residencial suburbana		
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria	55	45
	Zonas de recreación y descanso como parques naturales y reservas naturales		

Fuente: (Ministerio de Ambiente, 2006)

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

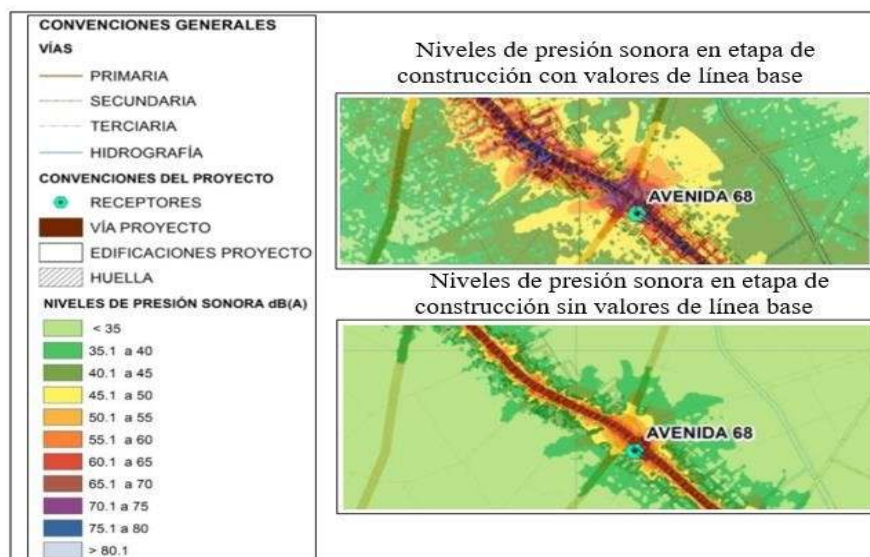


Ilustración 2-26. Isoforma diurna escenario construcción del proyecto

Fuente: Systra e Ingetec (2019)

De acuerdo con el estudio, la modelación para horario diurno en la fase de construcción con los valores de la línea base, mostró resultados de 67,6 dB, mientras que el resultado del proyecto sin línea base, correspondió a 44,9 dB en el punto Avenida 68 como se muestra en la Ilustración 3.26.

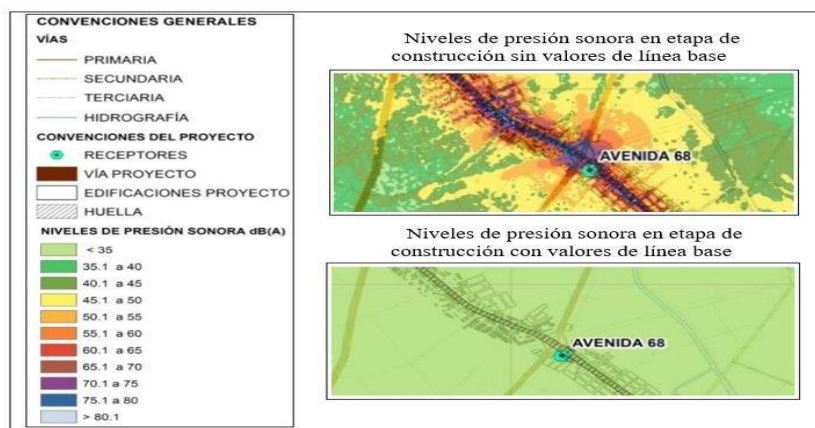


Ilustración 2-27. Isófona nocturna escenario construcción proyecto

Fuente: Systra e Ingetec (2019)

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Para evaluar el cumplimiento de los niveles de presión sonora en el área del proyecto del metro, se comparan los resultados del estudio realizado para el proyecto del tramo 1 de la primera línea del Metro, con los límites máximos permisibles de la resolución 627 de 2006. Con lo anterior, se observa que en horario diurno se cumple con la norma, ya que no se superan los 70 dB tanto para el modelo de comportamiento de la presión sonora con valores de la línea base del proyecto, como sin valores. Sin embargo, para el modelo de presión sonora en horario nocturno, se observa que no se da cumplimiento de la norma, respecto a los resultados de presión sonora de la construcción más los valores de la línea base, debido a que la norma exige como máximo niveles de 50 dB, y el modelo muestra 64 dB. Cabe anotar que el proyecto no tendrá Mayor influencia en horario nocturno, puesto que el resultado de la presión sonora, en la etapa de construcción sin los valores de la línea base, es de 0 dB. Es decir, el ruido ambiental que se genera en el área de influencia del proyecto, durante la fase de construcción, en horario nocturno, corresponde a otras fuentes de sonido.

Finalmente, en la revisión realizada del estudio de la empresa CONSORCIO METRO BOG, recomendaron que en la etapa de construcción del proyecto (Metro) se deberá realizar una actualización del modelo de calidad del aire y ruido; es de aclarar que durante la etapa de obra de la empresa de acueducto para el traslado anticipado de redes y teniendo en cuenta las actividades constructivas (Con Zanja abierta y sin Zanja), no se incluirá esta actividad esto debido a que las actividades de la EAAB no son de gran impacto por lo cual no afectaran y de acuerdo a los lineamientos de la NS-038 no se incluyen estas actividades de monitoreo.

3.2. Caracterización Componente biótico

A Continuación, se presenta la caracterización del medio biótico esto basado en información secundaria de las diferentes entidades. Ver Anexo 5.3.9 Criterios físicos y bióticos.

3.2.1. Paisaje

El paisaje urbano del área de influencia de la construcción del traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera línea del metro de Bogotá, ubicadas en la Av. Primera de mayo con Av. Carrera 68, en los que se destaca la carrera 68 como vía principal conectora de los barrios de la zona, que cuenta con zonas verdes, separadores amplios con ciclorrutas y mobiliario urbano; además en el sector se específicamente de la glorieta que ofrece una amplia zona verde en buen estado y calidad. Este sector cuenta además con vías adecuadas que establecen la conectividad entre zonas para recreación, actividades culturales, comerciales y de residencia.

En la tabla 3.4 se relaciona la calificación de los diferentes atributos del paisaje urbano y sus indicadores para este sector, de donde se concluye que dada la conformación de este sector con elementos urbanos y naturales extensos y en buen estado de conservación y mantenimiento, la conectividad de estas áreas con las zonas habitadas vecinas, el mobiliario urbano y lo que este sector representa a nivel local, obtiene un puntaje de 85/100 que corresponde a Calidad alta.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Tabla 2-4. Calificación de la calidad visual del paisaje urbano en el área de intervención

		Calificación de los indicadores y puntaje final			
Atributo	Indicador	Calificación Otorgada al indicador*	Valor de ponderación	Puntaje del indicador	Puntaje final del atributo
Expresión estética	Belleza (Cohesión entre elementos, vistas)	2,1	2,1	9,8	9,8
Configuración física	Porcentaje cubierto por zonas construidas	25%	3	7,0	14,0
	Porcentaje cubierto por vías	30%	3	7,0	
Integración física	Grado de conservación natural	3	3	6,5	11,9
	Grado de conservación urbano	2,5	2,5	5,4	
Actividades	Porcentaje en uso residencial	74%	2,5	2,7	9,2
	Porcentaje en uso industrial			0,0	

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

		Calificación de los indicadores y puntaje final			
	Porcentaje en uso comercial y de servicios	9%	3	3,2	
	Porcentaje en uso infraestructura dotacional (Porcentaje en parques y de pasos peatonales)	16%	3	3,2	
Biodiversidad	Porcentaje cubierto por zonas verdes	40%	3	6,5	12,3
	Calidad de zonas verdes (arbolado/grama)	2,7	2,7	5,8	
Fragmentación	Interrupción vial	2,5	2,5	10,8	10,8
Diversidad	Variedad y utilidad de mobiliario urbano	2,5	2,5	8,3	8,3
Textura	Calidad de las fachadas	2,5	2,5	8,3	8,3
Valor total				85	85

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

El elemento Paisaje parte de la percepción de la población con base en la interacción de factores naturales y/o humanos que se dan como resultado del conjunto de componentes identificativos como el sustrato natural (orografía, suelo, vegetación, agua), la acción humana: modificación y/o

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

alteración de los elementos naturales y construcciones para una finalidad concreta; finalmente la actividad desarrollada como componente funcional en relación con la economía, las formas de vida, las creencias, la cultura, entre otras. Con lo anterior, el paisaje se constituye como la percepción de cada persona. Dentro de los paisajes más representativos dentro del área de influencia directa del proyecto, se encuentran, los Parques El Tejar, Parque Floralia I Sector y parque la Llanura.

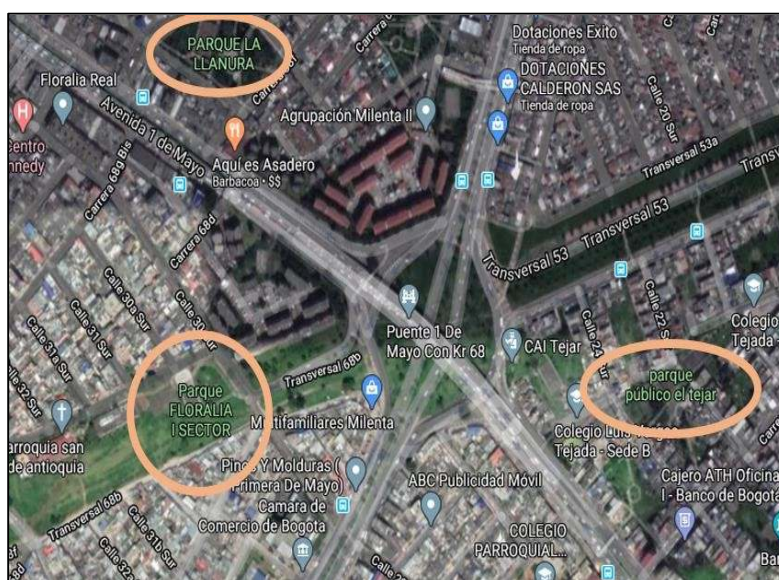


Ilustración 2-28. Ubicación de parques más representativos dentro del área de influencia directa del proyecto

Fuente: Google Maps modificado por el consultor

3.2.2. Ecosistemas

El Área de Influencia Indirecta (AII) considerada para la construcción del traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera línea del metro de Bogotá, ubicadas en la Av. Primera de mayo con Av. Carrera 68, abarca áreas ubicadas en la localidad de Kennedy al sur occidente de la ciudad de Bogotá.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

A continuación, se hace una descripción de las coberturas vegetales del AII y de la fauna asociada a dichas coberturas.

- **Cobertura vegetal**

Dentro de la cobertura de zonas verdes urbanas, se encuentran especies nativas como foráneas de porte herbáceo, arbustivo y arbóreo, dentro de las cuales se destacan especies como *Pennisetum clandestinum* (pasto kikuyo), entre otros.

Zonas verdes urbanas: son coberturas de porte herbáceo, no superior a un metro de altura, en donde son característico elementos pertenecientes a las familias Poaceae y Cyperaceae, ésta última en menor proporción que la primera. Las especies más comunes en el AII son *Pennisetum clandestinum* (pasto kikuyo), *Holcus lanatus* (falsa poa) y *Cyperus* sp. en zonas húmedas o pantanosas. Dentro de las coberturas de mayor porte tanto arbustivas como arbóreas se encuentran especies exóticas como *Eucalyptus globulus* (eucalipto), *Pinus patula* (pino), *Cupressus lusitanica* (ciprés), *Acacia melanoxylon* (Acacia) y *Acacia decurrens* (acacia negra). Estas especies corresponden principalmente al programa de arbolado urbano de la ciudad. Y dentro de las especies nativas, la mayoría corresponden a individuos arbóreos que fueron sembrados como parte del arbolado urbano en zonas de andenes y separadores de vías principalmente Ver Anexo 5.3.31 Balance de Zonas Verdes.

3.2.3. Estructura ecológica principal en el área de influencia

En el área de traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera Línea Del Metro De Bogotá, ubicadas en la Av. Carrera 68 y Av. Primero de Mayo, dentro de la estructura ecológica principal, se cuenta con un área de parque urbano, como se puede evidenciar en la Ilustración 3 30 Otras áreas de interés que se

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

localizada cerca del proyecto, corresponden a un corredor Ecológico de Ronda (Río Fucha) y una ronda hidráulica (Canal Rio Seco sector 1).

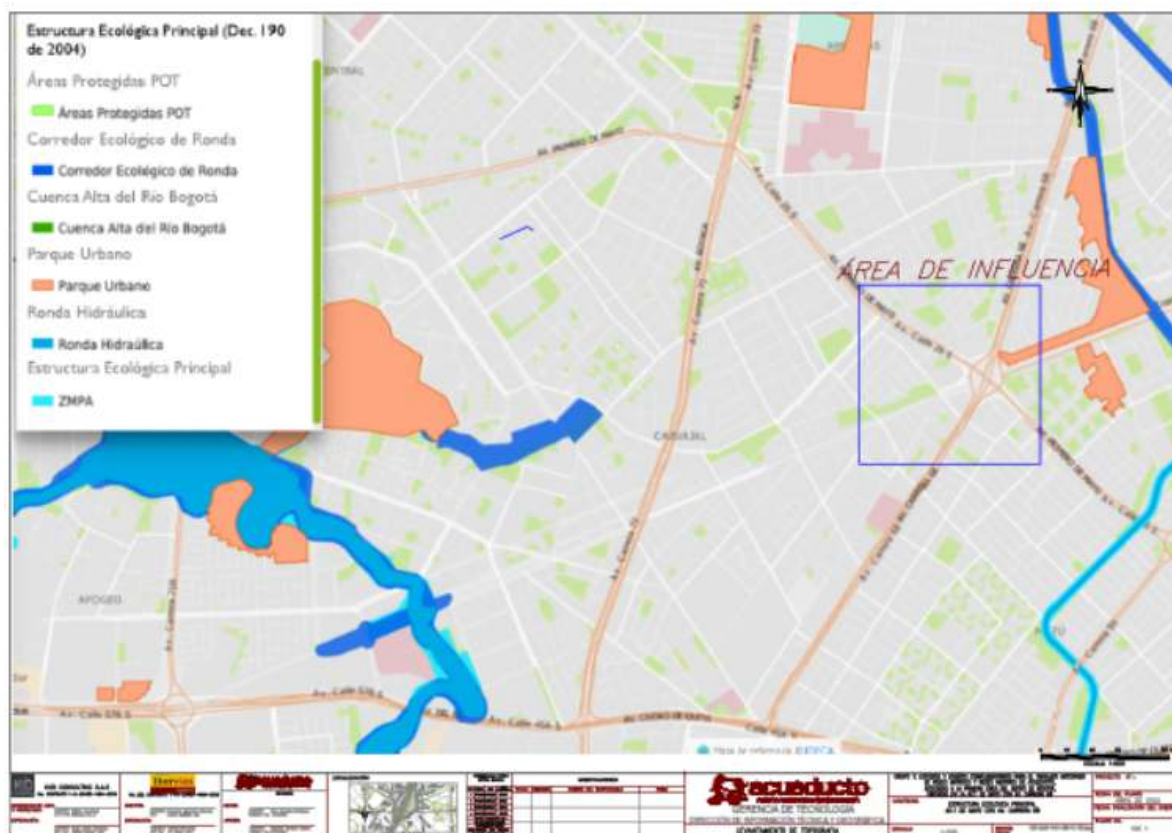


Ilustración 2-29. Área dentro de la Estructura Ecológica Principal en la zona del proyecto
Fuente: Visor Geográfico Ambiental – PIMMAS etapa de consultoría
Ver Anexo 5.3.32. Área de influencia del proyecto

Áreas de manejo especial

Las áreas de manejo especial corresponden a las áreas que se delimitan para la administración, el manejo y la protección del ambiente y los recursos naturales renovables (Artículo 308, Decreto Ley 2811 de 1974) (Banco de La República, 2015). En el caso de Bogotá, y más específicamente en la zona del desarrollo de traslado anticipado de redes objeto del presente contrato (Zona pulpo), definieron como unidad de análisis, la estructura ecológica

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

principal (EEP) de la ciudad, ya que es un criterio muy importante al momento de evaluar impactos y establecer medidas de control ambiental. Con base a lo anterior, y con la información recopilada en la caracterización secundaria para la zona del proyecto (pulpo), se establece que hay un área de Parque Urbano que se encuentra delimitada dentro de la EEP de Bogotá, que colinda con el área del proyecto, por lo que se utiliza el aplicativo de la SDA y la delimitación del área de influencia preliminar del proyecto, para verificar si durante la fase constructiva se va a tener incidencia dentro de esta área de Parque Urbano. En la Ilustración 3.31 se observan las áreas que corresponden a la EEP según la leyenda, y también se observa una medición desde el punto más cercano de la delimitación del proyecto, hasta la EEP, evidenciando que no hay interferencia del área de influencia directa, con la zona de parque urbano.

Zonas de preservación ambiental

Las zonas de preservación ambiental corresponden a las áreas declaradas por las corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, las Asambleas departamentales y los Concejos Municipales con fines de protección de recursos naturales que no hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas y/o que se encuentran en proceso de homologación para ser incluidas y registradas en el SINAP (Ministerio de Ambiente, 2015). Entre los cuales se encuentran los páramos, los humedales, manglares, zonas secas, sitios Ramsar, reservas forestales, patrimonio de la humanidad o patrimonio mundial. Teniendo en cuenta lo anterior, en el área de desarrollo de las obras no se cuenta con ninguna zona de preservación ambiental, de acuerdo a lo consultado en el aplicativo de la SDA.

Medio abiótico (Físico)

Suelo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Las unidades de análisis de este componente en la fase previa de la delimitación del área de influencia, demostraron que hay que valorar como unidad de análisis la alteración de las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo, debido a que dentro del área de la delimitación inicial, se realizarán las actividades constructivas, y por ende, habrá generación de RCD y material de cobertura en el frente de obra, se ubicarán baños, se hará uso de materiales, maquinaria y equipos de construcción, y habrá ingreso de vehículos pesados (volquetas), para la descarga de materiales y la recepción de RCD. Así mismo, se evidencia que no habrá cambios en el uso del suelo.

Con la finalidad de no generar afectación en el componente suelo y los demás aspectos ambientales, que se puedan derivar de las actividades de instalaciones temporales de la obra, se propone el alquiler de un predio dentro de la misma área de influencia, el cual puede ser seleccionado teniendo como criterios que se ubique sobre la CL 27 SUR (barrio el Tejar), y que sea lo más cercano posible al puente de la Av. 1 de Mayo, debido a que en este punto se realizarán la Mayoría de las obras, y además, se mantendrían las instalaciones temporales dentro del área de influencia preliminar. De acuerdo con lo anterior, se plantea hacer un incremento del área de influencia para el componente suelo, y así garantizar que las medidas de prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección del proyecto se tengan en cuenta, debido a los requerimientos de área en la fase de construcción. Para ello se realiza una ampliación de 10 metros de diámetro, con respecto a la delimitación del área de influencia preliminar Ver anexo

5.3.3. Programas de manejo ambiental.

Agua

La fase previa del componente hidrológico tuvo como unidad de análisis cuerpos de agua superficial, cuerpos de agua subterránea, y usos de aguas superficiales o subterráneas,

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

evidenciando que los cuerpos de agua más cercanos al área de influencia previa están a un poco más de 0.5 kilómetros al norte y al oriente por lo cual no se establecen condiciones que impliquen afectación a estos cuerpos de agua referenciados. También, se concluye que no hay afectación en el flujo de aguas subterráneas, puesto que no hay reporte de captaciones en esa área. Finalmente, en cuanto a usos del recurso hídrico, los frentes de obra no requieren abastecimiento de ninguna fuente, debido a que durante las labores constructivas se garantizará el suministro por medio de proveedores certificados. Por tanto, no se realizará delimitación de área de influencia para el componente agua. Ver anexo 5.3.3. Programas de manejo ambiental.

Coberturas vegetales y zonas verdes

Con la información obtenida anteriormente, se propone realizar la ampliación del área de influencia para la unidad de análisis de coberturas vegetales y zonas verdes con respecto a la delimitación del área de influencia preliminar, tomando en cuenta los árboles que se ubican cerca de las áreas de excavación. Lo anterior se realiza teniendo en cuenta las zonas verdes que se encuentran dentro del área del proyecto, principalmente las más cercanas a los trazados de las excavaciones, ya que no están separadas por cercas, vías o corredores vehiculares. Esto con el fin de cobijar dichas zonas con las medidas de prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección de las fichas PIMMAS, y reducir las posibilidades de causar impactos en estos espacios tan vulnerables, por la influencia de las actividades constructivas. Adicionalmente, no se realiza la delimitación de toda la glorieta, ya que la remoción de cobertura vegetal no tiene alcance en el costado noroccidental (corredor vehicular Av. Carrera 68 al norte). Con esto, el total de área de zonas verdes y coberturas vegetales, se calcula en aproximadamente 15235.63 m² (área correspondiente a la sumatoria de zonas verdes, discriminando vías y espacio público endurecido). Ver anexo inventario de zonas verdes del proyecto en el anexo 5.3.31.

Áreas de manejo especial

Como se analizó en la fase previa de la delimitación del área de influencia, la categoría de parque urbano es la más cercana al proyecto, dentro de la EEP. De acuerdo con la delimitación inicial, la distancia a la delimitación de Parque Urbano desde el punto más cercano del área de influencia inicial, corresponde a una distancia aproximada de 6,4 metros, Sin embargo, desde el punto de las actividades constructivas hasta el área de parque urbano, hay una distancia aproximada de 23 metros, según lo que se definió para la delimitación inicial del área de influencia previa. Por lo tanto, no hay interferencia del proyecto en áreas de manejo especial, y no se requiere una nueva delimitación para esta unidad de análisis, sin embargo, se realizará un cerramiento del área de influencia del proyecto, con respecto al área más próxima a la EEP.

Zonas de preservación ambiental

Como se mencionó en el análisis de la fase previa, no se cuenta con zonas de preservación ambiental dentro del área del proyecto, por lo que no se tendrá en cuenta dentro de la delimitación del medio biótico

Área de influencia del medio socioeconómico

Para el medio socioeconómico los impactos son aquellos que tienen el potencial de afectar la vida, los bienes, los medios de sustento, la infraestructura de una comunidad y sus actividades productivas. La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales define el medio como “la división general del ambiente y máxima categoría de abordaje, y los componentes corresponden a los elementos ambientales que lo constituyen”.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Para el caso particular del medio socioeconómico indica que “consta de los componentes demográfico, espacial, económico, cultural, arqueológico y político organizativo”. Aclara igualmente que cada componente “debe tener una unidad mínima de análisis” (ANLA, 2018, pp. 16) y que para el medio socioeconómico las unidades de análisis son “las unidades territoriales contenidas en los municipios, que pueden corresponder a los corregimientos, veredas, sectores de vereda, barrios, inspecciones de policía, u otras unidades reconocidas administrativa o socialmente” (ANLA, 2018, pp. 24). En tal sentido se tomarán dos referentes para la definición de la unidad territorial: a) como “una parte del territorio que adquiere unas formas determinadas (debidas al uso del suelo, la localización física, las estructuras de propiedad y el tamaño de la superficie que representa) y que desempeña una determinada función social (productiva, ambiental, cultural, de reserva, de recreo, etc.) las cuales estructuran la organización social del espacio con un criterio político organizativo y un criterio político administrativo. b) Como la delimitación del territorio que “puede coincidir con la división político-administrativa de los entes territoriales reconocidos legalmente, o responder a una adopción social reconocida por la misma comunidad” (ANLA, 2018, pp. 4). En concordancia con lo anterior, estos criterios fueron retomados en los análisis previos realizados por la Empresa Metro de Bogotá y la consultoría H2O Consulting S.A.S, para la descripción del área de influencia socio económica.

Tabla 2-5. Cuantificación para coberturas terrestres

Coberturas de tierras	Sensibilidad	Área m²
Zonas verdes	Media Sensibilidad	16172
Tejido Urbano	Muy baja sensibilidad	5132,78
Red Vial	Potencial	9148,62
Total		30453,4

Fuente: Documentos PIMMAS Consultoría.

3.2.4. Vegetación

La ciudad de Bogotá cuenta con un plan para el sector ambiente, de acuerdo al plan de desarrollo Distrital 2020, el cual se denomina “Un contrato social y ambiental para el siglo XXI”, y tiene entre sus objetivos priorizar el crecimiento de la ciudad en el marco del desarrollo sostenible. Para ello, se estima un incremento en el presupuesto del sector ambiente, correspondiente al 11% de incremento para Secretaría Distrital de Ambiente; un incremento del 50% para el Jardín Botánico, el 40% de incremento para IDIGER; y 42% de incremento para Instituto Distrital de Protección Animal.

Dentro del área de traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera Línea Del Metro de Bogotá, ubicadas en la Av. Carrera 68 y Av. Primero de Mayo, se puede evidenciar que hay vegetación dispersa o poco vigorosa según la ilustración 3.30. Ver anexo inventario de zonas verdes del proyecto en el anexo 5.3.31.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7



Ilustración 2-30. Vegetación en el área del proyecto

Fuente: Visor Geográfico Ambiental

Partiendo de lo anterior se estableció levantamiento de información primaria en campo, esta actividad consistió en la medición y registro de las diferentes especies, la dasometría (perímetro a la altura del pecho – PAP, altura total y comercial, diámetro de copa polar y ecuatorial y perímetro basal), las características físicas y sanitarias, el estado de desarrollo, el nivel de riesgo, el lugar de emplazamiento y la georreferenciación de todos los árboles presentes en el área de influencia directa.

Una vez realizado el cruce del inventario forestal y los predios privados (tira predial), fue posible establecer la presencia de todos los individuos en espacio público. En la Tabla 3-6 se evidencian

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

los individuos encontrados. Ver anexa inventario de zonas verdes del proyecto en el anexo

5.3.31.

Tabla 2-6. Individuos inventariados

ESPA CIO	INDIVID UO/ SETO	FAMILI A	NOMBR E CIENTÍF ICO	NOMBRE COMÚN	ORIGE N	CONSECUT IVO	CA NT.
Públic o	Individuo	Pittospora ceae	<i>Pittosporu m undulatum</i>	Jazmín del cabo	F	8, 10, 11, 12, 13	5
		Oleaceae	<i>Fraxinus chinesis</i>	Urapan	F	9	1
		Myrtacea e	<i>Eugenia myrtifolia</i>	Eugenia	F	27	1
			<i>Myrcianth es leucoxyla</i>	Arrayán blanco	N	29	1
		Verbenac eae	<i>Citharexyl um subflavesc ens</i>	Cajeto	N	30	1
		Malvacea e	<i>Hibiscus rosa- sinensis</i>	Cayeno	F	28	1
		Meliacea e	<i>Cedrela montana</i>	Cedro	N	31	1
Total general							11

N: Nativa F: Especie foránea

Fuente: Información tomada del PIMMAS de consultoría

Igualmente se evidenciaron 20 individuos arbóreos que se encuentran en el AID del proyecto, que requieren tala y que se encuentran conceptuados mediante resolución SDA 0311/19, acto administrativo que autoriza al Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), la tala en el marco de la construcción de Transmilenio por la AV. 68.

Es importante mencionar que en el área de influencia directa no se evidenciaron individuos con alturas menores a 30 cm; por lo tanto, todos los especímenes emplazados dentro del área fueron registrados en el Inventario Forestal. La especie más representativa de acuerdo con lo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

evidenciado es el Jazmín del cabo (Ver Ilustración 3 33), con 5 especies de los 10 establecidos para tala.



Ilustración 2-31. Especie forestal representativa

Fuente: H2O Consulting SAS

Mantenimiento de la cobertura vegetal

La Unidad Administrativa de servicios públicos (UAESP) es la entidad encargada de realizar el mantenimiento a la cobertura vegetal de la ciudad, con el fin de mitigar riesgos para evitar desprendimiento de ramas o volcamiento de los individuos arbóreos que puedan ocasionar daños a infraestructuras o lesiones a personas o para mejorar las condiciones estéticas de la estructura arbórea de la ciudad. Esta actividad se realiza sobre los árboles de altura superior a dos metros y ubicados en separadores viales localizados en vías de tránsito automotor, en andenes, vías peatonales, glorietas, rotondas, orejas o asimilables, parques públicos, plazas,

plazoletas y demás zonas públicas que se encuentren dentro del perímetro urbano de la ciudad, así como áreas de expansión urbana (UAESP, 2020).

3.2.5. Fauna

Teniendo en cuenta que en las zonas verdes del área de influencia del proyecto predominan los pastos con presencia de árboles aislados, cuya distribución obedece a patrones urbanísticos, es poca la oferta de hábitat para las especies de los diferentes grupos de la fauna silvestre.

La Sabana de Bogotá cuenta con aproximadamente 18 órdenes de aves con un promedio de 50 familias a las que corresponden alrededor de 269 especies y subespecies (Incluyendo dos extintas), de las que cerca de 100, residen en la ciudad de Bogotá de manera permanente y una cuarta parte corresponde a aves migratorias; estas especies utilizan los recursos y la disponibilidad de hábitat en las coberturas vegetales presentes en parques, humedales, Jardín botánico, corredores viales, canales y quebradas, arbolado público, demás zonas verdes de la ciudad, incluyendo jardines privados (Systra e Ingetec, 2019).

De acuerdo con el recorrido realizado en campo con presencia de las áreas forestal y biótico, con el fin del levantamiento topográfico, no se evidenciaron presencia de ningún tipo de ave en la zona de influencia directa del contrato, esto es debido principalmente a la realización de actividades antrópicas, adicionalmente después de los conceptos realizados luego de la realización del replanteo técnico de la zona no se realizará la afectación, tala o tratamiento de los 11 individuos arbóreos contemplados en la resolución SDA 03594 – 2021, razón por la cual no se anexa inventario del área biótica del contrato. Ver anexo 5.3.3. Programas de manejo ambiental.

3.3. Caracterización Componente socioeconómico

En el presente capítulo se realizará un análisis de los aspectos demográficos, espaciales, económicos y políticos organizativos existentes en área de estudio, con el fin de evaluar los impactos que pueden llegar a presentarse por efectos del traslado anticipado de redes.

3.3.1. Dimensión demográfica y beneficiaria del proyecto

Tabla 2-7. Dimensión demográfica y beneficiaria del proyecto

BARRIO	HABITANTES	HABITANTES DEL AREA DE INFLUENCIA
San Eusebio	9.897	0
Provivienda Norte	4.677	0
Provivienda Oriental	1.203	0
Provivienda	777	0
Tejar	2.836	81
Alquería La Fragua Norte	3.474	0

Fuente: web del DANE Proyecciones de población por UPZ. Convenio 095 de 2020

Según datos obtenidos; se identifica en la tabla que el número total de habitantes indirectamente impactados por el proyecto de Traslado Anticipado de Redes Grupo 7 será de 22.823 habitantes. Adicionalmente el número de habitantes que se beneficiaran de manera directa será de 81, como resultado la suma total del número de habitantes que se encuentran beneficiados será de 22.904.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Tabla 2-8. Información de los Beneficiarios

Barrio	% área de influencia	No. Habitantes del área de influencia
Tejar	95%	2.836
Alquería de la Fragua	0,49%	3.474
Provivienda	0,02%	777
San Eusebio	0,04%	9.897
Provivienda Norte	2,07%	4.677
Provivienda Oriental	2,2%	1.203
Total	100%	22.864

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en www.sdp.gov.co

Según datos obtenidos del cuadro soporte para el área de influencia, y el cuadro de identificación Área directa Metro, el cual muestra el porcentaje del área de influencia de cada barrio, y el número total de habitantes por barrio; se identifica en la Tabla 2-8 que el número total de habitantes indirectamente impactados por el proyecto de Traslado Anticipado de Redes Grupo 7 será de 22.864 habitantes. Adicionalmente el número de habitantes que se beneficiaran de manera directa será de 2.836, como resultado la suma total del número de habitantes que se encuentran en el área de influencia directa.

Tabla 2-9. Información demográfica

Barrio	No. Hombres	No. Mujeres	No. habitantes área influencia
Tejar	1.406	1.430	2.836
Alquería de la Fragua	1.730	1.744	3.474
Provivienda	388	389	777
San Eusebio	4.906	4.991	9.897

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Barrio	No. Hombres	No. Mujeres	No. habitantes área influencia
Provivienda Norte	2.336	2.341	4.677
Provivienda	601	602	1.203
Total	11.367	11.497	22.864

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la pirámide poblacional de Bogotá 2005, 2015 y 2020; se determina, que por cada 92 hombres hay 100 mujeres; de acuerdo a esto, se determina un total de 985 habitantes sobre el área de influencia de la obra los cuales se verán impactados durante la ejecución de las obras, de los cuales 502 son mujeres y 483 son hombres (Secretaría Distrital de Salud, 2020).

3.3.2. Dimensión espacial

3.3.2.1. Cobertura e interferencia en servicios públicos

El traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto asociadas a la primera línea de Bogotá ubicadas en la Av. Primera de Mayo con Av. Carrera 68 interfiere con redes menores de acueducto y alcantarillado, y con las diferentes redes de Servicio Público, las cuales se identificarán en la etapa de obra

Las localidades de Kennedy y Puente Aranda cuentan con cubrimiento casi total de todos los servicios públicos domiciliarios; en su mayoría los servicios de energía eléctrica, acueducto, alcantarillado sanitario y pluvial y aseo mientras que hay un menor porcentaje de cobertura para los servicios de gas natural y telefonía. Ver Anexo 5.1.3. Planos de redes de servicios

Tabla 2-10. Porcentaje de cobertura de servicios públicos por localidad

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Localidad	Agua	Alcantarillado	Aseo	Energía	Gas	Telefonía
Kennedy	100%	100%	100%	99.9%	98.1%	91%
Puente Aranda	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%	95,8%	91%

Fuente: Elaboración propia con información del documento Estructuración Técnica de la primera línea del metro de Bogotá.

Como se puede ver Tabla anterior, las localidades de Kennedy y Puente Aranda cuentan con cubrimiento casi total de todos los servicios públicos domiciliarios; en su mayoría los servicios de energía eléctrica, acueducto, alcantarillado sanitario y pluvial y aseo mientras que hay un menor porcentaje de cobertura para los servicios de gas natural y telefonía.

Tabla 2-11. Número de interferencias proyectadas en servicios públicos

Barrios	Número de puntos de interferencia				
	Agua	Alcantarillado	Telefonía	Gas	Energía
El Tejar	1	0	0	0	0
Alquería la Fragua Norte	0	0	0	0	0
Provivienda	0	0	0	0	0
San Eusebio	0	0	0	0	0
Provivienda Norte	0	0	0	0	0
Provivienda Oriental	0	0	0	0	0
Total	1	0	0	0	0

Fuente: Datos construidos a partir de información obtenida en campo de la consultoría.

3.3.2.2. Equipamientos y servicios de salud

En el área de influencia directa del proyecto no se encuentran equipamientos ni servicios de salud, sin embargo, se relacionan los equipamientos que se identifican en el área de influencia indirecta, los cuales pueden ser fuente de apoyo a la ejecución del proyecto. Es de aclarar que no se realiza un estimado de usuarios debido a que la condición de pandemia no permite presentar un balance real, se sugiere actualizar la información dentro de las actividades previas a la ejecución del proyecto.

Tabla 2-12. Equipamientos de salud y servicios de apoyo al proyecto

NOMBRE DE EQUIPAMIENTO	SERVICIOS QUE PUEDEN APORTAR EN EL PROYECTO	TIPO DE SERVICIOS
Cruz Roja Colombiana compensar	1	Urgencias medicas
Unidad de servicios de salud Alcalá Calle 26	1	Urgencias medicas

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

3.3.2.3. Equipamientos y servicios educativos

Se adjunta directorio de establecimientos educativos para las localidades de Puente Aranda y Kennedy.

Tabla 2-13. Equipamientos de educación y servicios de apoyo al proyecto

Nombre del centro educativo	Tipo (1)	No. alumnos	Énfasis Educativo	Programa Escolar	Énfasis PRAES
Colegio parroquial monseñor Emilio de Brigard	Pre escolar, primaria y bachillerato		Matemática financiera		Valoración y conservación del medio ambiente

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Hogar comunitario Malú		Pre escolar	Fortalecimiento de la primera infancia	NO
Colegio Ángel	San	Pre escolar, primaria y bachillerato	Inglés	SI
Colegio Vargas Tejada	Luis	Pre escolar, primaria y bachillerato	Plan distrital de bilingüismo	SI
sede A-B				

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo <https://colparroquialeмили.wixsite.com/colbrigard>, <https://sanangelschool.edu.co/>
(1): Preescolar, primaria, secundaria, técnico, tecnológico, universitario.

En el cuadro anterior se referencia las instituciones educativas de carácter privado y distrital; iniciando por la institución educativa de la arquidiócesis de Bogotá, la cual se encuentra ubicada dentro del área de influencia directa del proyecto, Colegio parroquial Monseñor Emilio de Brigard, perteneciente de la parroquia San Pablo, también encontramos el Hogar comunitario Malú, ubicado en el sector barrial Tejar, el Colegio Distrital Luis Vargas Tejada sedes A y B, con horario académico de jornada mañana y tarde. En este momento no se puede dar un estimado de cantidad de estudiantes debido a la condición de pandemia y a los horarios de atención al ciudadano, por lo cual se sugiere seguir con la sistematización e indagación de información referente a las instituciones educativas en la etapa de obra. En el siguiente link <https://sineb.mineducacion.gov.co/bcol/app>, se puede consultar el detalle de ubicación y personas contacto de los centros educativos identificados en el área directa socioeconómica.

Ver Anexo 5.1.4. Equipamientos en el área de influencia.

3.3.2.4. Número de viviendas y hogares, lotes y negocios por barrio.

Tabla 2-14. Número de viviendas, hogares, lotes y negocios

BARRIOS	# VIVIENDAS	# HOGARES	# LOTES	# NEGOCIOS FORMALES	# NEGOCIOS INFORMALES
Tejar	61	1.134	2	48	0
Alquería de la Fragua	4	12	1	8	2
Provivienda	210	651	0	0	0
Provivienda Norte	1613	1613	0	0	0
Provivienda Oriental	401	0	0	0	0
San Eusebio	3413	0	0	0	0

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

La tabla 2-14, detalla el inventario de inmuebles, lotes y negocios que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto se aclara que el número de negocios formales incrementa debido a que en cada vivienda/lote se pueden encontrar en promedio 2 locales:

Para el barrio el Tejar se identifican 61 viviendas, en promedio con 3 niveles cada uno con dos familias cada una de 3,1 integrantes según el censo del DANE 2018, por lo cual se estima un aproximado de 1.134 hogares; para el barrio Alquería de la Fragua se identifican 4 viviendas y 12 hogares, mientras que para el barrio Provivienda, tomado desde el área de influencia directa se evidencian 21 torres de apartamentos cada una de 5 pisos con 2 unidades habitacionales, por lo tanto se establecen 210 unidades residenciales y 651 hogares.

En cuanto a negocios formales se cuenta con parqueaderos, comercializadoras, cerrajerías, venta de dotaciones industriales, tiendas y venta de muebles, además de contar con pequeñas

tiendas y cigarrería, adicionalmente se identifican 2 negocios de venta informal en el barrio Alquería la fragua (Ciclo taller y venta de mazorcas).

Es importante mencionar que en la zona se encuentra presencia de:

- Transeúntes carreteros los cuales se dedican a la disposición y recolecta de materiales aprovechables desechados por la comunidad el sector barrial El Tejar.
- Ciudadanos habitantes de calle que cuentan con cambuches para resguardo y lugar de vivienda los cuales se localizan bajo el puente de la Av. primera de mayo con Av. Cra. 68. Ver anexo 5.1.2. Áreas de influencia social.

3.3.2.5. Estado inicial de viviendas, lotes y negocios

Después de realizar recorridos en el área de influencia directa del contrato, se pudo identificar que se cuentan con viviendas en el costado sur de la calle 27 sur entre la carrera 52 y la Av carrera 68, dado que los predios que encuentran en el costado norte, ya han sido demolidos.

El uso habitacional de los predios del sector es en su gran mayoría de uso residencial, casas de barrio estipuladas con 2 pisos, garaje y 2 con locales comerciales, referente a al corredor de la avenida 68, en el área de intervención se encuentran únicamente zonas verdes.

Tabla 2-15. Carrera 52C sur entre Avenida 1 de mayo y Calle 27 sur Barrio el Tejar

NOMENCLATURA PAR	NOMENCLATURA INPAR
Carrera 52C sur No. 26-26 JAC el Tejar, Centro Orquestal Puente Aranda, cuenta con 4 locales comerciales	Carrera 52C sur No. 26- 11 sur cuenta con 2 locales comerciales (Laboratorio dental Julio C. Ramírez y Cerrajería y eléctricos)
Carrera 52C sur con 26	Carrera 52C sur No. 26- 15 sur Comercializadora
Parqueadero público don Torres	Carrera 52C sur No. 26- 25 Vivienda de 2 niveles

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Carrera 52C sur No. 26- 40 Cancha deportiva colegio Emilio de Brigard	Carrera 52C sur No. 26- 35 Casa esquinera de 2 niveles
Parque público vecinal El Tejar COD. 16-064	

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo

Tabla 2-16. Carrera 52C sur entre Calle 27 sur y Calle 28 sur Barrio el Tejar:

NOMENCLATURA PAR	NOMENCLATURA INPAR
	Carrera 52C sur No. 27- 05 sur Vivienda de 3 niveles
	Carrera 52C sur No. 27- 19 sur Vivienda de 3 niveles
	Carrera 52C sur No. 27- 2 sur Vivienda de 2 niveles
	Carrera 52C sur No. 27- 33 sur Vivienda de 3 niveles – tienda
	Carrera 52C sur No. 28- 05 sur Vivienda de 3 niveles - líquidos refrigerantes

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo

Tabla 2-17. Carrera 52B sur entre Avenida 1 de mayo y Calle 28 sur Barrio el Tejar

NOMENCLATURA PAR	NOMENCLATURA INPAR
	Esquina Parroquia San Pablo
	Carrera 52B sur No. 76-03 sur Despacho parroquial parroquia San Pablo
	Construcción de 3 niveles (Lote de Parroquia San Pablo
	Carrera 52B sur No. 27-27 Lote encerrado em teja de zinc

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo

Tabla 2-18. Calle 27 sur entre Carrera 52C sur y Carrera 54 Barrio el Tejar

NOMENCLATURA PAR	NOMENCLATURA INPAR
26-35 Casa esquinera 3 niveles	Calle 27 No. 52C-17 Vivienda esquinera 3 niveles
Calle 27 No. 52C-14 Vivienda 2 niveles	Calle 27 No. 52C-15 Vivienda 3 niveles
Calle 27 No. 52C-20 Vivienda 2 niveles	Calle 27 No. 52C-25 Vivienda 2 niveles
Calle 27 No. 52C-28 Vivienda 3 niveles	Calle 27 No. 52C-29 Vivienda 3 niveles
Calle 27 No. 52C-42 Vivienda 3 niveles	Calle 27 No. 53-05 Vivienda esquinera 3 niveles
Calle 27 No. 52C-52 Casa lote 2 niveles	Calle 27 No. 53-15 Vivienda 4 niveles

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

NOMENCLATURA PAR	NOMENCLATURA INPAR
Calle 27 No. 53-08 Vivienda 3 niveles	Calle 27 No. 53-25 Vivienda esquinera 2 niveles y tienda
Calle 27 No. 53-16 Vivienda 3 niveles	
Calle 27 No. 53-20 Vivienda 2 niveles	
Calle 27 No. 53-28 Vivienda 2 niveles	
Calle 27 No. 53-36 Vivienda 3 niveles	
tienda. Bar	

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo

Tabla 2-19. Calle 27 sur entre Carrera 54 sur y Avenida Carrera 68 Barrio Tejar

NOMENCLATURA PAR	NOMENCLATURA INPAR
Calle 27 No. 54-05 Vivienda esquinera 3 niveles	Calle 27 No. 54-08 Vivienda 2 niveles
Calle 27 No. 54-15 Vivienda 3 niveles firma colaboradora de gas natural	Calle 27 No. 54-12 Vivienda 3 niveles
Calle 27 No. 54-21 Vivienda 1 nivel	Calle 27 No. 54-18 Vivienda 1 nivel
Calle 27 No. 54-29 Vivienda 1 nivel	Calle 27 No. 54-24 Vivienda 2 niveles
Calle 27 No. 54-35 Vivienda 1 nivel	Calle 27 No. 54-34 Vivienda 3 niveles- tienda
Calle 27 No. 54-41 Edificio comercial 3 niveles	
Calle 27 No. 54-49 Vivienda esquinera 3 niveles - Dobladora y cortadora	

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo

Tabla 2-20. Avenida Carrera 68 entre Calles 27 sur y 28 sur Barrio Tejar

NOMENCLATURA PAR	NOMENCLATURA INPAR
Calle 27 No. 54-49 Vivienda esquinera 3 niveles - Dobladora y cortadora	
27-16 Granitos y Marmoles L&M	
27-20 Vivienda de 4 niveles e Hipernova dotaciones	
27-24 Vivienda de 4 niveles decoraciones y techos PVC	
27-32 Vivienda esquinera de 2 niveles dotaciones industriales C&T	

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo

Tabla 2-21. Avenida Carrera 68 entre Calles 27 sur y Avenida 1 de mayo: Barrio El Tejar

NOMENCLATURA PAR	NOMENCLATURA IMPAR
	Calle 27 con 54 Vivienda 3 niveles- tienda

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Av. 68 No. 26-38 sur Calle 27 No. 54-34 Vivienda 3 niveles- tienda vivienda de 2 niveles - venta de extintores
Av. 68 N0 54-29 Vivienda 2 niveles- tienda
Av. 68 con Av. 1 de mayo edificio comercial. venta de muebles

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo

Tabla 2-22. Avenida 1 de mayo entre 52B y Av. Cra. 68 barrio El Tejar

NOMENCLATURA PAR	NOMENCLATURA INPAR
Casa verde 3 niveles	Av. Primera de Mayo 52B-15 Parroquia San Pablo
Lote frente a puente peatonal	Parqueadero
Edificio 5 pisos Mara impresiones	Locales desocupados JAC
Vivienda de 2 pisos Bicicletería	Locales desocupados JAC
Vivienda de 2 pisos Dotaciones Salón de eventos	Locales desocupados JAC
Vivienda 3 niveles, efectivo	Centro Orquestal
Vivienda de 2 niveles	Vivienda esquinera 3 niveles Bonno Cafe Ultra alarmas, avisos luminosos
Vivienda de 2 Niveles La Gran Dotación	Vivienda 3 niveles Ferretería y Asoexi
Vivienda de 2 Niveles Locales desocupados	Vivienda 3 niveles Minimercado el puente Tapizado extremo
	Vivienda 3 niveles
	Vivienda 3 niveles Marquetería, providrios, colchones
	Vivienda 3 niveles Locales desocupados
	Vivienda 2 niveles
	Vivienda 2 niveles
	Vivienda 2 niveles Reparaciones de aire acondicionado
	Vivienda 3 niveles
	Local comercial Enar
	Vivienda 3 niveles
	54 - 11 Vivienda 2 niveles Bobinado de motores
	Local Comercial Moderclaset
	54 - 29 Vivienda 2 niveles Tienda
26-38 Vivienda 2 niveles Venta de extintores	
27 - 16 Vivienda 2 niveles Granitos y Marmoles	
Edificio 4 niveles Decoraciones techo PVC e Hipernova	

NOMENCLATURA PAR	NOMENCLATURA INPAR
27 - 32 Vivienda 2 niveles Canales y bajantes y dotaciones	

Fuente: Datos construidos a partir de información obtenida en campo

De acuerdo a la observación obtenida en los recorridos de campo, se evidenciaron viviendas con desgaste natural o en procesos de mejora por sus propietarios, contando con solo un lote en construcción, casa lote con fachada en obra gris, sobre la calle 27 sur, en el barrio Provivienda sector bajo puente de Avenida Primera de Mayo se identifica, zona baldía habitada por ciudadanos habitantes de calle con equipamiento de cambuches. Posterior a ello se observa en conjunto residencial con fachada tipo edificio de cinco pisos; En el barrio Alquería la Fragua Norte se encuentra Vivienda 3 niveles Pastillas importadas, taller Solofrenos Lozano, BBSCO, Baterías Seca, Venta y Carga de batería, Vivienda 2 niveles Montallantas, Local Comercial compramos baterías. Por lo tanto, se sugiere realizar la implementación del programa de protección de la infraestructura y bienes a terceros del componente social previo al inicio de la etapa constructiva.

3.3.2.6. *Espacio Público*

Respecto del espacio público, se elaboró un marco de referencia que permite ordenar los datos recolectados en campo de manera diferencial teniendo en cuenta los avances conceptuales en esta materia. Esta elaboración se basa principalmente en documentos Conpes e informes del IDU; lo que permite establecer las categorías de análisis para el área de influencia en zonas urbanas.

3.3.2.6.1. Zonas ambientalmente sensibles

y/o de protección ambiental

La definición de la Norma NS 038 V6.0 dice: “Son aquellas áreas del territorio que, por su especial valor ambiental y fragilidad, son susceptibles de un Mayor deterioro ambiental, por ejemplo: los cauces naturales de corriente continua, humedales, los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses naturales y superficiales, entre otros” Para el debido seguimiento de las zonas de intervención, en la etapa de obra se deberá realizar registro fílmico y fotográfico del estado inicial de cada una de las zonas previo a la etapa constructiva, y de igual manera se deberá realizar seguimiento el tiempo que dura la intervención. De acuerdo a lo anterior en el área de influencia no se encuentran zonas ambientalmente sensibles.

3.3.2.6.2. Infraestructura vial en el área de

influencia

La relación de vías que se verán impactadas por el proyecto, se planea en la etapa de consultoría, por lo tanto, es provisional y está sujeto a la aprobación de los Planes de Manejo de Tráfico -PMT que se tramitarán en la etapa de obra.

Tabla 2-23. Numero de vías vehiculares en la zona

BARRIO	VÍA ARTERIAL PRINCIPAL	VÍA INTERMEDIA	VÍA LOCAL
Tejar	2	2	2
Alquería de la fragua norte	1	2	0
Provivienda	1	2	0
Provivienda Norte	2	1	2
Provivienda Oriental	2	1	2
San Eusebio	2	1	2

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

La caracterización se efectuará a través del programa de protección a la infraestructura y bienes a terceros del componente social. Esta consultoría no se cuenta con el plan de manejo de tráfico que contempla las vías que se utilizarán para desvíos, se presenta un estimado el cual deberá ajustarse en la etapa de obra, presentando el número y tipo de vías a afectar con su respectivo registro filmico, fotográfico.

3.3.2.6.3. Senderos peatonales, ciclo ruta y mobiliario urbano en las mismas

Se observa dentro de nuestro estudio de campo, ciclo vía temporal sobre la AV CR 68 Sentido Sur -Norte- Norte -sur, con la presencia de 7.750 ciclistas al día, de 8.3 k de trayecto, donde su inicio es desde el sector barrial Venecia hacia la calle 53, (Av. carrera 68 entre 42 sur y la calle 53). siendo esta una alternativa emergente en tiempos de contingencia para disminución del transporte público, encontrando en ellas presencia de guías de ciclo vía y personal auxiliar de la policía de vigilancia.

Se observa en el estudio de campo, ciclo vía temporal sobre la AV CR 68 Sentido Sur -Norte -sur, con la presencia de 7.750 ciclistas al día, de 8.3 k de trayecto, donde su inicio es desde el sector barrial Venecia hacia la calle 53, (Av. carrera 68 entre 42 sur y la calle 53). siendo esta una alternativa emergente en tiempos de contingencia para disminución del transporte público, encontrando en ellas presencia de guías de ciclo vía y personal auxiliar de la policía de vigilancia. En el siguiente link <https://mapas.bogota.gov.co/>, se puede consultar los planos (escala definida en protocolo PIMMAS) con el trazado de ciclo rutas y de senderos peatonales en el área de influencia, así como el nombre de los barrios por donde pasa. Adicionalmente se

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

identifica Uber, Didi, Piccap y Beat como las aplicaciones de transporte que circulan en la zona, se identifican también 6 rutas de buses colectivos.

Tabla 2-24. Número, tipo y estado de senderos peatonales, ciclo rutas y mobiliario en el área de influencia

			Tipo (1)	Longitud (metros)	No. Barrios por los que pasa
Ciclo ruta	1	Trazado definitivo	8.300 metros.	28	
ciclovía		sobre Av. Cra. 68			
temporales	IDRD	sentido sur-norte			
		norte sur			

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo y <https://mapas.bogota.gov.co/>

(1): Trazado definitivo / Trazado temporal por pandemia COVID-19

Se observa en el estudio de campo, ciclovía temporal sobre la AV CR 68 Sentido Sur -Norte-Norte -sur, con la presencia de 7.750 ciclistas al día, de 8.3 k de trayecto, donde su inicio es desde el sector barrial Venecia hacia la calle 53, (Av. carrera 68 entre 42 sur y la calle 53). siendo esta una alternativa emergente en tiempos de contingencia para disminución del transporte público, encontrando en ellas presencia de guías de ciclovía y personal auxiliar de la policía de vigilancia.

3.3.2.6.4. Medios de transporte existentes

Para el área de influencia del proyecto que transitan 27 rutas del Servicio Integrado de Transporte Publico (SITP); las cuales circulan en común por los barrios cercanos al área de influencia como son Tejar, Alquería la Fragua Norte y Provivienda; así como también la Mayoría de las rutas transitan por la Av. 68, una de las vías principales del sector y en la que se realizará la intervención. En Bogotá, existen un total de 83 empresas de taxi, y de acuerdo a la identificación realizada en campo se encontró un total de 30 rutas de taxi transitando sobre

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

el área de influencia de la obra. Adicionalmente se identifica Uber, Didi, Piccap y Beat como las aplicaciones de transporte que circulan en la zona, se identifican también 6 rutas de buses colectivos.

Tabla 2-25. Número y tipo de medios de transporte y rutas en el área de influencia

Barrio	No. SITP	Rutas Taxi	No. Rutas colectivas	No. Otros medios de transporte vehicular
Tejar	8	30	1	3
Provivienda	27	30	6	3
Provivienda Norte	12	8	8	2
Provivienda Oriental	7	6	5	1
Alquería La Fragua Norte	27	30	6	3
San Eusebio	13	8	3	2

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo por el consultor.

En la Tabla anterior, se puede observar para el área de influencia del proyecto que transitan 27 rutas del Servicio Integrado de Transporte Publico (SITP); las cuales circulan en común por los barrios cercanos al área de influencia como son Tejar, Alquería la Fragua Norte y Provivienda; así como también la mayoría de las rutas transitan por la Av. 68, una de las vías principales del sector y en la que se realizará la intervención. En Bogotá, existen un total de 83 empresas de taxi, y de acuerdo a la identificación realizada en campo se encontró un total de 30 rutas de taxi transitando sobre el área de influencia de la obra.

3.3.2.6.5. Zonas de recreación, zonas verdes y su mobiliario urbano

En el análisis de campo se pudo identificar que, dentro de nuestra área de influencia directa, el parque de bolsillo Tejar, cercano a institución educativa formal (Colegio Parroquial Monseñor Emilio Brigard), es un parque principal para recreación y deporte de la

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

comunidad del sector barrial el Tejar. se observa en el parque presencia de individuos arbóreos, zonas verdes, cancha deportiva, parque infantil, bancas, soportes para disposición de residuos, y plantas de tamaño pequeño; sobre la Calle 27 sur, se evidencia viviendas con antejardines, los cuales tienen presencia vegetal, a su vez se identifica callejo peatonal con disposición de antejardín, atravesando la línea de referencia- en el sector bajo el puente de la Avenida Primero de Mayo se observan zonas baldías, con presencia vegetal e individuos arbóreos, (Corredor férreo del sur).

Por el barrio Tejar, se ubica el CAI el Tejar, se observa terreno baldío, con presencia de individuos arbóreos y pequeñas zonas de uso peatonal, y esparcimiento del tiempo libre.

Tabla 2-26. Número, tipo y estado de zonas de recreación y zonas verdes

Barrios	No. Zonas verdes sin equipamiento	No. Zonas verdes con equipamiento	No. De parques de Bolsillo
Tejar	0	2	1
Providencia	1	2	0
Providencia Oriental	4	4	0
Providencia Norte	3	3	1
Alquería La	6	5	1
Fragua Norte			
San Eusebio	4	4	0

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Dentro de la caracterización realizada se identifica parque el Tejar (cod 16-064) ubicado en la localidad Puente Aranda, siendo este de principal influencia directa, debido a su zona de ubicación, sobre la Cra. 52C. Cabe mencionar que este parque cuenta con el equipamiento de canecas de acero, 12 sillas en cemento, cancha de baloncesto, incluida la de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

microfútbol, parque infantil, colector de heces fecales en favorable estado. Se visualiza presencia recurrente de la comunidad y de caninos.

Dentro del área de influencia indirecta encontramos los Parques El Tejar, Parque Floralia I sector, parque la Llanura y corredor férreo del sur.

3.3.2.6.6. *Otro tipo de equipamiento en el área de influencia*

Tabla 2-27. Otro tipo de equipamiento en el área de influencia

TIPO DE EQUIPAMIENTO EXISTENTE	No.	BARRIO O BARRIOS
Salones comunales	3	El tejar, Alquería la Fragua Norte y Provivienda
Iglesias	1	El tejar
Comedores Comunitarios	2	El tejar, Alquería La fragua Norte
Otro. ¿Cual? Centro Orquestal de Puente Aranda	1	El tejar

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

La identificación de los sectores de equipamiento dentro del área de influencia directa e indirecta se describe a continuación:

Junta de acción comunal barrio Tejar, Alquería la Fragua Norte y Provivienda, los cuales prestan sus servicios en eventos y recepciones, al igual que encuentros ciudadanos, para la realización de talleres formativos, recreativos y de diversa índole.

Centro Orquestal Puente Aranda Sede el Tejar, el cual presta sus servicios de iniciación musical, coro y formación sinfónica, con carácter público.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Parroquia San Pablo
- Parque público el tejero
- CAI el tejero

La identificación del estado inicial de otros equipamientos se realizará a través del Programa Protección a la Infraestructura y Bienes de Terceros, del medio social como parte de las actividades preliminares al inicio de obra. Ver anexo 5.1.4. Equipamientos en el área de influencia.

3.3.3. Dimensión Económica

3.3.3.1. Ordenamiento territorial y ocupación del suelo

De acuerdo con el Artículo 49 del Decreto 190 de 2004, "La Unidad de Planeamiento Zonal - UPZ-, tiene como propósito definir y precisar el planeamiento del suelo urbano, respondiendo a la dinámica productiva de la ciudad y a su inserción en el contexto regional". Las UPZ regulan el uso, la ocupación y el aprovechamiento del suelo urbano. En el área de influencia del proyecto "Estudios y diseños complementarios para el traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera Línea Del Metro de Bogotá, ubicadas en la Primero de Mayo con avenida carrera 68", en el cual se conjuga la existencia de UPZ de tipo residencial e industrial.

Tabla 2-28. Tipo de uso del suelo en el área de influencia

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Barrio	No. UPZ	Acto administrativo reglamentario	Tipo de Uso
El tejar	41 Muzú	Decreto 074 de 2006 y Resolución 0865 – septiembre 15 de 2006	Residencial con dotación educativa, salud, recreación, reserva vial, se complementa con comercio y servicios.
San Eusebio	40 Ciudad	Decreto 682 de 30 diciembre de 2011	Residencial con dotación educativa, salud, recreación, reserva vial, se complementa con comercio y servicios
Provivienda Norte	43 San Rafael		
Provivienda oriental, alquería	44 Américas		
La fragua Norte	45 Carvajal		

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

3.3.3.2. Estratificación socio económica por barrio

Según el Departamento Nacional de Estadística -DANE- "La estratificación socioeconómica es el mecanismo que permite clasificar la población en distintos estratos o grupos de personas que tienen características sociales y económicas similares, a través del examen de las características físicas de sus viviendas, el entorno inmediato y el contexto urbanístico o rural de las mismas". Los municipios y distritos pueden tener entre uno y seis estratos, dependiendo de la heterogeneidad económica y social de sus viviendas. Bogotá se clasifica en seis (6) estratos. Esta herramienta de focalización del gasto se emplea para cobrar los servicios públicos domiciliarios con tarifas diferenciales por estrato y para asignar subsidios y contribuciones a los hogares en esta área. De esta manera, quienes tienen más capacidad económica pagan más por los servicios públicos y contribuyen para que los hogares de estratos bajos puedan pagar sus tarifas.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

La estratificación del área urbana del Distrito Capital está determinada por el Decreto Distrital 551 de 2019. www.sdp.gov.co. Ver Anexo 5.1.5. estratificación socioeconómica.

Tabla 2-29. Estratificación socioeconómica por barrios del área de influencia del proyecto

Barrio	% afectación del barrio por el Proyecto	Localidad	Estrato
El Tejar	6,19%	Puente Aranda	2 y 3
Alquería la Fragua Norte	0,00%	Kennedy	2 y 3
Provivienda	1,58%	Kennedy	3
Provivienda Norte	0,00%	Puente Aranda	3
Provivienda Oriental	0,00%	kennedy	3
San Eusebio	0,00%	Puente Aranda	3

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

En la Tabla 3.29 encontramos de acuerdo al estrato socioeconómico de los barrios que corresponden al área de influencia del proyecto se impactarán los estratos 2 y 3; también podemos identificar que el estrato 3 es el de Mayor impacto ya que se encuentra presente en los barrios impactados.

3.3.3.3. Tipo de comercio formal e informal

Tabla 2-30. Tipos de negocio formal

Barrios	No. negocios formales	Primario (agrícola)	Secundario (industrial)	Terciario (cafeterías y restaurantes)	Terciarios otros servicios	Mixto
Tejar	48	0	25	4	14	25
Provivienda	17	2	3	12	3	2
Provivienda Norte	36	2	2	23	14	9
Provivienda Oriental	24	0	3	15	6	8

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Barrios	No. negocios formales	Primario (agrícola)	Secundario (industrial)	Terciario (cafeterías y restaurantes)	Terciarios otros servicios	Mixto
San Eusebio	18	0	6	9	4	5
Alquería de la Fragua Norte	8	0	8	0	0	4
TOTAL	151	4	47	63	28	53

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo

En el cuadro anterior se relaciona el número y tipo de negocios formales ubicados en el área de influencia directa así:

- En el sector primario se contempla que es el conjunto de actividades económicas que las personas realizan para obtener recursos de la naturaleza: agricultura, ganadería, explotación forestal, pesca y minería. Este sector económico se denomina primario porque sus actividades proporcionan alimentos y otros recursos básicos; los cuales no se identificaron en la zona.
- El sector secundario evidenció el sector de la economía que transforma la materia prima, que es extraída o producida por el sector primario, en productos de consumo, 1 o en bienes de equipo. Es decir: mientras que el sector primario se limita a obtener de manera directa los recursos de la naturaleza, el sector secundario ejecuta procedimientos industriales para transformar dichos recursos, como ferreterías, cerrajería, chatarrería, fabricación y venta de dotaciones industriales, muebles granitos y mármoles, entre otros. Es de aclarar que se observaron locales comerciales desocupados con aviso de arrendamiento, por lo que es necesario actualizar en la etapa de construcción.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- El sector terciario, se identificó como el sector económico que engloba las actividades relacionadas con los servicios no productores o transformadores de bienes materiales. Generan servicios que se ofrecen para satisfacer las necesidades de cualquier población en el mundo.
- Incluye subsectores como comercio, comunicaciones, finanzas, turismo, hostelería, ocio, cultura, espectáculos, la administración pública y los denominados servicios públicos, los presta el Estado o la iniciativa privada (sanidad, educación, caí), cafeterías y restaurantes, entre otros.

Tabla 2-31. Tipo de negocio Informal

Barrios	No. negocios Informales	Venta alimentos procesado	Venta productos perecederos	Venta productos no perecederos	Otros
El Tejar	0	7	4	7	0
Alquería de la Fragua Norte	2	0	1	1	0
San Eusebio	8	18	12	14	0
Provivienda	4	5	5	4	0
Provivienda Norte	3	4	6	7	0
Provivienda Oriental	3	6	8	9	0

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo

En el recorrido de campo, se identificó para el área de influencia directa, específicamente en el barrio Alquería de la Fragua Norte 2 tipos de negocio informal, venta de chorizos y mazorcas y bici-taller.; sin embargo, en la etapa de obra, se deberá realizar la identificación del estado inicial de los negocios informales á a través del Programa Gestión Socio Laboral del componente social.

3.3.4. Dimensión político-organizativa

En la siguiente tabla se relaciona el mapa político articulado de las localidades de Kennedy y Puente Aranda.

Tabla 2-32. Conformación mapa político

PARTIDO	EDILES	MUJERES	HOMBRES	TOTAL VOTOS
Alianza verde	3	2	1	7000
Liberal	2	0	2	4385
Colombia humana	1	1	0	2028
Conservador	1	1	0	2484
Centro democrático	1	1	0	1656
Cambio radical	1	0	1	2396
Partido de la U	1	0	1	3229
Polo Democrático	1	1	0	1150

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Tabla 2-33. Conformación del mapa político – localidad de Kennedy 2020- 2023

Partido	No. Ediles	No. Mujeres	No. Hombres	Total Votos
Alianza Verde	3	2	1	14.588
Liberal	2	0	2	6.681
Colombia Humana	3	2	1	14.082
Centro Democrático	1	0	1	2.101
Cambio Radical	1	0	1	5.486
Polo Democrático	1	0	1	4.119

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/localidades/kennedy/ediles-de-la-localidad-de-kennedy-2020-2023>

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Las anteriores tablas permiten identificar, el mapa político de las localidades de Kennedy y Puente Aranda, para el periodo 2020-2023; podemos ver la cantidad de ediles, por partido político que conforma la Junta de Administradora Local –JAL así como la cantidad de votos que garantizaron su elección mediante acción popular.

3.3.4.1. Presencia institucional en el área de influencia

Para la elaboración del presente PIMMAS el Consorcio Redes Metro, se basó en la información entregada por el consultor, el cual se implementó realizando llamadas telefónicas dada la condición de pandemia que se vive actualmente, con el fin de confirmar y recolectar datos adicionales a los obtenidos de manera secundaria.

Tabla 2-34. Presencia Institucional de participación local

Localidad	No. Instancias de participación	No. Instancias Activas	No. Instancias Inactivas
Puente Aranda	36	36	0
Kennedy	30	21	9

Datos contruidos a partir de información obtenida en http://puentearanda.gov.co/sites/puentearanda.gov.co/files/documentos/diagnostico_local_de_puente_aranda_2020.pdf

De acuerdo al diagnóstico realizado por las Alcaldías locales de Puente Aranda y Kennedy, en 2019 se evidenció la presencia de 36 Instituciones en Puente Aranda y 30 instituciones de Kennedy con tan sólo 21 activas (dependen de entidades anexas a la Alcaldía Mayor), el rol que se desempeña en cada una depende de la normatividad vigente y la conformación de cada una. Durante el desarrollo del presente contrato, se realizará la actualización de esa información.

3.3.4.2. Instancias de participación local

Tabla 2-35. Instituciones de Participación Local

Localidad	Instancias de participación	Instancias activas	Instancias inactivas
Puente Aranda	36	36	0
Kennedy	30	21	9

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

De acuerdo al diagnóstico realizado por las Alcaldías locales de Puente Aranda y Kennedy, en 2019 se registraron 36 instancias de participación para Puente Aranda, el rol que se desempeña en cada una depende de la normatividad vigente y la conformación de cada una.

Durante el desarrollo del presente contrato se realizará la actualización de esta información.

3.3.4.3. Análisis del número de barrios y UPZ de la localidad en comparación con el número existente en el área de influencia.

Tabla 2-36. Numero de barrios por UPZ

Localidad	Upz local	Upz área de influencia	Upz área de influencia	Barrios de la localidad	Barrios área influencia	Barrio área de influencia
Kennedy	44 y 45	1	$1 \cdot 10 / 12 = 8.33\%$	Provivienda, Provivienda Oriental, Alquilería Fragua Norte	3	$2 \cdot 100 / 438 = 0,45\%$
Puente Aranda	41	41	$1 \cdot 100 / 5 = 20\%$	Tejar, San Eusebio Provivienda Norte	3	$1 \cdot 100 / 55 = 1,8\%$

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

3.3.5. Número y tipo de obras que se estén ejecutando en el área de influencia

Dentro del área de influencia directa se visualiza la obra que actualmente está desarrollando el Consorcio Eucarístico, contratista del IDU, para construcción de la línea de Transmilenio en la Av. Kr. 68.

Tabla 2-37. Obras presentes en el área de influencia

Tipo de obra (1)	Entidad a cargo	Nombre de persona contacto	Número telefónico
Telecomunicaciones	ETB	NA	N.A
Telecomunicaciones	Movistar	N.A	N.A
Energía	ENEL (Codensa)	N.A	N.A
Acueducto alcantarillado	EAAB	Jair Medellín	3144503573
Malla vial	IDU	Henry Ciendua	3102232928
Malla vial local	Alcaldía Local	N.A	N.A

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida en campo

(1): Acueducto, alcantarillado, vías IDU, vías Fondo Desarrollo Local, Telecomunicaciones, Gas, Energía, otra especificar.

3.3.6. Número y tipo de organizaciones comunitarias o sociales

Tabla 2-38. Organizaciones sociales en el área de influencia del proyecto

Tipo de organización	# existente en el área de influencia
Juntas de acción comunal	1
ONG o grupos ambientales	Centro orquestas Tejar
Grupos Boy Scouth	

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Tipo de organización	# existente en el área de influencia
Comités de veeduría	0
Comités de desarrollo y control social	0
Grupos de mujeres	0
Grupos de etnias	0
Grupos LGTB	0
Gremios de empresas transportadoras	0
Gremios económicos	0
Otros	Escuela de formación deportiva

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

3.3.7. Identificar los conflictos de interés y las alianzas existentes entre organizaciones y personas independientes que potencien o puedan limitar el desarrollo de la intervención

La identificación de los conflictos o las alianzas existentes entre organizaciones sociales existentes en el área de influencia del proyecto se realizará en el marco del Programa Fortalecimiento Ciudadano para la Participación, del medio social, durante la etapa de obra.

3.3.8. Número y tipo de medios de comunicación local y barrial

Se tiene en cuenta los medios de comunicación que se encuentran en el área de influencia directa, los cuales pueden aportar en la divulgación de información relacionada con el proyecto hacia la comunidad; según la información contenida en la base de datos que se encuentra en el Anexo 5.1.6 se relacionan para la Localidad de Kennedy 33 medios de comunicación y 15 para la Localidad de Puente Aranda, sin embargo, solo se identifica dentro del área de influencia directa, el medio comunicativo radial relacionado.

Tabla 0-39. Número y tipo de medios de comunicación local y barrial

Tipo de medio (1)	Nombre del medio comunicativo	Radio de acción	Nombre de persona contacto	Número telefónico	Email
Radio	Colibrí radio	Local	Israel Estrada Velásquez	3112125760	colibri.radio@gmail.com

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida durante el levantamiento de información del consultor

(1). Revista, periódico, página web, televisión, radio, redes sociales, otro ¿cuál?

(2). Nacional, Distrital, Inter local (más de una localidad), local, barrial.

En la Tabla anterior se tiene en cuenta los medios de comunicación que se encuentran en el área de influencia directa, los cuales pueden aportar en la divulgación de información relacionada con el proyecto hacia la comunidad; según la información contenida en la base de datos que se encuentra en el Anexo 5.1.16. se relacionan para la Localidad de Kennedy 33 medios de comunicación y 15 para la Localidad de Puente Aranda, sin embargo, solo se identifica dentro del área de influencia directa, el medio comunicativo radial relacionado.

3.4. Caracterización predial

Se realizó la recopilación y análisis de toda información solicitada por la EAAB-ESP., para la adquisición y/o negociación de los predios necesarios para la construcción de las obras. El área de estudio se encuentra localizada al sur de la ciudad de Bogotá sobre suelo clasificado como urbano, en las localidades de Kennedy (8) y Puente Aranda (16).

3.4.1 Descripción y análisis de las necesidades de compra de predios y/o servidumbres

De acuerdo con el estudio predial se tiene un predio afectado por la construcción de las redes matrices y redes menores, asociadas a la primera Línea del Metro de Bogotá, Ubicada en la Avenida Primero de Mayo con Avenida Carrera 68. El tipo de negociación es la adquisición de la servidumbre sobre la línea de acueducto que afecta el predio



Ilustración 2.32. Descripción de análisis de las necesidades de compra de predios

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

3.4.2 Resultados de la investigación predial

Finalmente se realizó la Memoria Técnica “Informe Predial”. Este documento recoge los aspectos metodológicos y los resultados obtenidos en el desarrollo del Estudio Predial del proyecto.

Tabla 2-40. Resultado de investigación Predial

INFORMACIÓN JURÍDICA

PROPIETARIO:	INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS
ESCRITURA PUBLICA N°:	ESCRITURA 2380 DEL 2007-09-11
MATRICULA INMOBILIARIA:	051-183635
UBICACIÓN E IDENTIFICACIÓN CATASTRAL	
LOCALIDAD:	PUENTE ARANDA
UPZ:	CARVAJAL
USO ACTUAL:	LOTE
SUELO:	URBANO
DIRECCIÓN:	KR 77G 65B 00 SUR
CHIP CATASTRAL	AAA0178NDTO
CÓDIGO LOTE:	0045720101
CEDULA CATASTRAL:	004572010100000000

Fuente: Datos contruidos a partir de información obtenida durante el levantamiento de información del consultor

3.5. Caracterización arquitectónica, arqueológica y patrimonio cultural

Dentro del PIMMAS entregado en la fase de consultoría se presentó la caracterización arquitectónica del proyecto, para la fase de obra se realizará y entregará como producto final al momento del cierre de la obra, un diagnóstico arqueológico de acuerdo a lo indicado en el oficio remitido por el ICAHN, No. 130-7266-24 del 24 de agosto de 2021.

Anexo 5.5.2. Consultas ICANH.

3.5.1 Antecedentes

La construcción de los antecedentes se hizo a partir de la recopilación de información secundaria, principalmente de investigaciones académicas, así como, trabajos de arqueología preventiva y rescate reportados hasta el momento en la ciudad de Bogotá, para ello se hizo una búsqueda exhaustiva en la biblioteca del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), teniendo en cuenta de igual manera, los sitios arqueológicos que se reportan en el Atlas Arqueológico de la misma institución. Además de esto, se llevó a cabo un rastreo de cartografía histórica, con el objetivo de identificar aspectos mencionados en las diferentes investigaciones y trabajos revisados, así como, elementos que permitieran tener una mirada más amplia del potencial arqueológico de las localidades que fueron revisadas.

A partir de todo lo anterior, a continuación, se mostrará la recopilación de antecedentes arqueológicos de la ciudad de Bogotá, incluyendo aquellas localidades que se encuentran asociadas a la construcción de la primera Línea del Metro. En primer lugar, se hablará de forma general acerca de los antecedentes regionales de la Sabana de Bogotá en donde se especifican los periodos arqueológicos establecidos para la región y, luego se hace énfasis en los antecedentes locales, los cuales se dividieron en tres apartados: el contexto prehispánico, detallando sobre el sistema de camellones que han sido registrados en cercanías del río Bogotá, el contexto colonial y, por último, el contexto republicano e industrial.

En segundo lugar, la sección se centra en explicar el Plan de Manejo del Patrimonio Arqueológico (PMPAB) de Bogotá para el año 2011, donde se expone el potencial y la zonificación arqueológica de la ciudad, además de esto, se hace una comparación, de forma general, entre los sitios arqueológicos que se reportan en este documento con los sitios reportados en el Atlas del ICANH. En tercer lugar, se presentan los antecedentes más

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

detallados de cada una de las localidades asociadas a la primera Línea del Metro, específicamente las localidades de Bosa, Kennedy, Puente Aranda, Los Mártires, Teusaquillo, Chapinero y Barrios Unidos, teniendo en cuenta los trabajos que reportaron sitios o hallazgos arqueológicos, como estudios sin reportes.

3.5.2 Avances de los estudios históricos el corredor del proyecto

Con el fin de dar cuenta acerca de los procesos históricos acontecidos sobre el corredor del proyecto se realizó una búsqueda de estudios históricos llevados a cabo en las diferentes localidades con influencia directa, así como, una revisión de cartografía histórica que permitiera identificar diversos elementos asociados con dichos procesos históricos. A partir de esta búsqueda, se encontró que la localidad de Puente Aranda y Kennedy, uno de los Centros Fundacionales, es uno de los sectores con un amplio panorama histórico que abarca desde el periodo prehispánico hasta la actualidad.

Se hace una breve reseña histórica de la localidad de Kennedy, en donde se señala que con el “Acuerdo 26 de 1972 se presenta la división territorial de Bogotá en 16 circuitos denominados Alcaldías Menores, de la cual Kennedy hace parte con nomenclatura y límites definidos. Posteriormente, con el Acuerdo 8 de 1977, se divide el territorio del Distrito y se establece la localidad de Kennedy con los límites actuales” (SDP, 2017, b:14). En 1967 el Concejo de Bogotá ratificó el cambio de nombre. A partir de este proyecto se inició el proceso de urbanización de la localidad. Hacia el sur y occidente de ella se desarrollaron barrios por autoconstrucción, la mayoría sin el debido proceso de legalización. Casa Blanca surge como un proyecto privado de vivienda y se presenta en forma parecida al de Ciudad Kennedy. La central de abastos, Corabastos, dinamiza el poblamiento de los sectores de Patio Bonito y de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

los barrios El Amparo y Nuestra Señora de La Paz. En torno a esta central se desarrolla una dinámica importante de empleo informal y de rebusque, así como de reciclaje, todo ello junto a grandes bodegas, en torno a un importante flujo de dinero. El desarrollo de los barrios informales es una solución a las necesidades de vivienda de la población que cuenta con menos recursos en la ciudad, por las condiciones de precio y de pago de los lotes (por la forma como se efectúa el enganche, por los requisitos que se exigen etcétera), pero también un problema que no ha dejado de ser preocupante para la ciudad. El Distrito no provee inmediatamente de los servicios públicos domiciliarios y debe hacer mayores esfuerzos en la planeación de las redes, ya que se trata de barrios que no han sido previstos y que de todas maneras consumen agua y luz de contrabando. El aumento en los costos se traduce en el cobro de los servicios para los habitantes de Santa Fe de Bogotá. De otro lado, los habitantes de estos barrios deben hacer grandes esfuerzos para obtener los servicios en forma legal. Vale la pena resaltar la historia organizativa de la localidad. Kennedy ha contado y cuenta hoy con variados comités de participación en salud, cultura, educación; de hecho, en la localidad se realizó el único cabildo juvenil que se ha llevado a cabo en la ciudad. Este se organizó entre 1993 y 1994. También se han adelantado varios paros como el de finales de 1995, en el que los habitantes de los sectores de Patio Bonito y el Tintal Central bloquearon el acceso a Corabastos, reclamando los servicios públicos domiciliarios, ser tenidos en cuenta en el plan de desarrollo local y el mejoramiento de las vías de acceso. Con este marco de referencia se presentan ahora los aspectos claves anunciados anteriormente. Durante los primeros días del mes de abril de 1948 se desarrolló la Conferencia Panamericana en la ciudad de Bogotá. Los delegados de las naciones del continente arribaron por el aeropuerto de Techo, al occidente de la ciudad, muy cerca de lo que posteriormente se conocería como Ciudad Kennedy.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Pasando a la localidad de Puente Aranda, los estudios históricos y arqueológicos no dan cuenta de algún tipo de asentamiento prehispánico, tal vez esto se debe a que se trataba de un sector pantanoso, según las crónicas de Rodríguez Freyle “Estaba el río Bogotá tan crecido con las muchas lluvias de aquellos días, que allegaba hasta Techo, junto a que ágora tiene Juan de Aranda por estancia. Era de tal manera la creciente, que no había camino descubierto por donde pasar y para ir de esta ciudad a Techo había tantos pantanos y tanta agua, que no veían por donde Iban” (Rodríguez, 1859: 105 citado en Hernández, 2018). Estos terrenos cenagosos iniciaron un proceso de transformación con la llegada del oidor Francisco en 1573, quien establece en el siglo XVI la hacienda Aranda o del Techo de los Jorges (SDP, 2017c). Este lugar era considerado un sitio importante, ya que, se unían los ríos Chinúa y río San Agustín, además era parte del camino de occidente hacia el río Magdalena (SDP, 2017c).

Al hacer una revisión de cartografía histórica, se encuentra un mapa del año 1797. En este se observa el río San Francisco y la ubicación del puente se puede ver dibujado lo que parece ser el sector pantanoso, además de eso, se encuentra representado el camino de Honda a la Mesa. Posteriormente, al lado del puente se realizó la construcción de un camellón que iba hacia el occidente y el cual, atravesó la Sabana, esto con el objetivo de facilitar a los viajeros el paso por el inmenso humedal de Aranda, así como, crear un canal de comunicación con Honda, que en su momento era el principal puerto del río Magdalena, por lo que se convirtió en una ruta importante de comercio (SDP, 2017c). Esta construcción tuvo varios nombres, el primero de ellos, fue el Camellón de la Sabana; el segundo nombre fue Camino de Honda, seguido más tarde como Camino de Fontibón y finalmente Avenida de la Encomienda, en la actualidad estos caminos se conocen como la Calle 13 o Avenida Centenario (SDP, 2017c). Para finales del siglo XIX y comienzo del XX, este sector fue preferido para la ubicación de haciendas

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

destinadas al recreo y agricultura, sin embargo, hacia mediados del siglo XX comienza a darse un desarrollo industrial en la ciudad, de esta forma, el sitio en el que se encontraba el Puente fue demolido en el año 1944, con el fin de dar inicio a la construcción de la Avenida Las Américas, un proyecto que fue promovido por la Sociedad Colombiana de Arquitectos y que se uniría con la Calle 13 en la actual Carrera 50, esto generó la división de dos vías, una la Calle 13 rumbo a Fontibón y, la otras Las Américas hacia Bogotá, este sector heredó el nombre de Puente Aranda.

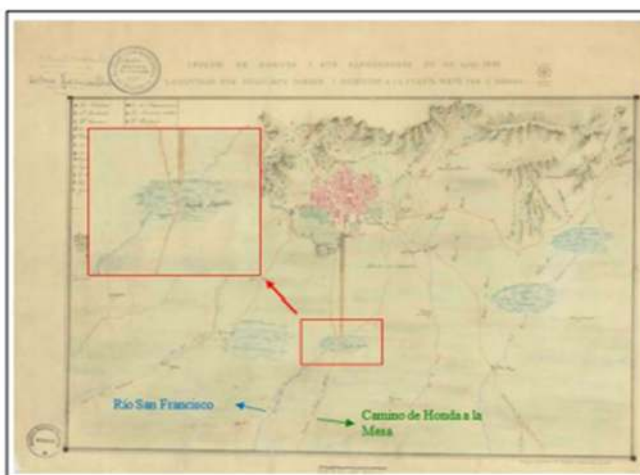


Ilustración 2.33. Mapa estudios históricos
Fuente: Archivo General de la Nación

Este tipo de obras viales, junto con un crecimiento industrial de plásticos, textiles, químicos, metalmecánica, gaseosas, tabaco, concentrados e industrias alimenticias, convirtió a Puente Aranda en un importante corredor industrial, así como, una ampliación de la ciudad (SDP, 2017c). Finalmente, “con el Acuerdo 26 de 1972 se presenta la división territorial de Bogotá en 16 circuitos denominados Alcaldías Menores de la cual Puente Aranda hace parte con nomenclatura y límites definidos” (SDP, 2017c:12). Al igual que en las anteriores localidades, la Secretaría de Planeación de Bogotá llevó a cabo un diagnóstico de los principales aspectos

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómico de la localidad de Puente Aranda, realizaron una pequeña línea del tiempo en la que mencionan los acontecimientos más relevantes sucedidos en la localidad.



Ilustración 2.34. línea de tiempo localidad Puente Aranda
Fuente: Secretaría de Planeación (2017c).

3.5.3 Identificación de infraestructura arqueológica y de patrimonio cultural

Para la elaboración de este componente se tuvo en cuenta las especificaciones dadas, y de este modo de llevo a cabo una consulta a las entidades competentes en materia de Patrimonio Cultural.

Identificación de patrimonio arqueológico

En cuanto al patrimonio arqueológico se ofició al Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) para consultar por la presencia de sitios arqueológicos anteriormente reportados y/o la presencia de áreas arqueológicas protegidas o planes de manejo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

especiales a tener en cuenta durante el desarrollo del proyecto; así como la consulta respectiva en cuanto al ámbito de aplicación de la normativa vigente para la implementación de Programas de Arqueología Preventiva. De este modo se obtuvo respuesta bajo el radicado ICANH 130 – 7016 del 21 de octubre de 2020 en donde el ICANH no reporta sitios de interés arqueológico, ni áreas arqueológicas protegidas. En cuanto a la obligatoriedad de implementar un programa de arqueología preventiva señala que “de conformidad con lo previsto en el numeral 1.6. del Artículo 11 de la Ley 397 de 1997, modificado por el Artículo 131 del Decreto 2106 del 2019, “Los titulares de proyectos, obras o actividades que requieran licenciamiento ambiental o estén sujetos a la aprobación de Planes de Manejo Ambiental deberán presentar un Programa de Arqueología Preventiva al Instituto Colombiano de Antropología e Historia, y que tiene por objeto garantizar la protección del patrimonio arqueológico ante eventuales hallazgos arqueológicos en el área del proyecto, obra o actividad. Sin la aprobación del Programa no podrán adelantarse las obras” Considerando lo anterior desde esta consultoría resulta pertinente entonces generar una zonificación arqueológica del proyecto que permita dar cuenta del potencial arqueológico del área y la probabilidad de que durante las obras se encuentren hallazgos fortuitos; diseñando así dependiendo del potencial preliminar identificado, las medidas de manejo adecuadas para la protección del patrimonio y la viabilidad de la ejecución de los proyectos; cómo también evaluar el marco normativo dentro del cual está inmerso el proyecto.

Identificación de infraestructura arquitectónica y patrimonio Cultural

Adicionalmente se realizó la consulta al Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC) solicitando información sobre Bienes de Interés Cultural (BIC) y Sectores de Interés

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Cultural (SIC), y los debidos lineamientos y trámites a ejecutar en caso de presentarse la intervención de estos para la ejecución del proyecto; consulta a la fecha en trámite mediante radicado H2O-EAAB1454-2019-096 del 17 de septiembre de 2020, cuya respuesta fue emitida el 04 de noviembre de 2020 bajo radicado 20203010045171; en donde se señala que “los polígonos denominados Timiza y Casa Blanca, de acuerdo con el consultor, NO se encuentra en ningún Sector de Interés Cultural –SIC del Distrito Capital. Por tanto, para las intervenciones planteadas no se requiere de aprobación por parte del área de Espacio Público de esta entidad”. Así mismo en la zona delimitada NO se encuentran Bienes de Interés Cultural muebles o inmuebles y por tal motivo no se requiere de aprobación por parte de esta entidad ya que no se registra ningún BIC distrital en la zona.

3.5.4 Problemáticas arqueológicas

En Puente Aranda Hasta el momento, no se han realizado estudios académicos ni trabajos de arqueología preventiva, que reporten algún sitio arqueológico en la localidad. Así mismo, en el Atlas del ICANH, tampoco se menciona ningún sitio de interés. Uno de los trabajos realizados en la localidad de Puente Aranda, es el realizado por Romero (2019) quien realizó una prospección para la construcción del borde norte del corredor ambiental del río Fucha, específicamente el tramo 4 que va desde la Avenida Las América a las Carrera 50 y, el tramo 5, que va desde la Carrera 50 a la Carrera 30. La metodología utilizada por Romero (2019) en su trabajo consistió en un muestreo basado en unidades discretas de 15 m de largo x 20 m de ancho, el objetivo de estas fue hacer una revisión de manera uniforme a partir de la observación en superficie para detallar rasgos antrópicos en perfiles descubiertos. Así mismo, se realizaron pozos de sondeo en cada una de las unidades, de 40 cm de diámetro en promedio y en niveles de 20 cm aproximadamente, llegando a profundidades que varían entre los 70 y

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

100 cm os resultados de este muestreo no arrojaron evidencias arqueológicas, sin embargo, se hizo un análisis de los alrededores del río Fucha, a partir de fotografías aéreas del siglo XX y cartografía histórica. Esta revisión permitió que Romero (2019) pudiera identificar posibles eras de cultivo y canales en las zonas aledañas al río, lo que podría estar relacionado con la construcción de camellones lineales para controlar el alto nivel freático, aun así, la expansión urbana no dejó huella de esta evidencia. Finalmente, el autor argumenta que el potencial arqueológico del corredor ambiental del río Fucha es bajo debido a las intervenciones antrópicas modernas.

En la localidad de Kennedy, se ha reportado un sitio arqueológico denominado Las Delicias y el cual fue detectado en el año 1990 gracias al trazado y construcción de una vía aledaña a la autopista Sur, en cercanía de la avenida Boyacá y dentro del barrio Las Delicias (Enciso, 2014). Este sitio se trata de un asentamiento localizado en una terraza aluvial del río Tunjuelito (Enciso, 2014). Los estudios dieron cuenta de que se trató de un poblado con varias unidades domésticas y un cementerio, el sector con Mayor concentración de restos arqueológicos abarca un total de 18.200 m² (Enciso, 2014). El análisis de los restos encontrados en Las Delicias permitió establecer tres eventos de construcción, en donde sobrepusieron pisos de habitación, caracterizados por “pequeños bohíos de planta ligeramente ovalada, con un diámetro de aproximadamente 5m., con muros hechos con restos vegetales y apoyados sobre postes colocados cada 20 cm” (Enciso, 2014, p.27). Por otro lado, Leguizamón (2012) retomó este sitio arqueológico para realizar su tesis de maestría donde explora la noción de “casa” en los contextos domésticos y funerarios en la Sabana de Bogotá, durante los siglos VIII y XIII d.C. En su trabajo señala que el sitio Las Delicias corresponde a una muestra de 306 m² excavados que hace parte del área con Mayor concentración de restos arqueológicos identificados y que

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

abarca un área aproximada de 1,8 ha (Leguizamón, 2012). Así mismo, fue posible obtener dos fechas de carbono 14, la primera 770 ± 70 d.C. la cual fue obtenida del estrato más profundo del sector de vivienda No 1 (Beta 39874) y la segunda 940 ± 70 d.C. proveniente de un nicho asociado a la tumba No 8 (Beta 39873) (Enciso, 1995 citado en Leguizamón, 2012).

Resultados del proceso de investigación arqueológica e histórica desarrollados en el corredor del proyecto.

A continuación, se presentan los principales hallazgos identificados en cuanto a sitios de interés de patrimonio cultural (Sitios arqueológicos, BIC y SIC) asociados a las áreas específicas de intervención del proyecto.

El sitio arqueológico reportado como Las Delicias, se ubica en la localidad de Kennedy, este fue investigado en el año 1990 gracias al trazado y construcción de una vía aledaña a la autopista Sur, en cercanía de la avenida Boyacá y dentro del barrio Las Delicias (Enciso, 2014). Como ya se presentó anteriormente, los estudios en este sitio dieron cuenta de que se trató de un poblado con varias unidades domésticas y un cementerio. Sin embargo, este sitio dada la distancia al área de estudio, y las transformaciones antrópicas modernas del paisaje en el lugar, y la ausencia de sitios arqueológicos en la localidad de Puente Aranda, sumado a un potencial arqueológico tipo C de acuerdo al IDPC (2011), presumen un potencial arqueológico bajo del área de influencia.

3.5.5 Resultados del proceso de investigación arqueológica e histórica desarrollados en el corredor del proyecto.

A continuación, se presentan los principales hallazgos identificados en cuanto a sitios de interés de patrimonio cultural (Sitios arqueológicos, BIC y SIC) asociados a las áreas específicas de intervención del proyecto.

El sitio arqueológico reportado como Las Delicias, se ubica en la localidad de Kennedy, este fue investigado en el año 1990 gracias al trazado y construcción de una vía aledaña a la autopista Sur, en cercanía de la avenida Boyacá y dentro del barrio Las Delicias (Enciso, 2014). Como ya se presentó anteriormente, los estudios en este sitio dieron cuenta de que se trató de un poblado con varias unidades domésticas y un cementerio. Sin embargo, este sitio dada la distancia al área de estudio, y las transformaciones antrópicas modernas del paisaje en el lugar, y la ausencia de sitios arqueológicos en la localidad de Puente Aranda, sumado a un potencial arqueológico tipo C de acuerdo al IDPC (2011), presumen un potencial arqueológico bajo del área de influencia.

3.6. Documentación del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo

El Consorcio Redes Metro mantendrá disponibles toda la documentación referente al Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo a lo estipulado en la resolución 0312 de 2019.

La Política y los objetivos de la empresa firmados por el empleador.

Las responsabilidades asignadas para la implementación y mejora continua del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

La identificación anual de peligros y evaluación y valoración de los riesgos.

El informe de las condiciones de salud, junto con el perfil sociodemográfico de la población trabajadora y según los lineamientos de los programas de vigilancia epidemiológica en concordancia con los riesgos existentes en el contrato. El Plan de Trabajo Anual en Seguridad y Salud en el Trabajo del proyecto firmado por el empleador y el responsable del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST del proyecto.

El programa de capacitación anual –SST aplicable al proyecto, así como de su cumplimiento incluyendo los soportes de inducción, re inducción y capacitaciones de los trabajadores dependientes, Contratista, cooperados y en misión.

Los programas, procedimientos e instructivos internos SST aplicables al proyecto.

Registros de entrega de equipos y Elementos de Protección Personal.

Registro de entrega de los protocolos de seguridad, de las fichas técnicas cuando aplique y demás instructivos internos SST.

Los soportes de la convocatoria, elección y conformación del Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo y las actas de sus reuniones o la delegación del Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo y los soportes de sus actuaciones. Los reportes y las investigaciones de los incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades laborales de acuerdo con la normatividad vigente.

La identificación de las amenazas junto con la evaluación de la vulnerabilidad para el proyecto y sus correspondientes planes de prevención, preparación y respuesta ante emergencias.

Los programas de vigilancia epidemiológica de la salud de los trabajadores aplicables al proyecto, incluidos los resultados de las mediciones ambientales y los perfiles de salud arrojados por los monitoreos biológicos, si esto último aplica según priorización de los riesgos.

Formatos de registros de las inspecciones a las instalaciones, máquinas o equipos ejecutadas durante la gestión realizada.

La matriz legal actualizada que contemple las normas del Sistema General de Riesgos Laborales que le aplican a la empresa y específicamente al proyecto.

Evidencias de las gestiones adelantadas para el control de los riesgos prioritario

3.7. Zonificación del proyecto

La zonificación de manejo tiene como propósito establecer, para el área de influencia, zonas homogéneas de acuerdo al grado con el cual pueden ser intervenidas por el proyecto y se obtiene, a partir de la integración de la información proveniente de la zonificación ambiental, de las características del proyecto, del uso y aprovechamiento de recursos y de la evaluación ambiental (ANLA, 2018).

En este capítulo se busca identificar la zonificación ambiental del área de influencia del proyecto, donde se realizará el traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera Línea del Metro de Bogotá, ubicadas en la Av. 1 de Mayo con Av. Carrera 68, y así determinar la capacidad de asimilación de los componentes ambientales ante las intervenciones durante la fase constructiva. Para ello se pretende determinar el nivel de sensibilidad mediante el análisis de diferentes unidades de manejo, a partir de los medio abiótico y biótico, empleando la caracterización de información primaria y secundaria.

La zonificación de manejo ambiental permite planear y ordenar el proyecto durante el desarrollo de las actividades constructivas, para identificar y maximizar las áreas de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

intervención que ofrece, minimizar la posibilidad de causar impactos y establecer el adecuado manejo a las áreas identificadas con sensibilidad.

De acuerdo con la metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales de la ANLA, se deben agrupar las unidades de manejo, indicando la superficie de cada unidad, su porcentaje de participación con respecto al área total del proyecto y las actividades a desarrollar, de acuerdo a las restricciones de cada una de ellas.

A continuación, se presenta la clasificación de áreas con respecto a la metodología de la ANLA:

Áreas de intervención: corresponde a áreas donde se puede desarrollar el proyecto, con un manejo ambiental acorde a las actividades y fases del mismo.

Áreas de intervención con restricciones: corresponde a áreas en las que se debe efectuar un manejo especial, así como tener en cuenta las restricciones que resultan de las características de las actividades y fases del proyecto y de la vulnerabilidad ambiental de la zona. Se deben establecer grados de restricción y condiciones para la ejecución de las obras y actividades. Se deben definir áreas de intervención con restricción alta, media y baja.

Estas pueden ser clasificadas de la siguiente forma:

Áreas de Intervención con restricción media: Elementos de la EEP (Corredores ecológicos de ronda, rondas hidráulicas y Ronda hidráulica del Río Bogotá), Separadores viales, Parques y zonas verdes; igualmente, Bienes de interés cultural (BIC), Zonas de alto impacto, Aglomeraciones comerciales ubicadas a lo largo del corredor, malla vial local y zonas residenciales de urbanización incompleta.

Áreas de Intervención con restricción baja: Elementos de la EEP (Zonas de Manejo y Preservación Ambiental-ZMPA), zonas residenciales consolidadas, y cualificadas, malla vial

intermedia, zonas donde se desarrollan actividades económicas informales y presencia de empresas consolidadas.

Áreas de exclusión: corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se deben considerar como criterios de exclusión, la vulnerabilidad y funcionalidad ambiental de la zona, así como las áreas con restricciones legales y/o con régimen especial.

3.7.1 Métodos utilizados

La zonificación se orienta a analizar los elementos constitutivos del ambiente que podrían verse afectados por el Proyecto y sus variables indicadoras en relación con las categorías establecidas en el Documento “Metodología General para la presentación de estudios ambientales” (MAVDT, 2010. adoptado mediante la Resolución 1503 de agosto 04 de 2010) y en la consolidación del Modelo de Almacenamiento Geográfico, (adoptado mediante la Resolución 2182 de 2016) (Systra e Ingetec, 2019).

Por tanto, se pretende realizar la zonificación ambiental del área de influencia del proyecto de traslado de redes matrices y redes menores del acueducto en el tramo de la Av. Carrera 68 con 1 de Mayo, empleando la metodología del estudio técnico del tramo 1 del Metro de Bogotá, la cual corresponde a la definición del grado de sensibilidad de cada medio: biótico y abiótico, por medio de la evaluación de diferentes aspectos ambientales, que tienen incidencia en la zona del proyecto, y que dentro de esta metodología se denominan como unidades de análisis. A partir de esta evaluación y el análisis de la información en cada componente, se establece la definición de los niveles de intervención, quienes a su vez determinan la zonificación, y, por ende, el nivel de restricción correspondiente en el área durante las actividades constructivas.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Este procedimiento se realiza de acuerdo a las especificaciones de la metodología General para la presentación de estudios ambientales (2010) del MAVDT, y la metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales (2018) de la ANLA. A continuación, se presenta el procedimiento empleado para la definición de la zonificación de manejo ambiental:

3.7.2 Criterios

Atributivos

Definición de atributos para la valoración del grado de sensibilidad

Se toma inicialmente la información empleada en la caracterización de información primaria y secundaria, y la empleada para el análisis de la delimitación del área de influencia para cada uno de los medios y sus componentes, y con esto, se establece la condición de sensibilidad mediante la siguiente escala de atributos:

Frágil (F)

Muy Alta sensibilidad (MAS)

Altamente sensible (AS)

Medianamente sensible (MS)

Baja sensibilidad (BS)

Muy baja sensibilidad (MBS)

Potencial (P)

Definición de unidades de análisis

Con esto, se definen cualitativamente las categorías de sensibilidad del área del proyecto, de acuerdo a las unidades de análisis presentadas en el estudio del tramo 1 de la primera Línea del Metro de Bogotá, las cuales se presentan a continuación:

Tabla 2-41. Categorías de sensibilidad

CATEGORÍA DE SENSIBILIDAD	
UNIDAD DE ANÁLISIS	
MEDIO	Áreas protegidas Cobertura de la tierra Áreas de restauración
ABIÓTICO	Suelos con potencial para conservación en conflicto de uso Acuíferos vulnerables a la contaminación por sus características de productividad y litología Áreas vulnerables a la continuación atmosférica (material particulado)

Fuente: Adaptado del estudio técnico de la Línea 1 Del Metro de Bogotá

Superposición de información temática y obtención de mapas de categorías ambientales. Una vez obtenida la valoración de sensibilidad para cada unidad de análisis, se realizará la superposición de información temática mediante el cruce y superposición de las categorías de sensibilidad para cada medio analizado, utilizando sistemas de información geográfica (SIG), con el siguiente código de colores:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Valoración de sensibilidad	Color
Frágil	F
Muy Alta sensibilidad	MAS
Alta Sensibilidad	AS
Mediana Sensibilidad	MS
Baja Sensibilidad	BS
Muy Baja Sensibilidad	MBS
Potencial	P

Ilustración 2-35. Código de Colores

Fuente: Adaptado del estudio técnico de la Línea 1 Del Metro de Bogotá

3.7.3 Zonificación del Proyecto

Luego del análisis de las categorías de sensibilidad con respecto al área de influencia del proyecto, se procede a realizar la superposición del mapa de zonificación ambiental del medio biótico y abiótico, mediante el uso de sistemas de información Geográfica.

Zonificación de manejo ambiental

Luego del análisis de las categorías de sensibilidad con respecto al área de influencia del proyecto, se procede a realizar la superposición del mapa de zonificación ambiental del medio biótico y abiótico, mediante el uso de sistemas de información Geográfica.

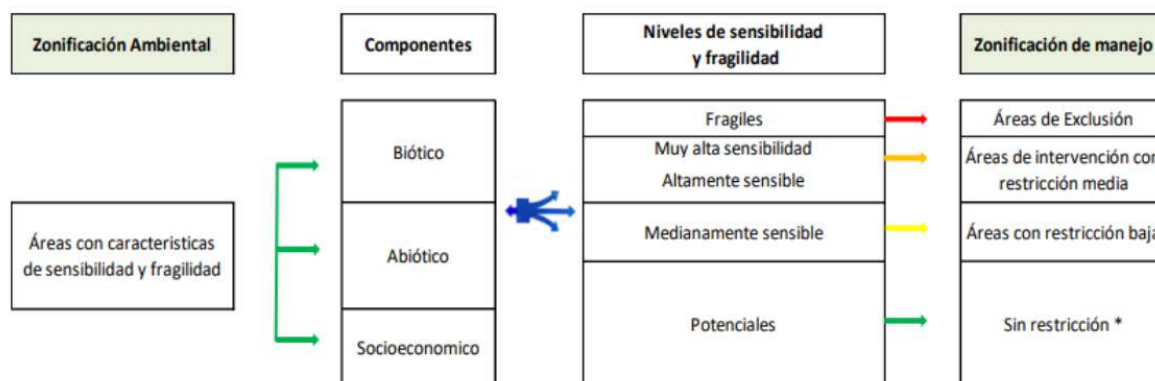


Ilustración 2-36. Zonificación del Proyecto

Fuente: Systra e Ingetec (2019)

Se establecen las restricciones a partir del grado de sensibilidad definido con las unidades de análisis, para clasificarlos en niveles de intervención como se observa en la tabla 3.12, utilizando el siguiente código de colores

Tabla 3-0-12. Niveles de intervención

NIVELES DE INTERVENCIÓN		
Sensibilidad	Color	Área de intervención
Frágil		Área de intervención con restricción
Muy alta sensibilidad		Área de intervención con restricción media
Alta sensibilidad		
Media sensibilidad		Área de intervención con restricción baja
Baja sensibilidad		Intervención sin restricción
Potencialidad		

Fuente: H2O Consulting SAS

De acuerdo a definición de las áreas de influencia se establecen el área de influencia biótico – abiótico y socioeconómico. (Se incluyen en el anexo 5.3.1, los planos para áreas de influencia).

4. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

El proyecto de traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera Línea Del Metro de Bogotá, ubicadas en la av. 1 de mayo con av. Carrera 68, demandará desde la parte ambiental los siguientes recursos y/o permisos ambientales:

4.1. Uso de aguas superficiales o aguas subterráneas

Para el desarrollo de la obra NO se requiere el uso de aguas superficiales y/o subterráneas; de la zona de influencia directa, en los procesos productivos que dan alcance al objeto contractual.

El uso y aprovechamiento del recurso hídrico obedecerá a la compra o adquisición del mismo por medio de carro tanques que certifiquen su compra legal y de la cual se hará entrega de la certificación expedida por el proveedor, mes vencido.

4.2. Uso de avisos y vallas

Para dar alcance a las condiciones legales se contará el Consorcio contará con dos vallas móviles informativas en el inicio y fin de cada uno de los frentes de obra y el aviso de identificación del ACUAPUNTO.

Los elementos de publicidad exterior darán alcance a los lineamientos de la Dirección de Comunicaciones e Imagen Corporativa del Acueducto.

4.3. Manejo de vertimientos

Con el fin de dar un adecuado manejo a los vertimientos proyectados durante el desarrollo del objeto contractual se contará con unidades móviles sanitarias en el frente de obra, suministradas por una empresa que certifique el manejo asociado a los residuos generados durante los mantenimientos realizados a los mismos, la certificación generada se entregará mes vencido en el informe mensual.

En el caso de las instalaciones (infraestructura presente) de uso temporal como el ACUAPUNTO y/o Campamentos, se hará uso de las redes de servicio sanitario prestado por la E.A.A.B. ESP

4.4. Materiales de construcción

El desarrollo de las actividades constructivas implica el uso de materiales de construcción de buena calidad que garanticen la estabilidad de la obra ejecutada, para ello el Consorcio ha proyectado el uso de proveedores que cuenten con sus respectivos permisos ambientales de operación y certifiquen la calidad de sus productos.

La base de los proveedores mayores será el listado publicado en la página web del IDU, el cual se incluye como el anexo 5.3.6 del presente documento.

Los requerimientos de materiales son:

Tabla 4-1. Listado de materiales

INSUMO, PRODUCTO O SERVICIO A SER ADQUIRIDO.	OBSERVACIONES A SER TENIDAS EN CUENTA PARA EL CONTROL DEL PROVEEDOR (ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR O COMPRAR)
Subbase Granular	Los materiales a emplear como subbase granular serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. Ver Especificación técnica general suministro de subbase granular del cliente.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

INSUMO, PRODUCTO O SERVICIO A SER ADQUIRIDO.	OBSERVACIONES A SER TENIDAS EN CUENTA PARA EL CONTROL DEL PROVEEDOR (ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR O COMPRAR)
Base Granular	Los materiales a emplear como base granular serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias. Ver Especificación técnica general suministro de subbase granular del cliente.
Concretos	Solicitar la certificación de calidad y ensayos de concreto. * Concreto resistencia 7,0 Mpa (70 kg/cm²) * Concreto resistencia 14,0 Mpa (140 kg/cm²) * Concreto resistencia 21,0 Mpa (21,0 Mpa (210 kg/cm²) * Concreto resistencia 28,0 Mpa (280 kg/cm²)
Hierro	Solicitar certificaciones de material según lote. * Varilla corrugada tipo A 37 * Varilla corrugada tipo A 60
Tubería	Solicitar certificaciones del material según lote. * Tubería flexible alcantarillado Dn 6,8,10,12" * Tubería flexible alcantarillado Dn 20 y 24" * Tubería flexible alcantarillado Dn 27 y 30"

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

INSUMO, PRODUCTO O SERVICIO A SER ADQUIRIDO.	OBSERVACIONES A SER TENIDAS EN CUENTA PARA EL CONTROL DEL PROVEEDOR (ASEGURAR LA CALIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO A ADQUIRIR O COMPRAR)
Túnel Liner	* Tubería flexible alcantarillado Dn 36" - 1,00m * Tubería flexible alcantarillado Dn 1.50 y 1.60m * Tubería flexible alcantarillado Dn 1.70 y 1.80m * Tubería flexible alcantarillado Dn 2.00m * Tubería flexible acueducto Dn 3 y 4" * Tubería flexible acueducto Dn 6 y 8" - Solicitar certificaciones del material según lote. * Tubería GPR 700 mm * Tubería GRP 1000 mm * Tubería GRP 1600 mm * Tubería GRP 1700 mm * Tubería GPR 1900 mm
Placa circular	- Solicitar certificaciones de calidad * Placa cubierta circular E0 25m D1.70m * Placa cubierta D1.0m 7m cónica * Placa circular cubierta pozo e=0.25m * Cilindro para pozo ins D1.20m e=0.20m

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Aprovechamiento forestal

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Para el manejo Forestal se cuentan con dos Resoluciones las cuales contemplan:

- 20 individuos arbóreos que se encuentran en el AID del proyecto, que requieren tala y que se encuentran conceptuados mediante Resolución SDA 0311/19, modificada por la Resolución 02230/2021, acto administrativo que autoriza al Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), la tala en el marco de la construcción de Transmilenio por la AV. 68.
- 11 individuos arbóreos que se encuentran en el AID del proyecto, que requieren tala y se encuentran conceptuados mediante la Resolución SDA 03594/2021, acto administrativo que autoriza a la EAAB, “a los tratamientos silviculturales en espacio público y se dictan otras disposiciones”

Se anexa información en el anexo 5.3.19. Licencias.

4.5. Residuos sólidos, residuos líquidos, residuos de construcción y demolición-RCD

El manejo de residuos de construcción y demolición (RCD) se realizará acorde con los requerimientos exigidos por la Secretaria Distrital de Ambiente (Resolución 01115 de 2012 – Resolución 0932 de 2015), el cual establece que para volúmenes generados en obra Mayores a 1000 m³ o área > 5000 m², se contempla la presentación de Plan De Gestión De Residuos De Construcción Y Demolición (PGRCD). Teniendo en cuenta lo anterior y calculando que en la obra se generaran aproximadamente 4134.74 m³ de material, se elaboró documento y se cuenta con PIN aprobado.

Para el manejo de los residuos sólidos esperados durante la etapa de construcción se tendrá en cuenta:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Reducir, separar y aprovechar los residuos sólidos
- Bolsa blanca para los residuos reciclables: papel, cartón, vidrio, plástico, metal, tetrapak y textiles. Limpios y secos
- Bolsa blanca dispuesta entre 1 y 3 horas antes de que pase el operador de aseo.
- La población recicladora será la responsable de la recolección de la bolsa blanca.

En el frente de obra se implementarán puntos de acopio temporal con bolsas de color Blanco, negro y gris que permitan realizar la separación en la fuente y dar alcance a la resolución 2184/2019, la presentación de los residuos se realizará en los días y horarios establecidos para la zona de intervención.

En el caso de los RCD se elabora el PGRCD, el cual permite una vez aprobado el mismo por la firma interventora y verificado por el cliente realizar la inscripción del proyecto para obtener el PIN de la obra.

Para el caso de los residuos peligrosos (RESPEL), estos serán entregados a gestores autorizados, los cuales se consultarán según la necesidad en el link:

<http://ambientebogota.gov.co/web/sda/residuos-solidos-sda>, el volumen de generación de estos obedece a situaciones de atención de contingencia con los equipos y maquinarias.

Si en obra se llegase a presentar alguna atención de derrames se generarán materiales contaminados (aserrín, arena, estopa, entre otros) los cuales se les dará un tratamiento de RESPEL.

Antes de utilizar algún proveedor para el manejo de los RESPEL se remitirá a la firma interventora la información pertinente para su aprobación.

Los RESPEL administrativos se depositarán en almacenes de cadena y se dejará registro fotográfico de su entrega.

Tabla 4-2. Generación de Residuos Sólidos no Reciclables (Recursos naturales afectados)

DESTINO	UBICACIÓN	RAZÓN SOCIAL	MATERIAL A DISPONER	CANTIDAD KG DIA
Relleno Sanitario	Avenida Boyacá Km 5 Vía al Llano	Centro de Gerenciamiento de Residuos Doña Juana S.A. ESP	Residuos Ordinarios	15

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

*Nota: * # de trabajadores al mes (30) x cantidad de residuos generados (Aprox. 0.5 Kg/día/persona)*

4.6. Gestión de emisiones atmosféricas

De acuerdo con las actividades constructivas a realizar no se requiere permiso de emisiones atmosféricas. Sin embargo, teniendo en cuenta la zonificación de manejo ambiental se van a implementar medidas de manejo ambiental para evitar la dispersión de las cuales se encuentran estipuladas en el capítulo 7, durante el desarrollo de las actividades constructivas como: Transporte de RCD, trasiego de material interno, almacenamiento de agregados, demoliciones, entre otros.

Sin embargo, se hace claridad El proyecto no requiere la solicitud de permisos ambientales especiales referidos a emisiones atmosféricas. Se tendrán controles de la maquinaria y equipos presentes en el frente de obra

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

en coordinación con el área SST del Consorcio Redes Metro Durante la etapa de construcción se presentarán emisiones asociadas a la operación de maquinaria, equipos, volquetas y vehículos que pertenezcan a la obra, los cuales son requeridos para dar alcance al objeto contractual. El área SST realizará el seguimiento requerido para la ejecución de los mantenimientos programados de forma rutinaria, que garantizan el funcionamiento adecuado de estos elementos generadores de emisiones.

Por lo tanto, los proveedores de combustible para vehículos, maquinaria y equipos deberán contar con aprobación del Ministerio de Minas y Energía para ser agente distribuidor, para ello se solicitará la respectiva autorización, con el fin de evidenciar el cumplimiento de la normatividad legal.

4.7. Balance de áreas verdes

El balance de zonas verdes en el proyecto de traslado de redes matrices y menores de acueducto en la Av. Carrera 68 y av. 1 de Mayo, se tiene en cuenta en el marco de la resolución conjunta 001 de 2019, artículo 3, párrafo 3, en donde se indica que el endurecimiento de zonas verdes por la construcción de estructuras hidráulicas, cuyo fin sea abastecer de agua los cuerpos hídricos o estructuras para adecuación de taludes por control de erosión y construcción de obras de saneamiento básico y alcantarillado pluvial, no serán objeto de compensación por endurecimiento. Sin embargo, se realiza para establecer espacios verdes que el contrato puede aportar. A continuación, se presentan los resultados:

Tabla 4-3. Ramal principal balance de áreas verdes

RAMAL	ÁREA ZONA VERDE (m2)
Occidental 12"	85.8
Principal 16"	107.2
Norte 12"	32.1
Oriental 12"	10.5

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

A continuación, se presenta la identificación de Aspectos e Impactos Ambientales asociados a las actividades del proyecto, con el fin de establecer acciones o medidas preventivas, correctivas y de control para la prevención de la contaminación.

La metodología de evaluación utilizada, establece la identificación de los procesos del proyecto, las actividades que éstos generan, si las actividades son rutinarias o no rutinarias, el responsable de la ejecución de dicha actividad, seguido de la identificación de aspectos ambientales asociados a dichas actividades, el componente con el que puede tener relación (Agua, atmósfera, suelo, paisajístico, residuos, flora, fauna, consumo de recursos naturales y socioeconómico y cultural), el tipo de aspecto y su descripción; llevándonos a identificar el Impacto ambiental de la actividad evaluada, siendo positivo o negativo.

De igual forma se exponen las medidas de control para prevenir, mitigar, corregir, compensar y/o potenciar los impactos detectados; controles a nivel de la actividad, controles de ingeniería o gestión social en el aspecto y control administrativo.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Para evaluar la significancia de aspectos ambientales, se tiene en cuenta las variables: nivel de presencia, nivel de duración, nivel de evolución y nivel de magnitud.

Para la identificación y significancia de aspectos e impactos ambientales se toma como referencia la metodología de EPM Arboleda.

Para identificar y valorar aspectos e impactos ambientales se efectuó el siguiente procedimiento:

5.1. Identificación y valoración de impactos

Se realizará la evaluación inicial de las labores que se desarrollarán en cada uno de los procesos o áreas de trabajo, teniendo en cuenta las actividades rutinarias y no rutinarias del personal, actividades del personal que tienen acceso al sitio de trabajo (inclusive proveedores y visitantes) y las instalaciones en el sitio de trabajo.

Una vez identificados los procesos con sus diferentes actividades, se registraron en el Formato Matriz de Identificación y significancia de Aspectos e Impactos Ambientales.

Identificar aspectos asociados:

Posterior a la identificación de los procesos con sus actividades, se identificaron los aspectos e impactos ambientales, mediante la aplicación de herramientas como: recorrido y reconocimiento inicial de la zona del proyecto, el conocimiento que se tiene de los procedimientos y actividades a desarrollar, alcance de los requerimientos de entrada como pliegos, requisitos legales o condiciones contractuales, entre otros.

Esta identificación se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 5-1. Aspecto Ambiental

CLASE DE ASPECTO AMBIENTAL	DEFINICION
Agua	Hace referencia al elemento de la actividad, producto o servicio que interactúa con el recurso hídrico.
Atmósfera	Hace referencia al elemento de la actividad, producto o servicio que interactúa con el componente atmosférico.
Suelo	Hace referencia al elemento de la actividad, producto o servicio que interactúa con el recurso suelo.
Paisajístico	Hace referencia a elementos de la actividad que interactúan con componentes ambientales del paisaje.
Residuos	Hace referencia a la generación de residuos peligros, no peligrosos o especiales de una actividad o servicio, que puede interactuar con diferentes recursos de acuerdo a su manejo o disposición final.
Flora	Hace referencia al elemento de la actividad, producto o servicio que interactúa con el recurso Flora.
Fauna	Hace referencia al elemento de la actividad, producto o servicio que interactúa con el recurso fauna.
Consumo de Recursos Naturales	Hace referencia a los elementos de la actividad, producto que son utilizados como materia prima y/o insumo (papel, agua, madera, energía entre otros).

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

CLASE DE ASPECTO	DEFINICION
AMBIENTAL	
Socio económico y Cultural	Hace referencia al elemento de la actividad, producto o servicio que interactúa con el ser humano ya sea colaborador o comunidad o el patrimonio histórico o cultural.

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Se consideró si es aspecto ambiental de salida, de entrada, de interacción con la sociedad o el patrimonio. Por ejemplo: Vertimiento de aguas residuales, generación de residuos sólidos, emisión de gases de combustión, consumo de agua, consumo de energía, generación de empleo, remoción de cobertura vegetal, entre otros.

5.1.1. Descripción de métodos utilizados

Son las características físicas, químicas, sociales, etc., principales del aspecto ambiental. Por ejemplo: Descarga de concentraciones de grasas y aceites, sólidos sedimentables, residuos orgánicos, residuo plástico, papel, energía eléctrica, empleo a la población de la zona de influencia, remoción de gramíneas y pastos, entre otros.

5.1.2. Identificación de impactos

Es la descripción del efecto ocasionado por el aspecto ambiental asociado con la actividad, producto o servicio, cuando interactúa con el medio ambiente, identificando si es positiva o negativa. Por ejemplo: Afectación de cuerpos de agua, generación de altos volúmenes de residuos a disponer que generan altos costos, presenta oportunidades laborales

a la población del área directa del proyecto, afectación a la comunidad, presión sobre los recursos naturales, reducción de la demanda de recursos, incremento en la calidad de vida de la población, entre otros.

5.1.3. Evaluación de impactos

Se registró si es un impacto positivo o negativo con el símbolo respectivo + o -.

5.1.4. Evaluación de impactos sin proyecto

Se presenta el resumen de la evaluación de impactos para el escenario sin proyecto, en donde se evidencia que la Mayoría de los componentes evaluados presentan impactos moderadamente significativos y poco significativos en una evaluación previa a la fase de pre construcción y construcción. Sin embargo, el componente de calidad del aire se evidencia con impacto significativo por las condiciones anteriores a la obra, en el área de influencia.

El componente Calidad del agua subterránea no es tenido en cuenta dentro de la evaluación, debido a que en la caracterización se describió que Bogotá cuenta con zonas de reserva de aguas subterráneas y presenta flujos en diferentes zonas de la ciudad, en el área del proyecto no hay evidencia de actividades de extracción o captación de este recurso.

Tabla 5-2. Evaluación de impactos sin proyecto

MEDIO	COMPONENTE	CALIFICACIÓN
		CUALITATIVA
ABIÓTICO	Calidad del Paisaje	Poco Significativo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

MEDIO	COMPONENTE	CALIFICACIÓN
		CUALITATIVA
BIÓTICO	Calidad del suelo	Moderadamente
		Significativo
	Calidad del Aire	Significativo
	Calidad del ruido	Moderadamente
	ambiental	Significativo
	Calidad de la cobertura vegetal	Poco Significativo
SOCIOECONÓMICO	Zonas verdes urbanas	Poco significativo
	Hábitat de fauna urbana	Poco significativo
	Expectativas y	Moderadamente
	conflictos	Significativo
	Participación ciudadana	Moderadamente
		Significativo
	Movilidad peatonal y	Moderadamente
	vehicular	Significativo
	Patrimonio Cultural	Poco significativo

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

MEDIO ABIÓTICO

Calidad del paisaje

El componente paisaje dentro de la evaluación de impactos en el escenario sin proyecto se valora como un impacto positivo, debido a que el área de influencia cuenta con infraestructura vial en buen estado, y en términos generales con rápido flujo de vehicular, gran amplitud de zonas y corredores verdes, los cuales tienen presencia de diferentes especies arbóreas en los separadores viales. Así mismo, el paisaje no se ha deteriorado significativamente debido a que el lugar ha tenido una buena adaptación a las condiciones que existen hasta el momento. Sin embargo, es de resaltar que el paisaje urbano depende de otros sistemas de infraestructura, lo que causa que se pueda generar afectación en el mismo, a causa de otros impactos. Se calcula que los impactos al paisaje en el escenario sin proyecto, son poco significativos.

Calidad del suelo

El componente suelo se valora como un impacto de tipo negativo, puesto que el área tiene vibración constante, alta demanda de tráfico vehicular y uso del suelo urbano, con características comerciales y residenciales. El cambio en los usos del suelo en áreas urbanas, genera un incremento en los impactos del suelo, con respecto a las condiciones naturales, esto se entiende en la medida de que la magnitud de las intervenciones, debido a que los suelos poseen una capacidad inherente para restaurar sus sistemas de sustento de la vida, siempre que la perturbación causada, especialmente por las actividades antrópicas, no sea demasiado drástica y permita tiempo suficiente para que los sistemas se recuperen. Así mismo, se puede considerar que existe incidencia de la calidad del suelo cuando hay manifestación de otros

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

impactos sobre otros recursos como lo es la contaminación del agua y del aire, cambios en actividades productivas y económicas, entre otros, pero la influencia de otros impactos sobre la calidad de los suelos se limita únicamente a actividades propias sobre el recurso, como es el cambio en el uso de este.

Con lo anterior, se calcula que los impactos para el componente suelo en un escenario sin proyecto, pueden determinarse como moderadamente significativos, y, por tanto, requieren de medidas de manejo ambiental encaminadas a la prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección en caso de realizarse cualquier intervención constructiva.

Calidad del aire

El componente aire se valora como un impacto negativo, debido a que, en el área de influencia en un escenario sin proyecto, al ser una zona de alto tránsito vehicular y de cercanía a zonas industriales y comerciales. Esto genera deterioro en la calidad del aire, la cual, a su vez causa daños a la salud de la población expuesta a esta contaminación, y además causa otras afectaciones ambientales.

La presencia de impactos en la calidad del aire es evidente debido a que en el área del proyecto las mediciones anuales del último año, para PM10 concluyen que no se cumple con el límite máximo permisible anual según la normativa, y con la caracterización de información secundaria se infiere que el límite máximo permisible diario si se cumple. Es de resaltar que las concentraciones de PM10 diarias y anuales tienden a permanecer en el tiempo, con tendencia a incrementar por la naturaleza del lugar, además, en la línea base y en la delimitación del área de influencia, se observó que las emisiones de PM10 generadas en el SUR del área del proyecto tienden a desplazarse al suroccidente por la velocidad y dirección

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

del viento, incidiendo de forma negativa en las mediciones de límites máximos permisibles de la normativa.

Ruido

Las afectaciones en la calidad del ruido del área del proyecto, para un escenario sin proyecto, se valoran como un aspecto negativo por los cambios en los niveles de presión sonora y a su vez la incidencia en la salud y el ambiente. El estudio de la primera Línea del Metro realizó una caracterización de ruido en el área del proyecto, permitiendo evidenciar que en el lugar (sin ninguna intervención constructiva), se perciben altos niveles de ruido, al ser un lugar de alta confluencia vehicular y con uso del suelo comercial. Sin embargo, a pesar de tener altos niveles de ruido, no se observan variaciones significativas, pero en diferentes horarios, si se han sobrepasado los niveles límites máximos permisibles de presión sonora con respecto a la normativa.

En la calificación de importancia se evidencia que se calcula como moderadamente significativa por las consideraciones anteriormente expuestas, pero también se analiza que el proyecto puede tener una magnitud similar a la evidenciada sin proyecto, al momento de iniciar labores constructivas

Vibraciones

La incidencia de vibraciones en el escenario sin proyecto, se calculan como de carácter negativo, puesto que a corto plazo causa daños en la salud de las personas que frecuentan la zona, y a largo plaza genera daños en la infraestructura. Así mismo, se evidencia que los niveles de vibración se presentan aumentando en áreas de operación del transporte público y tránsito de vehículos de carga pesada. La calificación de importancia se evidencia como

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Moderadamente significativa, por lo que los niveles de vibración presentes en la actualidad en el área del proyecto son relevantes.

MEDIO BIÓTICO

Calidad de la cobertura vegetal

El impacto en el componente de calidad de la cobertura vegetal se evalúa como positivo, debido a que el área de influencia sin proyecto presenta una buena distribución entre los corredores viales y las zonas verdes, además, hay presencia de gran variedad de arbolado urbano. También, se tiene en cuenta la relación entre la caracterización secundaria y la información verificada en campo, en donde se evidenció que la segunda determina que se han realizado talas o desplazamiento de especímenes arbóreos, debido a que, en la primera, se cuantifican más árboles de los que en realidad existen. Este análisis se obtiene de la superposición de información primaria con los aplicativos de SDA y el inventario del SIGAU. Sin embargo, este aspecto se calcula que puede ser recuperable a largo plazo, teniendo en cuenta que las afectaciones en coberturas vegetales requieren tiempos prolongados para recuperarse, pero así mismo, el nuevo plan de desarrollo Distrital contempla la reforestación de Bogotá. Con lo anterior, el impacto es moderadamente significativo dentro de la calificación de importancia, pero con los aspectos a futuro que ya han sido analizados, se infiere que el aspecto puede ser positivo en un escenario sin proyecto

Zonas verdes urbanas

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Este componente se evalúa con carácter positivo, debido a que en un escenario sin proyecto el área cuenta a su alrededor con varias zonas verdes con coberturas vegetales urbanas, los cuales se encuentran inicialmente en buen estado, puesto que no han sido intervenidas significativamente. Además, este aspecto no genera afectación de otros impactos, pero puede ser positivo en términos de paisaje y aire en el área del proyecto. Sin embargo, la calificación de importancia es considerada como moderadamente significativa.

Hábitat en fauna

El componente de Fauna se evalúa en el escenario sin proyecto, como negativo, debido a que a pesar de que no hay gran variedad faunística, se pueden presentar aves y la microfauna del suelo, sin embargo, este aspecto no es de alta magnitud, por lo que los impactos que se generan se califican dentro del espacio puntual del proyecto y con calificación de importancia: poco significativa.

Medio socioeconómico

La evaluación del medio socioeconómico es otro de los factores importantes a tener en cuenta en la etapa de estudios y diseños para el traslado anticipado de redes en la Avenida Primero de Mayo con Av. 68, el medio social en la etapa sin proyecto permite establecer el primer acercamiento con las comunidades del área de influencia tanto directa como indirecta, basados en lo anterior, se presentan los factores principales que se tuvieron en cuenta para la evaluación de impactos socioeconómicos en el escenario sin proyecto:

- Expectativas y conflictos: En escenario sin proyecto se considera un impacto negativo dado que se pueden presentar expectativas y/o conflictos entre comunidades debido a

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

la falta de información precisa sobre el futuro del proyecto; igualmente se valora como moderadamente significativo ya que tiende a disminuir en la medida en que se mantenga contacto permanente con los líderes comunales.

- Participación ciudadana: Impacto valorado como positivo siempre y cuando la comunidad se involucre en las etapas preliminares del proyecto, es decir haga parte de los recorridos de caracterización, inventario de registros de condiciones físicas tanto de espacio público como de inmuebles y se mantenga informada. Se considera moderadamente significativo ya que la misma participación de líderes y comunidad en general garantiza apropiación y sentido de pertenencia con el proyecto a desarrollar.
- Dinámica interinstitucional: Otro impacto que se valora como positivo ya que el hecho de que al igual que se considera en un escenario con proyecto, el trabajar en engranaje con las diferentes instituciones garantiza el éxito del proyecto; su calificación cuantitativa nos arroja un impacto poco significativo en el escenario sin proyecto.
- Movilidad peatonal y vehicular: La valoración en escenario sin proyecto nos da un impacto de tipo negativo, puesto que la alta demanda de tráfico vehicular en vías principales como lo son la Avenida Primero de Mayo y la Carrera 68, afecta la movilidad aumentando los tiempos de desplazamiento, sin embargo, se determina como moderadamente significativo debido a que también en un escenario sin proyecto, se garantiza la señalización informativa, así como la participación de líderes o actores sociales presentes en el territorio. Ver anexo 5.1.7. Matrices de impactos.

Identificar las medidas de controles existentes

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Una vez identificados los aspectos e impactos, se especificaron las medidas de controles actuales o existentes en cuanto a control en actividad, control de ingeniería en el aspecto y control administrativo, determinando si estos son suficientes o necesitan mejorarse o implementarse nuevos controles.

A continuación, se da a conocer la descripción de los controles que se establecieron en el proyecto:

Tabla 5-3. Medidas de control para impactos ambientales

Controles a nivel de actividad	Sustitución (en función de reducción o minimización del impacto ambiental negativo u oportunidades de incrementar los impactos ambientales positivos) por programas de gestión activos encaminadas a intervenir la frecuencia o severidad del aspecto e impacto ambiental respectivamente, mediante ajustes complementarios en las prácticas constructivas o administrativas o intervenciones de ingeniería.
Controles de Ingeniería o gestión social en el aspecto	Controles que impactan directamente el desempeño de un aspecto ambiental mediante buenas prácticas, operación de sistemas de tratamiento, operación de mecanismos de descontaminación, barreras, aislamientos, procedimientos de manejo integral de residuos, prácticas de gestión social, prácticas de intervención en la flora o fauna, entre otros.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Control administrativo	Procedimientos de control Operacional asociado con aspectos administrativos, como entrenamientos, capacitaciones, sensibilizaciones, compras de bienes y servicios, entre otros.

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Tabla 5-4. Criterios De Evaluación Metodología Epm – Arboleda

CRITERIO	DEFINICIÓN
CLASE (C)	Hace referencia a las características benéficas o dañinas de un efecto y su calificación es de tipo cualitativo: • Positivo: cuando se considera benéfico respecto del estado previo de la acción. • Negativo: cuando se considera adverso respecto del estado previo de la acción.
PRESENCIA (P)	Existe certeza absoluta de que la mayoría de los impactos se van a presentar, pero otros pocos, tienen un nivel de incertidumbre que debe determinarse. Este criterio valora la posibilidad de que el impacto pueda darse o no, sobre el componente considerado, y se califica en términos de probabilidad.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

CRITERIO	DEFINICIÓN
DURACIÓN (D)	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, ocurra esto por medios naturales, o mediante la implementación de medidas correctoras.
EVOLUCIÓN (Ev)	Califica la velocidad del proceso de desarrollo del impacto, desde que se inicia hasta que alcanza su máximo nivel; se expresa como el tiempo necesario para alcanzar el máximo.
MAGNITUD (M)	Hace referencia a la intensidad de una perturbación en el área de influencia que se le ha asignado. Puede expresarse en términos de área perturbada, de concentración de sustancia contaminante, del número de personas afectadas, entre otros.

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Tabla 5-5. Valoración de Criterios EPM – Arboleda

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

CRITERIO	METODOLOGÍA EPM - ARBOLEDA	
	RANGO	VALOR
CLASE (C)	Positivo	+
	Negativo	-
PRESENCIA (P)	Cierta	1
	Muy probable	0,7<0,99
	Probable	0,4<0,69
	Poco probable	0,2<0,39
	No probable	0,01<0,19
DURACIÓN (D)	Muy larga: > de 10 años	1
	Larga: > de 7 años	0,7<0,99
	Media: > de 4 años	0,4<0,69
	Corta: > de 1 año	0,2<0,39
	Muy corta: < de 1 año	0,01<0,19
EVOLUCIÓN (Ev)	Muy rápida: Si es < de 1 mes	1
	Rápida: Si es < de 12 meses	0,7<0,99
	Media: Si es < de 18 meses	0,4<0,69
	Lenta: Si es < de 24 meses	0,2<0,39
	Muy lenta: Si es > de 24 meses	0,01<0,19
MAGNITUD (M)	Muy alta: > del 80 %	1

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

CRITERIO
METODOLOGÍA EPM - ARBOLEDA
RANGO
VALOR

Alta: entre 60 y 80 %

0,7<0,99

Media: entre 40 y 60 %

0,4<0,69

Baja: entre 20 y 40 %

0,2<0,39

Muy baja: < del 20 %

0,01<0,19

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

La fórmula que se deberá aplicar para la generación del nivel de significancia es la siguiente:

$$Ca = P [7.0 \times Ev \times M + 3.0 \times D]$$

Donde

Ca = Calificación

P = Presencia

Ev = Evolución

M= Magnitud

D= Duración

Tabla 5-6. Calificación del Impacto Ambiental

CALIFICACIÓN AMBIENTAL (Puntos)	IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL
≤ 2.5	Poco significativo o irrelevante
>2.5 y ≤ 5.0	Moderado
> 5.0 y ≤ 7.5	Significativo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

CALIFICACIÓN AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL
(Puntos)	
> 7.5	Muy significativo

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Medidas de prevención y control propuestas

De acuerdo a los resultados de la valoración de la significancia se priorizó los aspectos ambientales significativos en función del nivel de aceptabilidad y su prioridad, es decir, se determinaron medidas de control inmediatas a aquellos donde la aceptabilidad se considere en los niveles I y II para aspectos negativos, así mismo se definieron controles para los demás aspectos ambientales y sociales teniendo en cuenta la Jerarquía de controles como se hizo en el paso identificación de controles existentes.

Para los aspectos ambientales cuya valoración es Aceptable de baja prioridad se aseguró que se mantenga este nivel dando continuidad mediante herramientas de seguimiento como Inspecciones, auditorías, observaciones, mediciones.

La Matriz de identificación y significancia de Aspectos e Impactos Ambientales, se puede consultar en el Anexo 5.3.2. Matriz de identificación y significancia de Aspectos e Impactos Ambientales.

Revisión y seguimiento

La matriz de aspectos e impactos debe ser revisada y ajustada permanentemente por el Ingeniero Ambiental, basado en los diferentes escenarios de posibles ajustes y cambios entre ellos:

- Por Gestión del cambio

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Por resultados de Investigación de incidentes ambientales
- Por el resultado de la eficacia de los controles.
- Por eficacia de los controles propuestos.
- Por cambios legales.
- Por apertura o culminación de hito constructivo.

Cuando se realice la actualización se deberá generar un nuevo documento dentro del mismo libro, en la pestaña del libro se deberá colocar la versión de la matriz.

En el caso que no se presente ninguno de los cambios anteriormente mencionados, la matriz debe ser revisada en su vigencia con una frecuencia anual.

La matriz de medición, control y seguimiento será actualizada cuando se haya incluido nuevos procesos, actividades, incorporación o eliminación de controles, identificación de un nuevo responsable. Cuando se realice la actualización se deberá generar un nuevo documento dentro del mismo libro, en la pestaña del libro se deberá colocar la versión de la matriz.

- Identificación y Descripción de Indicadores Ambientales del Proyecto

Para el manejo de indicadores ambientales del proyecto se definieron previamente los siguientes términos:

- I. Componente: Es una división amplia del ecosistema. Como resultado de esta etapa se determinaron los componentes físico, biótico y socioeconómico.
- II. Sujeto - recurso: Cada uno de los componentes se dividió en una serie de elementos ambientales que lo conforman.
- III. Indicador - Impacto: Es un atributo o característica de cada elemento, que permite su evaluación ambiental.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Con estos términos se procedió a la definición de elementos e indicadores ambientales que se presenta a continuación para cada uno de los componentes del entorno.

Componente Físico

Tabla 5-7. Identificación y Descripción de Indicadores Ambientales Componente físico

RECURSO	INDICADOR	IMPACTO
Suelo	Calidad del suelo	1. Consumo de inertes y agregados
		2. Intervención del suelo
		3. Generación de residuos y/o escombros
		4. Consumo de materiales e insumos
Agua Superficial	Calidad del agua	5. Consumo de agua
		6. Vertimientos de aguas residuales
		Intervención de cuencas y cuerpos de agua
Atmosférico	Calidad del aire	6. Aporte de sedimentos a los sistemas hídricos
		7. Emisión de gases y/o material particulado
		8. Emisión de ruido
Energía	Agotamiento de recursos	9. Emisión de olores ofensivos
		10. Consumo de energía

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Componente Biótico

Tabla 5-8. Identificación y Descripción de Indicadores Ambientales Componente Biótico

RECURSO	INDICADOR	IMPACTO
Cobertura vegetal	Pérdida de vegetación herbácea	Intervención a la cobertura vegetal
Fauna	Cambio de hábitats	Intervención de fauna
Paisaje	Calidad paisajística	Alteración de la calidad paisajística

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Componente Socio económico y cultural

Tabla 5-9. Identificación y Descripción de Indicadores Ambientales Componente Socio económico y cultural

RECURSO	INDICADOR	IMPACTO
Socio-Económico	Generación de empleo.	16. Demanda de mano de obra

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Teniendo en cuenta la descripción anterior se evalúan 16 impactos, para cada actividad a desarrollar en el proyecto, la matriz ambiental correspondiente se presenta en el Anexo 5.3.2. Una vez evaluada la matriz de impactos se observa que los impactos negativos corresponden a los componentes aire, agua, suelo, fauna, cobertura vegetal, energía y los positivos en el componente económico, especialmente en la actividad de generación de empleo. Razón por

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

la cual se tomarán medidas de manejo ambiental especiales en las actividades constructivas que requieren y generen impactos sobre los recursos naturales.

En esta tabla encontramos las Fichas de Manejo Ambiental, con base en el Plan de Manejo Ambiental del Consorcio Redes Metro.

Tabla 5-10. Fichas de Manejo Ambiental

CÓDIGO	NOMBRE
MMA 1.1.	Manejo del Recurso Hídrico
MMA 1.2.	Residuos Líquidos
MMA 1.3.	Derrames o fugas de combustible
MMA 2.1.	Residuos de demolición y construcción
MMA 2.2.	Residuos sólidos convencionales y peligrosos
MMA 2.3.	Manejo de sedimentos y lodos
MMA 2.4.	Manejo de Materiales, Maquinaria y equipos de construcción
MMA 2.5.	Manejo de instalaciones temporales
MMA 3.1.	Control de emisiones de material particulado
MMA 3.2.	Control de ruido
MMA 4.1.	Protección y conservación de hábitats
MMA 5.1.	Manejo de cobertura vegetal
MMA 6.0.	Programa de seguimiento y monitoreo

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

5.1.5. Evaluación con proyecto

Se realiza la evaluación de impactos ambientales en un escenario con proyecto, en donde se tuvieron en cuenta los aspectos técnicos y ambientales de las actividades constructivas que pueden derivar en afectaciones en los medios biótico, abiótico y socioeconómico. A continuación, se presenta la tabla resumen de los resultados de la valoración de impactos, la cual se relaciona en el [anexo 5.1.7. Matrices de impactos](#):

IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO (PRECONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN)			CALIFICACIÓN	
MEDIO ABIÓTICO	Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición	3,822	Positivo	Poco Significativo
	Alteración al paisaje	-3,383	Negativo	Poco Significativo
	Alteración de la calidad suelo	-5,694	Negativo	Moderadamente Significativo
	Alteración de la calidad del aire	-4,769	Negativo	Moderadamente Significativo
	Modificación de los niveles de ruido ambiental	-4,978	Negativo	Moderadamente Significativo
MEDIO BIÓTICO	Cobertura vegetal	-5,719	Negativo	Moderadamente Significativo
	Afectación de zonas verdes urbanas	-5,034	Negativo	Moderadamente Significativo
	Afectación de hábitat de fauna asociada a la cobertura vegetal	-2,953	Negativo	Poco Significativo
MEDIO SOCIAL	Alteración a la movilidad peatonal y vehicular	-5,139	Negativo	Moderadamente Significativo
	Cambio en la dinámica económica del comercio formal	-5,273	Negativo	Moderadamente Significativo
	Expectativas y conflictos	-4,391	Negativo	Moderadamente Significativo
	Participación ciudadana	4,69	positivo	Moderadamente Significativo
	Generación temporal de empleo	3,374	positivo	Poco Significativo
	Patrimonio Cultural	-5,491	Negativo	Moderadamente Significativo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO (PRECONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN)			CALIFICACIÓN
Desinformación y transmisión de información incorrecta sobre el proyecto y su alcance.	-4,046	negativo	Moderadamente Significativo
Potenciación de conflictos por falta de información.	-4,297	negativo	Moderadamente Significativo
Conflictos con la comunidad por la atención inadecuada de las PQR y la demora en el cierre de estas.	-4,186	negativo	Moderadamente Significativo
Inconformidad y/o rechazo de la comunidad por interferencias en servicios públicos.	-4,988	negativo	Moderadamente Significativo
Carencia de información base, para restitución de condiciones de zonas ambientalmente sensibles y/o de infraestructura pública, privada y comunitaria afectada por la ejecución del proyecto.	-3,886	negativo	Poco Significativo
Afectaciones en la estabilidad y en la estética de las construcciones.	-4,37	negativo	Moderadamente Significativo
Alteración del paisaje y del entorno natural.	-4,843	negativo	Moderadamente Significativo
Detrimento del patrimonio cultural (bienes de interés cultural)	-3,84	negativo	Poco Significativo
Suspensión de la obra por hallazgos arqueológicos fortuitos sin contar con programa de arqueología preventiva.	-3,602	negativo	Poco Significativo
Generación de demandas por restablecimiento inadecuado de afectaciones causadas.	-4,09	negativo	Moderadamente Significativo
Cambios en la percepción social del paisaje.	-4,279	positivo	Moderadamente Significativo
Carencia de información sobre el alcance y espacios de participación generados por la intervención de la EAAB - ESP	-4,086	negativo	Moderadamente Significativo
Posibles conflictos por implementación del proyecto sin participación ciudadana.	-4,186	negativo	Moderadamente Significativo
Ejecución de intervenciones de la EAAB-ESP con poca apropiación por parte de organizaciones sociales.	-4,046	negativo	Moderadamente Significativo
No atención y respuesta oportuna y con calidad a las observaciones de los veedores en relación con las intervenciones de la EAAB-ESP.	-3,846	negativo	Poco Significativo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO (PRECONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN)		CALIFICACIÓN	
Inconformidad y/o rechazo por incumplimiento de medidas de manejo ambiental social y de seguridad y salud en el trabajo y desconocimiento de los tiempos de respuesta ante afectaciones causadas por las intervenciones de la EAAB-ESP	-3,876	negativo	Poco Significativo
No aprobación de PMT por incumplimiento del requisito de socializarlo previamente a la radicación ante la entidad competente.	-3,936	negativo	Poco Significativo
Alteración temporal en la movilidad vehicular y peatonal por cierre de vías y rutas de desvío.	-3,936	negativo	Poco Significativo
Deterioro de vías por circulación de maquinaria y equipos del contratista de obra.	-3,905	negativo	Poco Significativo
Inconformidad ciudadana por aumento material particulado por la circulación de maquinaria y equipo sin cumplimiento de normatividad.	-4,686	negativo	Moderadamente Significativo
Demandas e inconformidad ciudadana por dificultades para retirar vehículos, personas incapacitadas y elementos de actividades económicas de las viviendas y negocios.	-3,926	negativo	Poco Significativo
Riesgo de vulneración de derechos a mujeres y población LGTBI por parte de los trabajadores de contratista.	-3,926	negativo	Poco Significativo
Inconformidad y rechazo por no cumplimiento de condiciones pactadas en el contrato para los trabajadores de mano de obra no calificada.	-3,865	negativo	Poco Significativo
Cambio en la dinámica económica del comercio formal e informal por afectación temporal de visibilidad debido a cerramientos y restricciones en acceso y cargue y descargue de productos por labores constructivas del proyecto.	-4,336	negativo	Moderadamente Significativo
Posibles demandas e incremento de peticiones, quejas y reclamos por afectación económica al comercio formal.	-4,186	negativo	Moderadamente Significativo
Debilidad en el conocimiento, comprensión y responsabilidad de las consecuencias de las acciones humanas para la sustentabilidad del agua y sus ecosistemas	-4,435	negativo	Moderadamente Significativo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO (PRECONSTRUCCIÓN Y CONSTRUCCIÓN)			CALIFICACIÓN
Ejecución de intervenciones de la EAAB-ESP con poca apropiación social.	-4,106	negativo	Moderadamente Significativo
Conflictos por desinformación sobre el tratamiento silvicultural que se realizará en el proyecto y las compensaciones derivadas de las talas.	-4,186	negativo	Moderadamente Significativo
Riesgos por contaminación de los cuerpos de agua, colmatación de drenajes, aporte de sedimentos en el sistema de alcantarillado y generación de vectores y roedores.	-4,446	negativo	Moderadamente Significativo
Retrasos en la ejecución de las obras por inconformidades de la ciudadanía debido al cumplimiento parcial o incumplimiento de las medidas de manejo social.	-3,846	negativo	Poco Significativo
Debilidad en la identificación e implementación de acciones preventivas que permitan minimizar los conflictos comunitarios.	-3,866	negativo	Poco Significativo
No detectar y corregir a tiempo cualquier irregularidad que se presente durante la ejecución del proyecto.	-3,866	negativo	Poco Significativo
No contar con información organizada, sistematizada, con calidad y disponible sobre el proyecto.	-3,816	negativo	Poco Significativo

Ilustración 5-1. Valoración de Impactos previos a la fase de obra

Fuente: Consultoría.

MEDIO ABIÓTICO

Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución de residuos de demolición y construcción

El impacto se valora como positivo, ya que en las actividades de demolición y excavación que se presenten durante la construcción, se aprovechara como mínimo el 30% de RCD según disposición de la resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Los impactos por aprovechamiento de RCD ocurrirán durante el desarrollo de la obra, debido a que las actividades de excavación son necesarias para el traslado de redes matrices y menores

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

de acueducto, lo cual, requiere remoción de material de cobertura. Sin embargo, la duración del impacto será correspondiente al tiempo de ejecución de las obras (alrededor de un año), por tanto, la evolución y la finalización de los impactos son rápidos. Así mismo, las condiciones iniciales son recuperables en un corto plazo.

Alteración del paisaje

Durante las actividades constructivas se va a generar afectación sobre la calidad visual del paisaje en el área de influencia, lo que puede provocar pérdida de superficies que son aceptadas, por tanto, es segura la probabilidad de generar cambios visuales en el paisaje durante las actividades constructivas, y el impacto tendrá una duración igual o similar a la de ejecución del proyecto. La evolución del impacto es muy rápida, se verán en un plazo menor a un mes luego de iniciada la obra. La resiliencia es alta debido a que la población se puede adaptar rápidamente al impacto de cambio paisajístico, ya que también es reversible a corto plazo.

Cabe resaltar que una vez finalizadas las actividades constructivas se planea dejar el área en iguales o mejores condiciones a las iniciales y el paisaje no sufrirá importantes modificaciones.

Alteración en la calidad del suelo

El impacto es de carácter negativo puesto que la Mayoría de las actividades constructivas que se desarrollan directamente en el suelo pueden afectar la estructura física del suelo y las características químicas y microbiológicas, por tanto, es un impacto con probabilidad de ocurrencia segura, sucediendo desde el inicio de las actividades constructivas. El nivel de vulnerabilidad es alto teniendo en cuenta el tipo de obra a realizar, pero esta afectación no es de manera permanente. Así mismo, la afectación se valora baja debido a que

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

el suelo posee una capacidad para restaurar sus sistemas de sustento de la vida, en el caso de que las perturbaciones no sean significativas y se implementen todas las medidas de manejo ambiental propuestas en el capítulo 7, en el programa de manejo del suelo. Sin embargo, se calcula que la recuperabilidad puede suceder a mediano plazo, ya que un porcentaje de las zonas donde se realizará la intervención son suelo en condición de pavimentación, y en zonas verdes se procurará dejar el lugar en iguales o mejores condiciones a las iniciales.

La acumulación de impactos es media debido a que en la evaluación sin impacto se evidencian antecedentes que demuestran efectos en la calidad del suelo en un escenario sin proyecto.

Alteración de la calidad del aire

Los impactos que se pueden generar en la calidad del aire son considerados de tipo negativo, teniendo en cuenta la exposición y la generación de material particulado en la etapa de ejecución de la obra. Sin embargo, como se comentó en la caracterización del área de influencia, la zona del proyecto presenta altas concentraciones de PM10 por el uso del suelo y las actividades económicas que allí se realizan. A partir de monitoreos de calidad del aire realizados por el estudio de la primera Línea Del Metro, y los datos del Geovisor de la SDA, en la zona de estudio, se obtienen concentraciones medias cercanas e incluso por encima de los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 610/2010, con esto, la acumulación es media debido a que el impacto generado por el proyecto es de magnitud mínima con respecto a las condiciones del área de influencia sin proyecto., sin embargo, se tomarán todas las medidas preventivas que sean necesarias para minimizar la posibilidad de afectación.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

La duración de los impactos a la calidad del aire en el área de influencia será momentánea, ya que una vez finalizadas las obras no habrá más generación de PM10 por el proyecto. Por otro lado, el impacto se evidenciará localmente, teniendo en cuenta la magnitud de este, y su permanencia será a corto plazo por acción del viento y las condiciones meteorológicas propias de la zona, quienes facilitan la dispersión de partículas hacia el noroccidente de la ciudad.

Modificación de los niveles de ruido ambiental

Los impactos asociados a modificaciones en los niveles de ruido ambiental son de tipo negativo, debido a que los efectos representan una afectación en el bienestar de la población que habita y circula en el sector. Estos impactos se manifestarán únicamente durante el tiempo que dure la obra, ya que no persisten en el tiempo ni son acumulativos. Las fuentes de cambio en los niveles de ruido ambiental son atribuidas a la operación de maquinarias, herramientas y equipos, los cuales son significativos en la fase constructiva. La vulnerabilidad de la zona a la exposición de un aumento en los niveles de presión sonora es media, debido a que el ruido en el área de influencia en un escenario sin proyecto representa emisiones cercanas al límite máximo permisible de la normativa, por la influencia de las actividades comerciales y alto tránsito de vehículos que circulan por el lugar. Por tanto, el lugar tiene capacidad para asimilar el impacto de manera temporal y pueden tener una alta capacidad de adaptación. en cuenta que la perturbación está sujeta a las jornadas de operación de las fuentes de emisión de ruido.

Niveles de vibración

Los impactos asociados a modificaciones en los niveles de vibración son negativos, debido a que los niveles de vibración afectan las condiciones del medio y salud humana. Esto

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

sumado a la vibración que existe en condiciones normales en el área del proyecto de traslado de redes matrices y menores de acueducto. Por tanto, es poco probable tener vibraciones durante y después del desarrollo de la obra. Sin embargo, en caso de tenerlas, la duración será momentánea, es decir, el tiempo que dure la obra. No habrá acumulación ya que los efectos causados por la vibración del proyecto son muy lentos, y poco significativos

El nivel de vulnerabilidad es medio debido a que en la zona del proyecto ya hay antecedentes de vibración por el tránsito de vehículos pesados y de carga, por tanto, las condiciones normales del área de influencia se pueden recuperar en corto plazo, una vez finalizada la actividad constructiva.

MEDIO BIÓTICO

Alteración de la estructura ecológica principal

Si bien es cierto que en la recopilación de información de la línea base y en la delimitación del área de influencia del proyecto se obtiene que no hay interferencia en áreas de la estructura ecológica principal de la ciudad, las actividades constructivas se presentan a unos metros de un área de parque urbano, por tanto, el componente asociado a la estructura ecológica principal se valora dentro de la evaluación de impactos. Cualquier impacto que se presente dentro del componente de la EEP se valora como negativo debido a la importancia ambiental y ecológica para la ciudad. Así mismo, el POT de Bogotá dispone que la EEP está dirigida a conformar áreas con un valor ecológico específico, por lo cual el desarrollo de actividades constructivas debe asegurar la no interferencia allí. A pesar de que los trazados de las excavaciones no se cruzan dentro de esta área se pretenden definir las medidas de manejo ambiental necesarias para evitar cualquier posibilidad de afectación, en el Capítulo 7. Con lo

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

anterior, se valoran la magnitud, la duración y en general los efectos que se puedan causar en esta zona por influencia de las actividades constructivas en la estructura ecológica principal, considerando que no serán significativos con las medidas de manejo ambiental asumidas.

Afectación de la cobertura vegetal

Cualquier intervención constructiva dentro zonas verdes que requiera descapote o remoción de cobertura vegetal tiene implicaciones negativas. En el caso del proyecto de traslado de redes matrices y menores de acueducto en el tramo de la av. carrera 68 y av. 1 de Mayo, las intervenciones se presentan sobre un gran porcentaje de zonas verdes, con respecto al total del área de influencia. Las excavaciones se realizarán con metodologías de zanja y sin zanja se cruza con áreas de cobertura vegetal que van a ser intervenidas

Es probable que la duración del impacto en áreas con cobertura vegetal pueda presentarse por tiempos superiores a un año, en donde se incluye el tiempo de la duración de la obra, más el tiempo que tarden las coberturas vegetales en restaurarse. De la misma forma, la evolución del impacto es muy rápida teniendo en cuenta que las actividades de manejo silvicultural se inician en la etapa previa al inicio de las actividades constructivas, estos impactos también serán puntuales ya que se harían evidentes únicamente en el área de intervenciones, y la magnitud en la afectación de coberturas vegetales representan un área superior al 40% del total de la de influencia. Sin embargo, se proponen actividades para garantizar que al finalizar las actividades constructivas se entregue el área en iguales o mejores condiciones a las iniciales. Cabe resaltar que la recuperación de los impactos generados puede suceder a largo plazo, teniendo en cuenta que el proyecto incluye tratamientos silviculturales que requieren de tiempos para lograr la compensación requerida.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Respecto al diagnóstico realizado en la línea base, se conoce que el área ha presentado cambios en su cobertura vegetal por el emplazamiento de vías principales de movilidad. Adicionalmente, durante la superposición de información secundaria y el levantamiento de información primaria en campo, se evidencia que hay individuos arbóreos reportados en el SIGAU por el jardín botánico José Celestino Mutis, que ya no existen. La pérdida de cobertura vegetal es sinérgica a otros impactos como la pérdida en la diversidad de flora y fauna, cambios en la calidad del suelo, y otros

Afectación de zonas verdes urbanas

La afectación por el desarrollo de las intervenciones constructivas en zonas verdes urbanas es negativa, teniendo en cuenta que el traslado de redes de acueducto en el área de influencia incluye un gran porcentaje de zonas verdes. Los efectos de las intervenciones se harán visibles desde el momento en el que se inicien las actividades de tratamiento silvicultural, y serán evidenciados puntualmente en el área de influencia, sin incidencia en otras zonas diferentes a las del proyecto. Se calcula que los efectos de la obra sobre las zonas verdes serán temporales debido a que al finalizar las intervenciones se presentarán en iguales o mejores condiciones a las iniciales, sin embargo, es bajo el porcentaje de impactos residuales, ya que la Mayoría de las coberturas herbáceas se recuperan rápidamente si no sufren endurecimiento, pero los individuos arbóreos toman más tiempo.

Afectación de hábitat de fauna asociada a la cobertura vegetal

Los efectos de las intervenciones constructivas en el hábitat de fauna asociada a la cobertura vegetal son negativos debido a que las interferencias, principalmente por

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

tratamientos silviculturales, pueden afectar las especies de avifauna de la zona. Sin embargo, los impactos se evidenciarían en corto plazo, pero se espera que la afectación a especies de avifauna sea poco probable, ya que los trazados donde se realizarán las intervenciones de traslado de redes de acueducto no generan interferencia de gran cantidad de especies arbóreas, teniendo en cuenta la metodología de excavación y las medidas de manejo ambiental descritas en el capítulo 7.

Medio socio - económico

La evaluación del medio socioeconómico es uno de los factores importantes a tener en cuenta para el traslado anticipado de redes en la Avenida Primero de Mayo con Av. 68, teniendo en cuenta que el medio social en un proyecto permite mantener las relaciones cordiales con las comunidades del área de influencia tanto directa como indirecta, basados en el respeto mutuo, la concertación, la equidad y la participación dentro de las actividades constructivas del proyecto. En este sentido y basados en las obras planteadas, se presentan los factores principales que se tuvieron en cuenta para la evaluación de impactos socioeconómicos en el escenario con proyecto. Ver anexo 5.1.7. Matrices de impactos:

- Desinformación y transmisión de información incorrecta sobre el proyecto y su alcance.
- Potenciación de conflictos por falta de información.
- Conflictos con la comunidad por la atención inadecuada de las PQR y la demora en el cierre de estas.
- Inconformidad y/o rechazo de la comunidad por interferencias en servicios públicos.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Carencia de información base, para restitución de condiciones de zonas ambientalmente sensibles y/o de infraestructura pública, privada y comunitaria afectada por la ejecución del proyecto.
- Afectaciones en la estabilidad y en la estética de las construcciones.
- Alteración del paisaje y del entorno natural.
- Detrimento del patrimonio cultural (bienes de interés cultural)
- Suspensión de la obra por hallazgos arqueológicos fortuitos sin contar con programa de arqueología preventiva.
- Generación de demandas por restablecimiento inadecuado de afectaciones causadas.
- Cambios en la percepción social del paisaje.
- Carencia de información sobre el alcance y espacios de participación generados por la intervención de la EAAB – ESP
- Posibles conflictos por implementación del proyecto sin participación ciudadana.
- Ejecución de intervenciones de la EAAB-ESP con poca apropiación por parte de organizaciones sociales.
- No atención y respuesta oportuna y con calidad a las observaciones de los veedores en relación con las intervenciones de la EAAB-ESP.
- Inconformidad y/o rechazo por incumplimiento de medidas de manejo ambiental social y de seguridad y salud en el trabajo y desconocimiento de los tiempos de respuesta ante afectaciones causadas por las intervenciones de la EAAB-ESP.
- No aprobación de PMT por incumplimiento del requisito de socializarlo previamente a la radicación ante la entidad competente.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Alteración temporal en la movilidad vehicular y peatonal por cierre de vías y rutas de desvío.
- Deterioro de vías por circulación de maquinaria y equipos del contratista de obra.
- Inconformidad ciudadana por aumento material particulado por la circulación de maquinaria y equipo sin cumplimiento de normatividad.
- Demandas e inconformidad ciudadana por dificultades para retirar vehículos, personas incapacitadas y elementos de actividades económicas de las viviendas y negocios.
- Riesgo de vulneración de derechos a mujeres y población LGTBI por parte de los trabajadores de contratista.
- Inconformidad y rechazo por no cumplimiento de condiciones pactadas en el contrato para los trabajadores de mano de obra no calificada.
- Cambio en la dinámica económica del comercio formal e informal por afectación temporal de visibilidad debido a cerramientos y restricciones en acceso y cargue y descargue de productos por labores constructivas del proyecto.
- Posibles demandas e incremento de peticiones, quejas y reclamos por afectación económica al comercio formal.
- Debilidad en el conocimiento, comprensión y responsabilidad de las consecuencias de las acciones humanas para la sustentabilidad del agua y sus ecosistemas.
- Ejecución de intervenciones de la EAAB-ESP con poca apropiación social.
- Conflictos por desinformación sobre el tratamiento silvicultural que se realizará en el proyecto y las compensaciones derivadas de las talas.
- Riesgos por contaminación de los cuerpos de agua, colmatación de drenajes, aporte de sedimentos en el sistema de alcantarillado y generación de vectores y roedores.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Retrasos en la ejecución de las obras por inconformidades de la ciudadanía debido al cumplimiento parcial o incumplimiento de las medidas de manejo social.
- Debilidad en la identificación e implementación de acciones preventivas que permitan minimizar los conflictos comunitarios.
- No detectar y corregir a tiempo cualquier irregularidad que se presente durante la ejecución del proyecto.
- No contar con información organizada, sistematizada, con calidad y disponible sobre el proyecto.

5.2. Identificación de riesgos y sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo SG –SST

El objetivo general de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional es comprender los peligros que se pueden presentar en el desarrollo de las actividades, con el fin de establecer los controles necesarios, al punto de asegurar que cualquier riesgo sea tolerable.

La identificación de amenazas para el área del proyecto, corresponde a un proceso de análisis, realizado con el apoyo de los especialistas de las áreas técnica, ambiental y social, donde se identifican los posibles eventos, que puedan poner en peligro la operación de las actividades involucradas en las diferentes áreas, de esta manera ,se plantea la prevención y atención de las emergencias potenciales implicadas durante el desarrollo de las actividades, minimizando la afectación de las condiciones ambientales y sociales del área de influencia, ante la ocurrencia de un riesgo natural, antrópico, técnico, logístico, político o de daños a terceros

5.2.1. Amenazas de origen natural

Estas amenazas son las que se presentan a partir de fenómenos naturales de gran escala que pueden materializarse en desastres. Estos pueden ser Sismos, erupciones volcánicas, huracanes, inundaciones, entre otros. En el área de traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera Línea Del Metro de Bogotá, ubicadas en la Av. Carrera 68 y Av. Primero de Mayo para el análisis de la amenaza se tomó como fuente de información los planos normativos adoptados en el POT de Bogotá correspondientes a amenazas por movimientos en masa e inundaciones por desbordamiento concluyendo que el área del proyecto en consulta no presenta categorización de amenaza por movimientos en masa ni de inundaciones por desbordamiento. (IDIGER, Resp Oficio H2O-019, 2020) Del mismo modo y de acuerdo con el Geoportal de la página web del IDIGER se establece que el área de proyecto no presenta clasificación por amenaza por eventos de avenidas torrenciales

5.2.2. Amenazas de origen antrópico

Los riesgos de origen antrópico, proceden de actividades humanas donde intervienen procesos legales, económicos, sociales y políticos, que pueden influir generando atrasos en el desarrollo normal del proyecto, y pueden llevar como consecuencia al aumento en los costos adicionales a los estipulados durante la etapa de construcción teniendo en cuenta el contexto social, político y económico actual, factores como la pobreza, violencia política, las desigualdades sociales, pueden generar acciones hostiles, premeditadas e intencionales que puedan afectar el área de intervención de las actividades constructivas, algunas originadas por la ciudadanía como lo son paros, protestas, motines, huelgas o cualquier mecanismo de

protesta; y otras organizadas por grupos armados al margen de la ley en las que podemos encontrar secuestros, terrorismo, extorciones entre otras.

5.2.3. Amenazas origen técnico

Los riesgos de origen técnico son acciones, o eventos originados intencionalmente por el hombre o por algún error o falla técnica, que se presente en el desarrollo de las actividades en el área de influencia del proyecto o relacionada con el desarrollo de las obras de construcción, materiales y equipos que serán utilizados en las mismas. Generando efectos tales como, pérdida de equipos, daños a propiedad ajenas, al proyecto, roturas de tuberías, entre otras.

5.2.4. Amenazas de origen logístico

Estas pueden surgir de una deficiencia en el proceso de planificación, ejecución y control de los materiales, maquinaria, herramientas y personal. Las principales afectaciones que se pueden presentar:

Protestas, paros cívicos

Estas son un tipo de manifestación de la comunidad que presentan algún tipo de inconformidad con el proyecto, pueden manifestarse en acciones tales como bloqueos de vías, promoción de huelgas entre los trabajadores del contratista, generando atrasos en el desarrollo normal del proyecto. El origen de las propuestas también puede estar ligado a expectativas de otra índole no atendidas por el ente correspondiente, encontrando en el proyecto una oportunidad para expresar la inconformidad, al encontrarse el proyecto ubicado entre dos avenidas principales, como es la av. 68 y la av. 1 de Mayo, es concurrente que por esta área se

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

presenten diferentes tipos de manifestaciones sociales ya mencionadas dificultando la movilidad vial y atrasando de esta manera sus actividades y cronogramas.

Demencias, imputaciones o demandas

Son las iniciativas o acciones legales que pueden presentar la comunidad hacia el proyecto; como lo son quejas, acciones de petición, demandas que pueden traer como consecuencias el atraso en las actividades de este.

Inconsistencias en la información suministrada por ingeniería básica

Este puede generar cambios en las cotas del terreno, modificaciones o inconsistencias en los diseños previos, interferir en los tiempos de ejecución de las actividades del proyecto, y puede presentar variaciones o modificaciones en los estudios base para los diseños.

Incertidumbre en los resultados del diseño detallado por frentes de trabajo evaluados para su intervención

Proviene de inconsistencias en diseños de frentes identificados previamente, por lo cual no se contempla la ejecución de nuevos diseños y obras en el alcance del proyecto.

Condiciones geológicas o geotécnicas particulares

Puede requerir documentos y estudios adicionales de soporte en las obras geotécnicas por condiciones de la roca, suelo diferente a las planteadas e investigadas durante los diseños de las obras, como lo pueden ser excavaciones o cualquier obra soporte de las condiciones geológicas del sitio de la obra.

Comportamiento del agua subterránea diferente a la estimada en el diseño

En la etapa constructiva por errores en la investigación y diseño, en campo se pueden encontrar caudales diferentes a los planteados en diseño o acuíferos, por incremento proveniente de las aguas subterráneas lo cual puede impactar en tiempo y costos.

Desestabilización del terreno por excavaciones

En esta puede haber desestabilización de los terrenos y taludes por las excavaciones en el suelo y la extracción de material, lo que puede generar acumulación artificial de materiales lo que puede producir movimientos en masa si no es construido teniendo en cuenta las condiciones de seguridad y estabilidad, como el talud que puede ponerse en movimiento cuando se sobrecarga en su parte superior

Deficiente programación en obra

Este se deriva del mal desarrollo del esquema fijado en su cronograma de trabajo aprobado por el proyecto y el contratista para el cumplimiento de actividades y la ejecución de la obra, que tiene como resultado el atraso en el cronograma de actividades e incumplimiento con tiempos de ejecución acordados.

Deficiente ejecución del plan de contingencia

Deriva de un plan de emergencias mal ejecutado el cual no permite activar las acciones preventivas y correctivas para evitar posibles desastres naturales y antrópicos que afecten al proyecto.

Explosión por red eléctrico

Este puede presentarse por la ruptura de gas o manejo inadecuado de redes eléctricas, lo cual puede generar un cortocircuito y como efecto secundario propagarse un incendio En las actividades de excavación puede ser Mayor este riesgo

Cortes prolongados por daños a redes de servicio público

Puede derivar de problemas o daños en la red de servicios públicos por la ejecución de diferentes actividades en el proyecto y de esta manera comprometer algunos servicios públicos. Se pueden presentar daños derivados por la ejecución de actividades de obra de construcción y excavación que pueden comprometer algunos servicios públicos.

Amenazas de orden logístico

Estas pueden surgir de una deficiencia en el proceso de planificación, ejecución y control de los materiales, maquinaria, herramientas y personal. Las principales afectaciones que se pueden presentar:

- Reducción del espacio del flujo peatonal
- Reducción del espacio de flujo vehicular
- Daños a redes de servicio existentes
- Dificultades de acceso al sitio
- Reducción de la actividad comercial
- Alta concentración de personas
- Afectación a la infraestructura existente
- Problemas en la calidad y suministro de materiales
- Riesgos asociados a daños por hallazgos de piezas arqueológicas
- Daños mecánicos al sistema radicular

5.2.5. Amenazas de origen político

Falta de claridad y demoras en los permisos y/o autorización

Se refiere principalmente a los problemas o atrasos que se pueden presentar en el proyecto por los inconvenientes que pueden haber en los diversos trámites o permisos de las actividades a desarrollar; como pueden ser permisos ante Secretaría Distrital de planeación o diferentes entidades relacionadas con el óptimo desarrollo del proyecto lo que trae como impacto atraso en las obras y daños económicos por incumplimientos de obligaciones contenidas o demora en la obtención de permisos de autoridades correspondientes.

Fallas en el conocimiento de las regulaciones locales, nacionales e internacionales

Desconocimiento de las normas locales generando como impacto el atraso en el cronograma de las actividades del contratista, impactando la imagen de la empresa METRO BOGOTÁ.

Potencial interferencia con otras iniciativas de obras en desarrollo

Este refiere a los atrasos en el tiempo de ejecución del proyecto o la afectación de recursos económicos, debido a interferencias de otras iniciativas u obras en el área de intervención de las actividades constructivas.

5.2.6. Definición de factores de impacto

Los factores de impacto que se tendrán en cuenta para realizar el análisis global del proyecto son los siguientes: humanos, económicos, ambientales, operacionales y de imagen.

- **Humano:** Hace referencia a la población del área de influencia directa y en medida inmediata al personal que trabajara en el proyecto y que son quienes asumirán la carga de todo lo que se puede producir en casos de emergencias y eventualidades como las ya descritas, entre ingenieros y personal de campo.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Ambiental: Los daños que se pueden generar dentro del proyecto hacia el Medio Ambiente.
- Operacional: En caso de una emergencia el tiempo de parálisis del proyecto debe ser lo mínimo posible.
- Económica: Dado que en la intervención se manejan materiales, equipos, vehículos y maquinaria de valores considerables y que en caso de una emergencia se puedan ver implicados.
- Imagen e Información: La información es la base fundamental, por tanto, su manejo y cuidado debe ser de manera adecuada de tal forma que ésta sea físicamente almacenada en papel o en medios informáticos y magnéticos.

5.2.7. Identificación de escenarios

[illegible]

5.2.8. Probabilidad de emergencias

Después de realizar la identificación de amenazas descritas anteriormente, se debe realizar la calificación de las probabilidades y las posibles consecuencias asociadas para cada una de las amenazas que de materializarse podrían afectar el desarrollo de las obras del proyecto. Para la construcción del cuadro de valoración y evaluación del riesgo, se tuvo en cuenta que no siempre los objetivos del proyecto son vulnerables a todas las amenazas identificadas. La calificación de probabilidad e impacto se realizó a partir de los cuadros de probabilidad y consecuencia.

A continuación, se muestra la escala de probabilidad empleada para el análisis de riesgo del proyecto. Cada amenaza identificada para el proyecto será evaluada de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia asignándole a cada uno un valor relativo lineal, basado en estimar el número de caso por cada evento posible.

Tabla 5-11. Escala de probabilidad de amenaza

Probabilidad	Definición	Valor	P de ocurrencia	Riesgo de origen técnico	F de riesgos de origen natural
Constante	Alta probabilidad de ocurrencia. Se presenta permanentemente	5	95% probabilidad de que ocurra	Ocurrencia de 8 casos posibles de 10	Más de 10 veces al año

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Probabilidad	Definición	Valor	P de ocurrencia	Riesgo de origen técnico	F de riesgos de origen natural
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia. Es posible que ocurra varias veces	4	80% probabilidad de que ocurra	en más de 6 casos, pero menos de 8 de 10 posibles	Entre 1 vez y 10 veces al año
Moderada	Mediana posibilidad de ocurrencia. Es probable que ocurra algunas veces	3	50% probabilidad de que ocurra	Ocurrencia en más de 4 casos, pero menos de 6 de 10 posibles	Una vez entre 1 y 5 años
Ocasional	Baja posibilidad de ocurrencia. Es poco probable que ocurra pero es posible	2	20% probabilidad de que ocurra	Ocurrencia en más de 2 casos, pero menos de 4 de 10 posibles	Una vez entre los 5 y los 20 años
Remota	Improbable, difícil que ocurra	1	5% probabilidad de que ocurra	Ocurrencia en menos de 2 casos de 10 posibles	Una vez en 20 años o mas

Fuente: EIA Empresa Metro de Bogotá (2021)

5.2.9. Gravedad de consecuencia

La vulnerabilidad de los elementos, se asocian con la gravedad de las posibles consecuencias de cada una de las amenazas identificadas en el proyecto y para su posterior evaluación, se clasifican, así:

Tabla 5-12. Gravedad de la Consecuencia

CUALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Ninguna	La aparición del evento no provoca alteración o pérdida de elementos u operaciones del proyecto
Insignificante	Se clasifican así los eventos cuyas consecuencias no afectan el desarrollo del proyecto, pérdidas o daños despreciables
Marginal	Las consecuencias afectan en forma leve el sistema. Pérdidas o daños moderados
Crítica	Las consecuencias afectan parcialmente al proyecto en forma grave, pérdidas o daños considerables
Catastrófica	Las consecuencias afectan en forma total al desarrollo del proyecto. Pérdidas o daños de gran magnitud

Fuente: EIA Empresa Metro de Bogotá (2021)

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Para cada escenario de riesgo se califican las consecuencias que provocaría que se materialice una amenaza que comprometa la ejecución de obras del proyecto, y se califica en función de los siguientes parámetros:

- Costo: Se califica en función a las pérdidas económicas generadas por la contingencia, en cuanto al tipo de instalaciones, equipos e indemnizaciones.
- Tiempo: Referente al tiempo de suspensión de operaciones que se puede generar en la ejecución de obras como consecuencia de un suceso o enfermedad súbita.
- Alcance: Referido al impacto en el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto.
- Calidad: Relacionado con el estado de los elementos utilizados durante la ejecución de actividades constructivas.
- Daño ambiental: Se califica en función de la contaminación y el grado de afectación que tenga a la comunidad (no aplica en este análisis).
- Víctimas: Se relaciona de acuerdo con el número de heridos o muertos.
- Imagen: Hace referencia a la imagen que pueda tener el contratista por los daños causados por la amenaza.

5.2.10. Valores posibles de riesgos e impacto

De acuerdo a los diversos objetivos que tiene el proyecto y a las posibles consecuencias que una amenaza pueda producir a ellos, se realizó el análisis de riesgo para cada uno de los siguientes objetivos:

Tabla 5-13. Valores posibles de riesgos e impactos

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

	NINGUNA 1	INSIGNIFICA NTE 1	MARGINA L 3	CRITICO 4	CATASTRÓF ICA 5
COSTO	No hay pérdidas materiales ni interrupción del proceso operacional	4-10% incremento del costo	10.20% incremento del costo	20-40% incremento del costo	≥ 40% incremento del costo
TIEMPO	No hay pérdida de tiempo de ejecución de actividades por la ocurrencia del evento	Pérdida de tiempo menor a 24 horas	Pérdida de tiempo de 1 a 7 días	Pérdida de tiempo de 7 a 15 días	Pérdida de tiempo mayor a 15 días
ALCANCE	Disminución del alcance, apenas perceptible para los objetivos del proyecto	Áreas de influencia indirecta levemente afectadas	Áreas de influencia indirecta moderadamente afectadas	Reducción del alcance inaceptable para la gerencia	Elemento terminado del proyecto totalmente inservible
CALIDAD	Disminución de la calidad perceptible	La disminución de la calidad es levemente perceptible	La calidad del producto requiere revisión y aprobación de gerencia	La calidad del producto requiere aprobación de las empresas involucradas en su ejecución y desarrollo	El producto no es apto para su utilización
DAÑO AMBIENTAL	Los impactos son	Los impactos son mitigables, es decir, pueden ser mitigados	Los impactos son reversibles,	Los impactos Son irreversibles	Los impactos son irre recuperables,

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

	NINGUNA 1	INSIGNIFICA NTE 1	MARGINA L 3	CRÍTICO 4	CATASTRÓF ICA 5
	recuperables, es decir, la alteración de la condición ambiental puede ser eliminada completamente por la acción humana, estableciendo o las medidas correctoras; a su vez, se presenta cuando la alteración que supone puede ser reemplazable	o disminuidos de manera significativa, gracias al establecimiento de medidas correctivas por la acción del hombre.	es decir, las alteraciones pueden ser asimiladas por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autorreparación del medio.	es, es decir, suponen la imposibilidad o dificultad externa de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.	es decir, la alteración de la condición ambiental es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la intervención humana.
VÍCTIMAS	No hay existencias de lesionados	Accidente menor lesiones sin incapacidad o reubicación laboral	Accidentes con tiempo perdido, lesiones leves, incapacidad temporal Mayor a 24 horas	Accidente con tiempo perdido, lesiones graves, incapacidad permanente de duración imprevisible.	Fatalidad muertes
IMAGEN	Genera consecuencias negativas de imagen (opción)	El evento es de conocimiento exclusivo de la empresa	La magnitud del evento es de	De conocimiento a nivel nacional	De conocimiento a nivel internacional

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

NINGUNA 1	INSIGNIFICA NTE 1	MARGINA L 3	CRITICO 4	CATASTRÓF ICA 5
dentro de las actividades de la obra.		conocimient o a nivel Local		

Fuente: Consorcio Metro Bogotá (2017)

5.2.11. Aceptabilidad del riesgo

Esta permite visualizar la clasificación por orden de prioridad de acuerdo con los efectos sobre los objetivos del proyecto según la identificación de un evento potencial. Para realizar el Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad se debe definir que es requiere definir qué es “Suficientemente Seguro” para el proyecto. Por lo anterior se establecen criterios de aceptabilidad y con ellos se construye la “Matriz de Aceptabilidad de Riesgos”, en la cual se grafica los niveles de riesgo aceptables o no para el proyecto entre aceptable, tolerable e inaceptable. Cada categoría tiene una estrategia de prevención, atención y control de emergencias diferente. En la misma tabla se presenta la valoración de la gravedad de riesgo correspondiente a la identificación de amenazas y la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales amenazas. La atención debe centrarse en el riesgo con el Mayor valor, luego en el de siguiente valor, y así continuar en forma descendente hasta el límite mínimo aceptable.

Tabla 5-14. Aceptabilidad del riesgo.

RIESGO ACEPTABLE	Los eventos que se presentan se pueden asumir con acciones, medidas y recursos propios del proyecto y no representan daño alguno, se hace seguimiento ordinario
RIESGO TOLERABLE	Los eventos que se presentan en esta categoría se pueden asumir por el proyecto sin Mayores complejidades para el desarrollo de este, se deben tomar acciones de control inmediatas y se requieren acciones preventivas sobre los elementos vulnerables considerados en el escenario. La

	empresa contratista revisa los controles existentes y define es posible optimizarlos
RIESGO INACEPTABLE	Los eventos agrupados en esta área pueden representar un alto impacto en el proyecto, se deben tomar medidas adicionales de control y definir los controles que sean pertinentes, aunque tiene un nivel de prioridad adicionales de control y definir los controles que sean pertinentes, aunque tiene un nivel de prioridad de segundo orden. Se requiere definir una estrategia y procedimiento para atender emergencias ocasionadas por estos eventos. La dirección del proyecto debe tener conocimiento sobre la condición encontrada, alternativas de intervención y recursos necesarios
RIESGO INADMISIBLE	Puede impactar de manera grave los objetivos del proyecto y requiere una intervención o revisión drástica del mismo. Requieren el desarrollo de acciones prioritarias e inmediatas de protección y prevención debido al alto impacto que tendrían sobre el entorno. Se requiere una estrategia y un procedimiento para atender las emergencias ocasionadas para estos eventos, efectuar simulacros, jornadas de capacitación de las brigadas de elementos necesarios para su atención

Fuente: Consultoría.

6. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Medio abiótico

El uso del suelo del área donde se realizará el traslado de redes matrices y menores en la Avenida Cr. 68 y Avenida 1 de mayo, corresponde a categoría de no urbano (principalmente), y a sus alrededores se cuenta con suelo residencial y de servicios.

En cuanto al componente hidrológico, en la caracterización de información secundaria se evidenció que no hay cuerpos de agua superficial que atraviesen la zona del proyecto, y que la vulnerabilidad de impactar acuíferos o flujos de agua subterránea es muy baja.

Frente a la calidad del aire, el sector se caracteriza por contar con aporte significativo de emisiones de PM10, debido a que el área interconecta diferentes vías de tráfico vehicular, con

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

paso continuo de vehículos de carga pesada y de servicio colectivo público. Adicionalmente, se evidenció que la velocidad del viento arrastra partículas provenientes de fuentes móviles del suroriente. El aporte de ruido en el área también es importante (principalmente en horario diurno), el cual muestra variaciones en los niveles de presión sonora que superan los límites máximos permisibles de la normatividad.

Medio biótico

La valoración de las coberturas vegetales y zonas verdes mostró que son 19 árboles los que se encuentran más cercanos a los trazados donde se realizarán las excavaciones para realizar el traslado de redes matrices y redes menores de acueducto y alcantarillado en la zona del proyecto. Con respecto a las áreas de manejo especial, se verifica la incidencia del proyecto en la delimitación de la Estructura Ecológica principal y las Zonas de preservación y manejo ambiental de la ciudad de Bogotá, evidenciando que, si bien el proyecto de construcción del tramo 1 de la primera Línea Del Metro de Bogotá se cruza con algunos puntos de estas zonas, el área de influencia del proyecto en cuestión no va a interferir dentro de ninguna de estas áreas de manejo especial. Adicionalmente, en la delimitación del área de influencia se constató que no hay zonas de preservación ambiental cercanas al área del proyecto.

Resultados

Para determinar la zonificación ambiental del proyecto de traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera Línea Del Metro de Bogotá, ubicadas en la Av. 1 de Mayo con Av. Carrera 68, se realiza el análisis de las unidades establecidas en la categoría de sensibilidad, de acuerdo con la “Metodología General para la

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

presentación de estudios ambientales” (MAVDT, 2010) y las relacionadas en el estudio de la estructuración técnica del tramo 1 del Metro de Bogotá.

La clasificación del grado de sensibilidad busca identificar las áreas susceptibles a la pérdida de su condición actual y de los servicios ecosistémicos que ofrecen, durante la intervención de las actividades constructivas, y así, establecer las medidas de manejo ambiental estrictas, acorde a su condición, con actividades que supongan su mejoramiento a corto, mediano y largo plazo.

A continuación, se presenta en la Tabla 6-1 el análisis para las diferentes categorías de sensibilidad en el área de influencia del proyecto.

Tabla 6-1. Características de las categorías de sensibilidad Medio biótico y abiótico

CATEGORÍA DE SENSIBILIDAD		CARACTERÍSTICAS
Medio Biótico	Áreas	El área de influencia del proyecto no cuenta con áreas protegidas del orden nacional, regional, ni de orden Distrital. Sin embargo, hay áreas protegidas asociadas a la EEP a las ZMPA, las cuales tampoco se presentan dentro de la zona de intervención.
	Cobertura de Tierras	Con base a la fotointerpretación, la metodología de Corine Land Cover, se identifica la cobertura de tierra del área del proyecto, identificando que el 100% del

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

CATEGORÍA DE SENSIBILIDAD		CARACTERÍSTICAS
Medio Abiótico	Áreas de restauración	área corresponde a suelo urbano, el 49% corresponde a zonas verdes y el 28% a red vial y el 23.3% corresponde a tejido urbano continuo formado por zonas residenciales. La restauración consiste en la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado por diferentes factores (INSTITUTO HUMBERTO COLOMBIA, 2020). Dentro del área del proyecto no se cuenta con áreas de restauración.
	Suelos con potencialidad para conservación en conflicto de uso	El 2,14% del suelo presenta conflicto ambiental, el 2,14 presenta contaminación t el 0,69% tiene intervención de gestiones de riesgo
	Acuíferos vulnerables a la contaminación por sus características de productividad y litología	En el área del proyecto, el 100% del área de influencia se caracteriza por ser de baja vulnerabilidad de contaminación.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

CATEGORÍA DE SENSIBILIDAD	CARACTERÍSTICAS
Áreas vulnerables a la contaminación atmosférica/ material particulado: PM10 y PM 2.5	El área de influencia presenta estado de vulnerabilidad debido a que las mediciones del estudio de la primera línea del metro presentan mediciones de PM10 de hasta $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24h, y de PM 2.5 de $3.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24h, cual significa que se incumple la norma de límites máximos permisibles (resolución 2254 de 2017) para el valor diario de PM10

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

Medio biótico

Con lo anterior, se determinaron los niveles de sensibilidad para el medio biótico, el cual se relaciona con las unidades de Áreas protegidas y coberturas de la tierra:

Áreas protegidas

Para determinar la sensibilidad de áreas protegidas se tuvieron en cuenta los criterios definidos por el estudio de la estructuración técnica del Tramo 1 de la primera Línea Del Metro de Bogotá, aplicados al área de influencia definida para el proyecto de traslado anticipado de redes matrices y redes secundarias de acueducto, en el tramo de la avenida Cr. 68 con Avenida 1 de mayo:

Tabla 6-2. Criterios para la valoración de la sensibilidad de áreas protegidas

Valorización de sensibilidad	Criterio
Frágil	Se encuentran en esta categoría aquellas áreas protegidas con connotación de protección a nivel internacional o nacional y aquellas que se encuentren categorizadas en el Sistema Nacional de Áreas protegidas – SINAP
Muy Alta sensibilidad	En esta categoría se incluyen las áreas protegidas con categoría de protección regional y aquellas que no se encuentran categorizadas en el SINAP, pero se encuentran declaradas y con una reglamentación de manejo como es el caso de las reservas forestales de Ley 2 de 1959
Alta sensibilidad	Se incluyen áreas protegidas con categoría de protección Municipal o local, identificadas en los esquemas de Ordenamiento Territorial, en esta categoría se encuentran las áreas correspondientes a los corredores ecológicos y rondas hidráulicas
Mediana sensibilidad	Está categoría incluye las áreas de las cuencas ordenadas o en ordenación, y aquellas áreas en estudio que por contener elementos de importancia ecológica pueden ser potencialmente declaradas como áreas protegidas. Se incluyen en esta categoría, las Zonas de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Valorización de sensibilidad

Criterio

Manejo y Preservación Ambiental-ZMPA, adyacentes a las franjas de ronda de los cuerpos de agua

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Las áreas protegidas por su importancia ecosistémica y por ser áreas de reserva que resguardan la biodiversidad no se incluyen en las categorías de Baja sensibilidad (BS), Muy Baja Sensibilidad (MBS) o Potencial (P) (Systra e Ingetec, 2019).

Sin embargo, con lo descrito en la Tabla 6-1, y los criterios de la Tabla 6-2 en el área de influencia del proyecto de traslado de redes del acueducto, no se cuenta con áreas protegidas, y, por tanto, de acuerdo con la metodología presentada en el capítulo 3, dentro de los niveles de intervención, este aspecto en el área de influencia se valora como potencial, es decir, como un área con "Intervención sin restricción" respecto a las categorías de sensibilidad, por tanto, no hay restricciones constructivas. En la Ilustración 6-1 se observa la superposición del área de influencia con respecto a las áreas protegidas (EEP y ZMPA) de Bogotá.

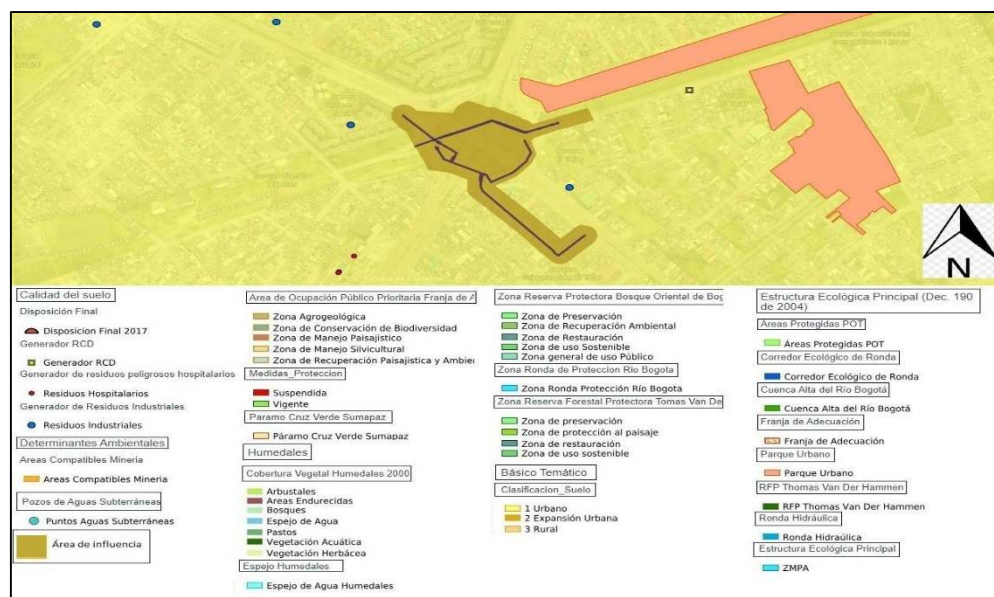


Ilustración 6-1. Análisis de áreas protegidas de Bogotá dentro del Área de influencia

Directa

Fuente: EEP y ZMPA

Cobertura de Tierras

La "Cobertura" de la tierra, es la cobertura (bio) física que se observa sobre la superficie de la tierra (Di Gregorio, 2005). Conceptualmente se ha logrado la separación entre cobertura y uso de la tierra, que anteriormente se empleaban indistintamente; el término "Uso" implica la utilidad que presta un tipo de cobertura al ser humano, para Janssen (2000) el uso se relaciona con las actividades humanas o las funciones económicas de una porción específica de la Tierra (como el uso urbano o industrial, de reserva natural, etc.) (IDEAM, 2012).

Las coberturas que ofrecen hábitat para la vegetación y la fauna son las que poseen Mayor importancia desde el punto de vista biótico, categorizándose por tanto como áreas altamente sensibles (AS) (Systra e Ingetec, 2019). Dentro de la valoración de sensibilidad del área de influencia, se identificaron las coberturas de zonas verdes, red vial y tejido urbano.

Tabla 6-3. Niveles de sensibilidad ambiental para coberturas terrestres

Coberturas de tierra	Sensibilidad	Área (m ²)
Zonas verdes	Media sensibilidad	16172
Tejido Urbano	Muy baja sensibilidad	5132,78

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Red Vida	Potencial	9148,62
Total		30453,4

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)



Ilustración 6-2. Mapa de coberturas de terrestres del área de influencia

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

La definición de sensibilidad para las coberturas de tierras presentadas en la Tabla 6 3, corresponde a mediana sensibilidad en zonas verdes, debido a que estas albergan diferentes especies arbóreas, y a su vez, pueden alojar especies de avifauna, por lo tanto, las zonas verdes son de alta sensibilidad que requieren de medidas de manejo encaminadas a prevenir afectaciones. En cuanto a la red vial y al tejido urbano, se definen como de baja sensibilidad debido a que la intervención dentro de estas áreas, no generan modificación en estas coberturas de tierras.

Mapa de zonificación ambiental del medio biótico

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

El mapa de zonificación ambiental del medio biótico corresponde a la definición de sensibilidad del análisis de las coberturas de tierras, debido a que no se cuenta con áreas protegidas. Por lo tanto, se obtienen áreas de mediana y baja sensibilidad como se presenta a continuación:

Tabla 6-4. Valoración de sensibilidad ambiental para el medio biótico

ZONIFICACIÓN MEDIO BIÓTICO	
Valoración de sensibilidad	Área (m ²)
Media sensibilidad	16172
Muy Baja sensibilidad	5132,78
Potencial	9148,62
TOTAL	30453,4

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)



Ilustración 6-3 Mapa de Zonificación ambiental del medio biótico

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Como se observa en la Tabla 6.4 y la Ilustración 6.3, la Mayor parte del área es de sensibilidad potencial, seguido de muy baja sensibilidad para el medio biótico.

Medio Abiótico

De acuerdo con la información registrada en la Tabla 6-1 Características de las categorías de sensibilidad Medio biótico y abiótico, se presentan a continuación las unidades de análisis con la respectiva clasificación del grado de sensibilidad, con lo cual se presenta el mapa de zonificación ambiental del medio abiótico.

Áreas de recuperación ambiental

Colombia es considerado como uno de los 12 países “megadiversos” del mundo, condición que se ve reflejada en la amplia variedad de ecosistemas representados en el territorio colombiano, desde páramos hasta bosques andinos, selvas húmedas tropicales, bosques secos, humedales, sabanas y zonas áridas. Sin embargo, muchos ecosistemas han sido transformados y degradados por actividades como el desarrollo urbano, la construcción de obras de infraestructura y la urbanización e introducción de especies que en algunos casos son invasoras, afectando el equilibrio de los sistemas ecológicos. La restauración, por lo tanto, es un proceso complejo e integral, en el cual se articula el conocimiento científico para dar respuestas a procesos de gestión y manejo de los ecosistemas, ante las necesidades de restablecer los ecosistemas degradados y prevenir futuros daños, su propósito va más allá de la simple revegetación o reforestación de áreas mediante plantaciones de especies arbóreas (MINAMBIENTE, 2015).

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Con lo anterior se determina que dentro del área de influencia del proyecto de traslado de redes matrices y redes menores de acueducto en la avenida Cr. 68 con avenida 1 de Mayo, no se cuenta con zonas de preservación ambiental como humedales, cerros, paramos, bosques.

Por lo tanto, el grado de sensibilidad del área de intervenciones constructivas, presenta sensibilidad “potencial” para la unidad de análisis de áreas de recuperación ambiental.

Conflicto de uso del suelo

Los conflictos de uso del suelo se definen como la diferencia entre la oferta del suelo y las exigencias del mismo, es decir, el uso que debería tener el suelo, y el que presenta actualmente. Para realizar la clasificación del suelo se presentan tres categorías, correspondientes a:

- Uso adecuado
- Suelo subutilizado
- Suelo sobre utilizado

Durante la verificación de los usos del suelo dentro del área del proyecto, se identificaron áreas en situación ambiental conflictiva, las cuales se definen como aquella situación cotidiana que es percibida o que técnicamente se ha establecido como un deterioro del entorno (natural o construido) y que puede afectar negativamente la calidad de vida de las personas y en general las condiciones naturales del territorio (SDA, 2012). Entre los criterios que definen una situación ambiental conflictiva se encuentran efectos en el ambiente, como deterioro de áreas urbanas y rurales, y contaminación del agua, aire y suelo, evidenciando áreas con conflicto por contaminación y por gestión del riesgo, como se presenta en la Ilustración 6.4.



Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

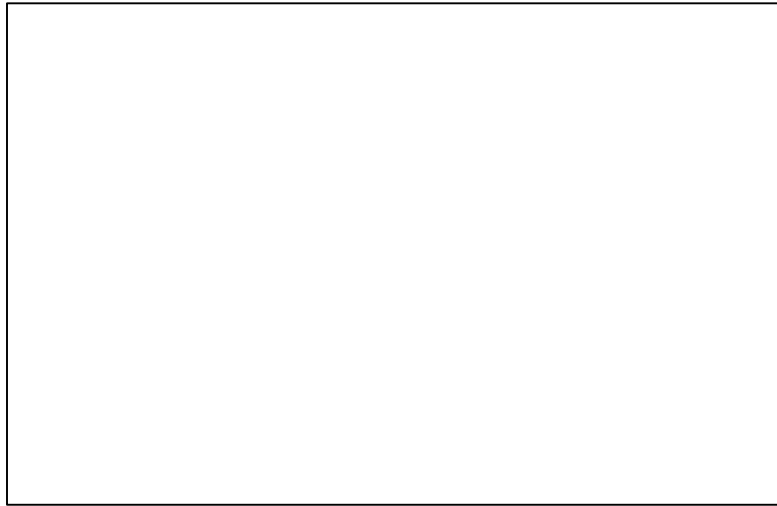


Ilustración 6-4 Áreas en conflicto de contaminación y por gestión del riesgo

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

Tabla 6-5. Valoración de sensibilidad ambiental por conflicto de uso del suelo

Tipo de suelo	Clasificación	Nivel de sensibilidad	Área (m ²)
Suelos en situación ambiental	Suelo		
Otros tipos de suelo	Suelo subutilizado	Baja sensibilidad	0
Suelo urbano sin conflictos	Uso adecuado	Potencial	29805,82
TOTAL			30453,4

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

De acuerdo al criterio de la experiencia del consultor se establece en la Tabla 6 5, la clasificación de conflictos de usos del suelo, teniendo como criterio para la clasificación, que el suelo sobre utilizado hace referencia a los suelos en situación de conflicto ambiental por contaminación y gestión del riesgo (con respecto a la información obtenida en el Geovisor de la SDA), el suelo subutilizado no se presenta debido a que el área del proyecto se encuentra dentro de la categoría de suelo urbano, y por tanto, el área que no presenta conflictos se establece con nivel de sensibilidad potencial.

Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación

La vulnerabilidad del acuífero a la contaminación representa su sensibilidad para ser adversamente afectado por una carga contaminante impuesta. Corresponde a la facilidad con que un contaminante aplicado en la superficie puede alcanzar al acuífero en función de la susceptibilidad hidrogeológica (Auge, 2004). De acuerdo con la clasificación que se realiza en el estudio de la estructuración técnica del tramo 1 de la primera Línea Del Metro de Bogotá, estos pueden ser clasificados de la siguiente forma:

- Vulnerabilidad muy alta: Son acuíferos vulnerables a la Mayoría de los contaminantes y con un impacto relativamente rápido para la Mayoría de los escenarios de contaminación.

- Vulnerabilidad Alta: Son acuíferos vulnerables a muchos contaminantes, excepto aquellos que son rápida y fácilmente biodegradables.

- Vulnerabilidad Moderada: Son acuíferos vulnerables a contaminantes relativamente móviles y/o persistentes o bien, a eventos de contaminación continua, causados durante largos periodos de tiempo.

- Vulnerabilidad Baja: Son acuíferos vulnerables a contaminantes muy móviles y/o persistentes y a eventos de contaminación continuos durante largos periodos de tiempo. El impacto causado en el acuífero se caracteriza por ser de efecto a largo plazo.

- Vulnerabilidad muy baja: En estos acuíferos, las capas confinantes representan un obstáculo que dificulta en alto grado (sin que esto indique que sea imposible) un flujo significativo al acuífero. Sin embargo, se debe tener en cuenta, que los acuíferos que

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo -PIMMAS – Grupo 7

serían considerados como de menor vulnerabilidad a la contaminación, en términos generales, tienden a ser los más difíciles de rehabilitar una vez contaminados.

Para determinar el grado de sensibilidad de la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación, se realiza una revisión de los mapas elaborados para el estudio de la primera Línea Del Metro, evidenciando que en el área del proyecto de traslado de redes matrices y menores de acueducto en la avenida Cr. 68 y avenida 1 de mayo, presenta vulnerabilidad muy baja de vulnerabilidad de contaminación de los flujos de aguas subterráneas de Bogotá, en el área del proyecto.



Ilustración 6-5 Nivel de riesgo de contaminación de acuífero en la zona del proyecto

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

Con lo anterior se determina que el grado de sensibilidad para la unidad de análisis de vulnerabilidad de acuíferos a la contaminación, en el área del proyecto corresponde a sensibilidad potencial.

Áreas vulnerables a la contaminación atmosférica

El análisis de zonificación del área de influencia con respecto a la contaminación atmosférica se realiza teniendo en cuenta como medición las concentraciones diarias de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

PM10 reportadas en el año 2017, de acuerdo con la caracterización realizada por la empresa CONSORCIO METRO BOG, debido a que presenta un mapa de zonificación con escalas de las concentraciones de emisiones de PM10 en el área del proyecto. Para establecer los grados de sensibilidad para esta unidad de análisis se toma como referencia la resolución 2254 de 2017, la cual, presenta los niveles máximos permisibles para emisiones de PM10.

Tabla 6-6 Valoración de sensibilidad ambiental para áreas vulnerables a la contaminación atmosférica

Clasificación	Nivel de sensibilidad	Área (m ²)
Concentración PM10 >90 µg/m ³	Muy Alta Sensibilidad	4809
Concentración PM10 < 80 µg/m ³	Alta Sensibilidad	7159
Concentración PM10 < 70 µg/m ³	Mediana Sensibilidad	4965
Concentración PM10 < 60 µg/m ³	Baja sensibilidad	13520,4
TOTAL		30453,4

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

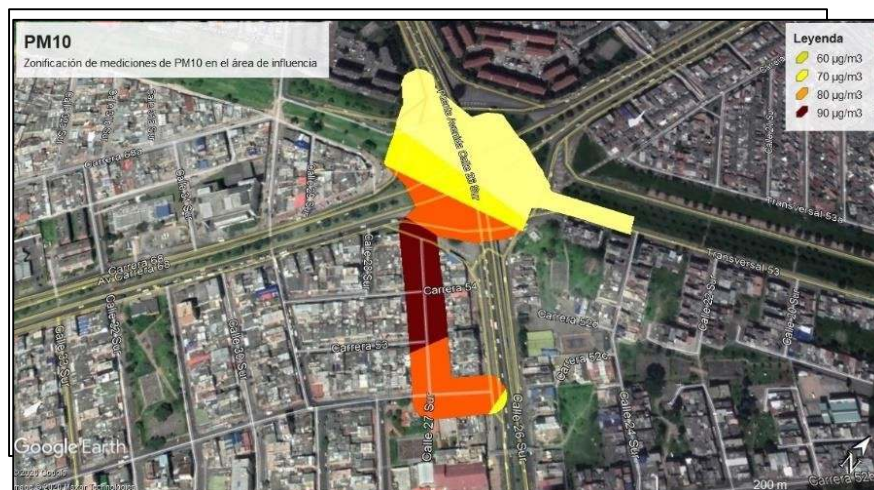


Ilustración 6-6. Mapa de concentración de PM10 en el área de influencia del proyecto

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

Mapa de zonificación ambiental del medio abiótico

El mapa de zonificación ambiental del medio abiótico corresponde a la definición de sensibilidad del análisis de las áreas de recuperación ambiental, conflictos de usos del suelo, vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación y áreas vulnerables a la contaminación atmosférica. Con esto se establecen grados de sensibilidad muy alta, alta, mediana y baja sensibilidad como se presenta a continuación:

Tabla 6-7 Valoración de sensibilidad ambiental para el medio abiótico

ZONIFICACIÓN MEDIO ABÓTICO	
Valoración de sensibilidad	Área (m²)
Muy alta sensibilidad	4812
Alta sensibilidad	7162
Media Sensibilidad	5638
Baja sensibilidad	12841.4
TOTAL	30453,4

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

De acuerdo con la Tabla 6 7, se evidencia que la Mayor parte del área corresponde a zonificación de baja sensibilidad, siendo el aspecto de Mayor incidencia las áreas vulnerables a la contaminación atmosférica, debido a que las concentraciones de PM10 sobrepasan los límites máximos permisibles de la normativa en casi la mitad del área de influencia, en la evaluación del medio abiótico. A continuación, se presenta el mapa de zonificación ambiental del medio abiótico.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7



Ilustración 6-7. Mapa de zonificación ambiental del medio abiótico

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

Definición de la zonificación ambiental

Con los criterios de zonificación para los medios biótico, abiótico, se determinaron los respectivos niveles de sensibilidad de acuerdo con las unidades de análisis establecidas anteriormente. Con esto, se realizó la superposición de las áreas y se definieron los niveles de sensibilidad de la zonificación ambiental, para la totalidad del área de influencia del proyecto.

Tabla 6-8. Niveles de sensibilidad de la zonificación ambiental

ZONIFICACIÓN MEDIO ABÓTICO	
Valoración de sensibilidad	Área (m ²)
Muy alta sensibilidad	4795.33
Alta sensibilidad	7233.5

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

ZONIFICACIÓN MEDIO ABÓTICO	
Media Sensibilidad	15268.09
Baja sensibilidad	3156.5
TOTAL	30453,4

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)



Ilustración 6-8. Zonificación ambiental

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

Con respecto a la zonificación ambiental descrita en la Tabla 6-8 definida para el área del proyecto, se establece que predominan las áreas de media sensibilidad, seguido de áreas de Alta sensibilidad y Muy alta sensibilidad. Estos niveles de sensibilidad se atribuyen principalmente a aspectos del medio abiótico, como la sensibilidad por vulnerabilidad de contaminación atmosférica, y al medio biótico por aspectos de coberturas de tierras.

Zonificación de manejo ambiental

Una vez definidas las áreas de zonificación ambiental presentadas en la Ilustración 6.8, se determina la categoría de zonificación de manejo ambiental como se establece en el capítulo 3, ítem de Zonificación ambiental del proyecto.

6.1. Áreas de exclusión

Corresponde a las áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad de la zona; de la capacidad de auto recuperación de los medios a ser afectados y del carácter de área especial (áreas protegidas).

Con lo anterior y con el análisis realizado durante la evaluación de los criterios de sensibilidad, se determina que el área de influencia del proyecto de traslado de redes matrices y menores no cuenta con elementos de fragilidad y, por tanto, no hay áreas de exclusión dentro del proyecto.

6.2. Áreas de intervención con restricciones

De acuerdo con las definiciones, las áreas de intervención con restricción se definen como áreas en las que se pueden desarrollar intervenciones, siempre y cuando, se realicen e implementen medidas de manejo especial, teniendo en cuenta los aspectos que le atribuyen un grado de restricción al área, las características de las actividades a desarrollar y las fases del proyecto. Con esto se busca identificar y establecer las condiciones para la ejecución de las obras y actividades.

Restricción media:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Corresponde a las áreas consideradas de Muy alta sensibilidad y de alta sensibilidad como lo son las áreas vulnerables de contaminación atmosférica y áreas con conflicto de uso del suelo.

Restricción Baja:

Corresponde a las áreas consideradas Medianamente sensibles, como lo son las coberturas de tierra de la categoría: zonas verdes, y suelo con conflictos definidos como sobre utilizados.

6.3. Áreas de intervención sin restricción

Corresponde a las áreas donde se pueden desarrollar actividades del proyecto sin ninguna restricción, es decir, áreas de baja sensibilidad y con potencial.

Análisis de la zonificación de manejo ambiental

Con los criterios de análisis definidos, se presentan los porcentajes correspondientes para áreas de exclusión, áreas de intervención con restricción media y restricción baja, y áreas de intervención sin restricción

Tabla 6-9. Resultados de Zonificación de manejo ambiental

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL		
Tipo de restricción	Área (m ²)	%
Áreas de exclusión		
Áreas de intervención con restricción media	12028,83	39,50
Áreas de intervención con restricción baja	15268,09	50,14
Áreas de intervención sin restricción	3156,5	10,36

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL		
TOTAL	30453,4	100

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021).

Como resultado se obtiene que no hay áreas de exclusión, las áreas de intervención con restricción media corresponden al 39.5%, las de áreas de intervención con restricción baja al 50.14%, y las áreas de intervención sin restricción, corresponden al 10.36%.

Por lo tanto, la zonificación de manejo ambiental del área de influencia del proyecto, demuestra que la Mayor parte del área presenta área de intervención con restricción baja, seguido por áreas de intervención con restricción media, por lo que los criterios que influyeron en las restricciones de estas áreas, corresponden a contaminación atmosférica (emisiones de PM10) y áreas con conflicto de uso del suelo (restricción alta), coberturas de tierra de la categoría: zonas verdes y suelo con conflictos (restricción baja), por lo que las medidas de prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección (ver fichas PIMMAS) serán orientadas a la implementación de actividades que minimicen los impactos que puedan afectar estas áreas.



Ilustración 6-9. Áreas de zonificación de manejo ambiental

Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

7. MEDIDAS PARA PREVENCIÓN, CONTROL, MITIGACIÓN, ELIMINACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

7.1. Aspectos generales

De acuerdo a los lineamientos generales de la Norma NS-038 V6, las fichas PIMMA y los Lineamientos para el Diseño o Actualización de Plan de Implementación de Medidas de Manejo Ambiental, Social, Arqueológico y de Seguridad y Salud en el Trabajo Proyectos Traslado Anticipado de Redes de Acueducto y Alcantarillado para la primera Línea del Metro de Bogotá y las Ficha de Programas - Traslado Anticipado de Redes de Acueducto y Alcantarillado para la primera Línea del Metro de Bogotá (Entregados por la EAAB), se establecen las siguientes fichas de manejo.

7.1.1. Esquema con todos los componentes, planes, programas y subprogramas que integran el PIMMAS

A continuación, se establece el esquema de los programas para ejecución durante la fase constructiva del contrato.

COMPONENTE	PROGRAMA	SUBPROGRAMA	CODIFICACIÓN
PROGRAMAS DE MEDIO BIOTICO	Programa Manejo del Agua	Subprograma 1.	MMA_1.1
		Manejo del Recurso	
	MMA 1	Hídrico	MMA 1.2

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

COMPONENTE	PROGRAMA	SUBPROGRAMA	CODIFICACIÓN
		Subprograma 2: Residuos Líquidos	MMA 1.3
		Subprograma 3: Derrames o fugas de combustibles líquidos y/o aceites	
		Subprograma 1. Residuos de Construcción y Demolición - RCD	
		Subprograma 2. Residuos sólidos convencionales y Peligrosos	MMA_ 2.1
		Subprograma 2. Manejo de Sedimentos y lodos	MMA _2.2
		Subprograma 4. Manejo de Materiales, Maquinaria y Equipos de Construcción.	MMA _2.3
		Subprograma 5 Manejo de Instalaciones temporales	MMA _2.4
		Subprograma 1. Control de Emisiones De Materia Particulado.	MM_2.5
		Subprograma 2. Control de Ruido.	
		Subprograma Protección y Conservación de Hábitats.	
		Subprograma Manejo de cobertura vegetal	
PROGRAMAS DE MEDIO ABIÓTICO	Programa de Manejo de SueloMMA_2		
PROGRAMAS DE MEDIO BIÓTICO	Programa de Manejo del Aire MMA_3 Programa de Manejo de Flora Fauna MMA_4 Programa Manejo del paisaje MMA_5		

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

7.1.2. Contenido de las fichas y programas

NOMBRE DEL PROGRAMA: Se incluye el nombre del programa	CÓDIGO: (ver nota 1) Se define de acuerdo al área del programa
SUBPROGRAMA 1: Se incluye el nombre del subprograma de acuerdo al tema del programa	
1. OBJETIVO GENERAL:	
Se incluye El propósito del programa/subprograma, y la utilidad del propósito general, es decir: ¿para qué sirve o aporta?	
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: (Máximo 3)	
Se define como alcanzar el objetivo general.	
3. METAS: (Máximo 3)	
Se definen las metas cuantificables para cumplir cada objetivo específico.	
4. INDICADORES.	
Los indicadores deben estar alineados con las metas. Deben ser medibles y observables (Se incluyen cuantitativos y cualitativos)	
5. ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE GENERAN IMPACTOS/RIESGOS.	
Se incluyen las labores a ejecutar para el desarrollo del contrato y que generan algún impacto en los medios evaluados (Biótico – Abiótico – Socioeconómico)	
6. IMPACTOS/RIESGOS A MANEJAR CON EL PRESENTE PROGRAMA.	
Se describen los impactos/riesgos que se asocian al programa o subprograma. Y se incluye su respectiva valoración de acuerdo a la matriz de impactos generada para el proyecto.	
DESCRIPCIÓN IMPACTO/RIESGO	VALORACIÓN
7. TIPO DE MEDIDA DEL PROGRAMA/SUBPROGRAMA: Se debe especificar qué tipo de medida se implementará, si es de Mitigación, prevención, corrección o compensación.	
8. POBLACIÓN BENEFICIADA: Se define a que población se va beneficiar con el desarrollo del proyecto.	

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

10 Usuarios y comunidad		Medios y Colectivos de Comunicación		Gobierno local		Trabajadores del contratista										
Organizaciones sociales		Academia/ Investigación		Otro		Proveedores del contratista										
9. ACCIONES A DESARROLLAR: Mediante grafico se establecen las actividades a desarrollar para el cumplimiento del programa																
10. LUGAR DE APLICACIÓN DEL PROGRAMA/SUBPROGRAMA: Sitio o área donde se desarrolla el proyecto y sus actividades.																
11. PERSONAL NECESARIO PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA/SUBPROGRAMA: Se establecen todo el personal que participara para el desarrollo de las actividades propuestas. (Se incluye profesión o perfil (Para personal no profesional), experiencia, cantidad de personas y porcentaje de dedicación)																
12. NECESIDADES DE COORDINACION CON OTROS COMPONENTES (Ambiental, Social, SST, Arqueológico y Técnico – Ingeniería civil) Se define la relación con otras áreas para el desarrollo de las actividades propuestas para el cumplimiento de cada programa.																
13. MECANISMOS DE CONTROL O REGISTROS: se incluyen todos los entregables para soportar el cumplimiento de la actividad (Registro fotográfico, formatos propios, certificados externos)																
14. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA: (sólo aplica para componente social), se incluye los medios por los cuales se definirán las decisiones para el óptimo desarrollo de los medios socioeconómicos de las áreas de influencia.																
15. RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN, Se incluye nombre de la empresa contratista e Interventoría que ejecutara el proyecto.																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ítem</th> <th>Contratista de obra/diseño</th> <th>Contratista Interventoria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nombre de la empresa</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Número de contrato</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Ítem	Contratista de obra/diseño	Contratista Interventoria	Nombre de la empresa			Número de contrato		
Ítem	Contratista de obra/diseño	Contratista Interventoria														
Nombre de la empresa																
Número de contrato																
16. APROBACIÓN DEL PROGRAMA (firma y datos completos): Se colocan los nombres de los responsables por parte del contratista, la Interventoría y la EAAB.																

7.1.3. Costos totales y para cada componente

El costo para cada uno de los programas se establece en el anexo 5.3.4. Presupuesto y cantidades de obra.

7.2. Medidas de manejo componente ambiental

7.2.1. Objetivos

Objetivo General

Definir los programas de implementación de medidas de manejo ambiental en cada uno de los componentes, para garantizar la prevención, protección y conservación del medio biótico y abiótico de las zonas de influencia de las obras, incluyendo las áreas de la estructura ecológica principal que estén dentro del área del proyecto.

Objetivos Específicos

- Establecer los programas de implementación de medidas de manejo ambiental PIMMAS de los medios biótico, abiótico y social.
- Reducir los riesgos asociados a actividades que generan impactos mediante la definición de medidas preventivas.
- Implementar medidas de prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección encaminadas a la minimización de impactos ambientales que se puedan generar en el área de influencia del proyecto.

7.2.2. Alcance

El alcance para definir las acciones de manejo y control ambiental a implementar en la obra, considera los siguientes aspectos:

- Determinar acciones de prevención y control a partir de las actividades que generan impactos en los diferentes componentes del medio biótico, abiótico y social.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Elaborar acciones mediante fichas PIMMAS para los programas y subprogramas de los componentes agua, suelo, aire, paisaje, flora, fauna y medio social.
- Definir indicadores cuantitativos y cualitativos que permitan medir y evaluar el desempeño de las acciones propuestas.

7.2.3. Lineamientos generales

Las medidas de manejo ambiental que se desarrollan en el presente capítulo se tienen en cuenta con base a los siguientes aspectos:

- Línea base ambiental
- Área de influencia físico-biótica
- Resultados de la evaluación ambiental y social
- Actividades constructivas para desarrollar en fase de obra.
- Normatividad ambiental vigente aplicable a las actividades del proyecto.

Con lo anterior, se definen las medidas de manejo ambiental, las cuales tienen la intención de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos identificados durante las intervenciones constructivas, estableciendo los programas para el medio físico y el medio biótico del área de influencia directa del proyecto, entendiendo como programa de manejo ambiental aquel que constituye una descripción detallada en conjunto de las acciones, medidas y actividades, producto de la evaluación ambiental orientadas a control de los impactos ambientales identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

7.2.4. Programas medio abiótico

Dentro del Anexo 5.3.3, se presentan las fichas de los diferentes programas del medio abiótico, correspondiendo a las componentes de agua, suelo y aire, con los respectivos subprogramas. Dentro de cada una de las fichas se presentan las medidas de manejo ambiental, las cuales buscan minimizar los impactos ambientales. A continuación, se presenta una descripción del contenido de cada una de ellas.

7.2.4.1 Programa manejo del agua

7.2.4.1.1. Subprograma 1. Manejo del recurso hídrico

El subprograma de manejo del recurso hídrico es un componente del programa de manejo del agua, tiene como propósito establecer actividades que permitan el control y el manejo de los sumideros del área de influencia del proyecto, durante las diferentes fases de obra del traslado anticipado de redes de acueducto para la primera Línea Del Metro De Bogotá. Se encuentra como Ficha MMA_1.1, dentro del anexo 5.3.3.

7.2.4.1.2. Subprograma 2. Residuos líquidos

El subprograma de residuos líquidos hace parte del programa de manejo del agua, dentro del desarrollo del proyecto, en donde se propone implementar medidas de prevención para minimizar el riesgo de realizar descargas de residuos líquidos en las redes de alcantarillado, en el suelo, o en los sumideros que se ubican dentro del área del proyecto, generados en el frente de obra. Las medidas de manejo ambiental se presentan en la Ficha MMA_1.2 del Anexo 5.3.3.

7.2.4.1.3. Subprograma 3: Derrames o fugas de combustibles***líquidos y/o aceites***

El subprograma de derrames o fugas de combustibles líquidos y/o aceites, hace parte del programa de manejo del agua, el cual busca prevenir, controlar y mitigar los riesgos que se puedan generar por derrames de combustibles líquidos y/o aceites durante el desarrollo de las actividades constructivas. Las medidas de manejo ambiental se presentan en la Ficha MMA_1.3 del anexo 5.3.3.

7.2.4.2 Programa manejo del suelo**7.2.4.2.1. Subprograma 1. Residuos de Construcción y Demolición – RCD**

Durante el desarrollo de actividades de la fase de obra del proyecto traslado anticipado de redes de acueducto para la primera Línea Del Metro de Bogotá, se van a generar diferentes residuos de construcción y demolición - RCD, por lo que, en el subprograma en cuestión se definen medidas de prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección de impactos en suelos, aire y sumideros del área de influencia, el almacenamiento de RCD, la recolección, transporte y su respectiva disposición final. Estas medidas están encaminadas a garantizar el correcto manejo de los RCD desde el inicio hasta el final del de la obra, dando cumplimiento a la normativa vigente y según las disposiciones legales vigentes y la norma NS 038. Las medidas de manejo ambiental se presentan en la ficha MMA_2.1 del anexo 5.3.3.

7.2.4.2.2. Subprograma 2. Residuos sólidos convencionales y peligrosos

La ejecución del proyecto de traslado anticipado de redes de acueducto para la primera Línea Del Metro De Bogotá, durante la ejecución de la obra, comprenden la generación de residuos sólidos convencionales y algunos de tipo peligroso, que se tienen en cuenta dentro de las medidas de prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección de impactos adversos en la calidad del suelo, y demás aspectos ambientales que se puedan afectar, en el frente de obra. Con lo anterior, se plantea el subprograma de manejo de residuos sólidos convencionales y peligrosos, con el que se pretende garantizar la gestión integral de residuos dentro de las fases de generación, clasificación, almacenamiento temporal, recolección y transporte hasta el sitio de disposición final o aprovechamiento, según sea el caso. Las medidas de manejo ambiental del subprograma se presentan en la ficha MMA_2.2 del anexo 5.3.3.

7.2.4.2.3. Subprograma 3. Manejo de sedimentos y lodos

Para el desarrollo del proyecto traslado anticipado de redes de acueducto para la primera línea del metro de Bogotá en la av. Carrera 68 y av. 1 de mayo, se define el subprograma de manejo de sedimentos y lodos, el cual pretende garantizar el manejo correcto de los que se puedan generar durante la ejecución de las obras. Las medidas de manejo ambiental se presentan en la ficha MMA_2.3 del anexo 5.3.3.

7.2.4.2.4. Subprograma 4. Manejo de materiales, maquinaria y equipos de construcción

Durante la ejecución del proyecto en sus diferentes fases, se planea implementar medidas de prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección para el subprograma de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

manejo de materiales, maquinaria y equipos de construcción, en donde se espera minimizar los impactos en el suelo y los que se puedan derivar durante el desarrollo de las actividades constructivas relacionadas con el subprograma. Las medidas de manejo ambiental se presentan en la ficha MMA_2.4 del anexo 5.3.3.

7.2.4.2.5. Subprograma 5. Manejo de instalaciones temporales

El subprograma de manejo de instalaciones temporales del proyecto traslado anticipado de redes de acueducto para la primera Línea Del Metro De Bogotá, pretende definir las medidas de manejo y planeación para el funcionamiento de las instalaciones temporales que utilizarán los trabajadores durante la fase de obra. Para ello, se tienen en cuenta los posibles impactos que se podrían generar a partir de esta actividad y se proponen acciones de control, prevención y mitigación en las instalaciones temporales, en el área donde se adecuaran los vestieros, baños portátiles, área de acopio, zona de alimentación y demás actividades que requieren de almacenamiento de herramientas, equipos y maquinaria. Las medidas de manejo ambiental se presentan en la ficha MMA_2.5 del anexo 5.3.3.

7.2.4.3 Programa manejo del aire

7.2.4.3.1. Subprograma 1. Control de emisiones de material particulado

El subprograma de control de emisiones de material particulado hacer parte del programa de manejo del aire del proyecto, el cual pretende definir medidas de prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección de impactos que se pueden generar en la calidad del aire, durante la fase de obra del proyecto, en las actividades como el desvío y manejo de tráfico, actividades de remoción del suelo y traslado anticipado de redes primarias y

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

secundarias, utilización de maquinaria pesada y liviana, transporte y descargue de materiales, recolección y transporte de RCD y demás. Ver medidas de manejo en ficha MMA_3.1 del anexo 5.3.3..

7.2.4.3.2. Subprograma 2. Control de ruido

El subprograma de control de ruido hace parte del programa de Manejo del aire, el cual pretende definir medidas de manejo ambiental encaminadas al control y mitigación de impactos que se puedan generar por cambios en los niveles de ruido, dentro del área del proyecto. Estas medidas permiten realizar un diagnóstico del estado inicial de los vehículos y la maquinaria que se va a utilizar durante la ejecución del proyecto y tomar medidas correctivas en caso de ser necesario, garantizar el correcto funcionamiento de la maquinaria y los vehículos sin generar impactos significativos en la variación del ruido en el área de influencia del proyecto. Ver medidas de manejo ambiental en la ficha MMA_3.2 del anexo 5.3.3.

Dentro del Anexo 5.3.3, se presentan las fichas de los diferentes programas del medio biótico, correspondiendo a las componentes de flora, fauna y paisaje, con los respectivos subprogramas. Dentro de cada una de las fichas se presentan las medidas de manejo ambiental, las cuales buscan minimizar los impactos ambientales. A continuación, se presenta una descripción del contenido de cada una de ellas.

7.2.4.3.3. Subprograma 1. Manejo de cobertura vegetal

El subprograma de manejo de coberturas vegetales es un componente del medio biótico, y tiene como propósito definir las medidas de manejo ambiental óptimas para evitar al máximo cualquier impacto sobre las zonas verdes del proyecto. Esto teniendo en cuenta a que la

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Mayoría de las excavaciones se llevarán a cabo sobre suelo con cobertura vegetal, y que la evaluación de impactos demuestra que hay Mayor probabilidad de riesgo por Afectación de zonas verdes y pérdida de cobertura vegetal. Las actividades propuestas para prevenir dichos impactos ambientales se centran en el correcto manejo de zonas verdes a partir de diferentes actividades durante las etapas de descapote, almacenamiento del material de descapote y procesos de empedrado al final las intervenciones constructivas. Las medidas de manejo ambiental se presentan en la ficha MMA_5.1 del anexo 5.3.3.

7.2.4.3.4. Subprograma 2. Endurecimiento de zonas verdes

Se realizará el manejo correspondiente de acuerdo a las actividades de obra

7.2.4.3.5. Subprograma Protección y conservación de hábitats

El subprograma de protección y conservación de hábitats, del programa de manejo de fauna y flora, está encaminado a la implementación de actividades que garanticen el principio de precaución, prevengan cualquier impacto que se pueda generar durante las actividades constructivas en áreas protegidas, de conservación o ecosistemas estratégicos como la estructura ecológica principal de la ciudad. Para el caso del proyecto de traslado anticipado de redes matrices y menores de acueducto en el tramo de la Av. carrera 68 y av. 1 de Mayo, en la fase de diagnóstico y línea base, la delimitación del área de influencia y la zonificación ambiental, se evidenció que el trazado del proyecto no se cruza con la estructura ecológica principal, pero las excavaciones se realizarán a unos metros de un área de parque urbano de la EEP, por lo que se elaboran medidas tendientes a evitar cualquier afectación. Las medidas de manejo ambiental se presentan en la ficha MMA_4.1 del anexo 5.3.3.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Durante el desarrollo de las actividades constructivas, la SDA (Autoridad ambiental competente en la jurisdicción del área de influencia), quien está encargada de revisar las operaciones de cada uno de los frentes de trabajo, puede requerir al Contratista el cumplimiento y la oportuna aplicación de las medidas de manejo ambiental planteadas. Para ello, las actividades propuestas para el desarrollo del programa de seguimiento y monitoreo en el proyecto de traslado anticipado de redes de acueducto para la primera Línea Del Metro De Bogotá tienen como propósito de prevenir la afectación del medio ambiente por el desarrollo de la obra, y en el caso de deterioro, implementar

las correcciones del caso. Así mismo, se plantean las actividades para el seguimiento del cumplimiento de las fichas PIMMAS. Las medidas de manejo ambiental se presentan en la ficha MMA_6 del anexo 5.3.3..

El presupuesto ambiental resultará de la evaluación de cantidades y actividades durante la ejecución del proceso constructivo

El cronograma de actividades establecido para el desarrollo de los programas y subprogramas del medio ambiental se anexa a cada una de las fichas de manejo ambiental descritas en el anexo 5.3.19.

7.2.5. Cronograma de actividades

Se anexa cronograma de actividades de obra, anexo 5.3.19 Cronogramas de actividades ambientales.

7.3. Medidas de Manejo Componente Social

En este numeral se describen las medidas de manejo social que se deberán implementar para el proyecto, con el fin prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos derivados

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

del desarrollo de las obras del proyecto. Esto se realiza a través de la definición de los objetivos, alcance, lineamientos generales y cada uno de los programas y subprogramas establecidos para los medios biótico y abiótico involucrados en el área de influencia de la obra.

7.3.1. OBJETIVOS

7.3.1.1. *Objetivo General*

Formular las medidas de gestión social para los programas de manejo del componente socioeconómico, bajo el cumplimiento de la normatividad social vigente, buscando la atención oportuna y eficiente de los impactos sociales negativos y potenciando los efectos positivos.

Prevenir situaciones de conflicto, e inconformidad con la población residente, en el área directa e indirecta del proyecto a través de la implementación, seguimiento y evaluación de medidas del componente social.

7.3.1.2. *Objetivos específicos*

- Generar espacios permanentes de encuentro y dialogo entre la ciudadanía y la EAAB-ESP que potencien el conocimiento y la comprensión del proyecto y garanticen la atención con calidad, oportunidad y transparencia.
- Promover procesos de participación con actores y sociales, organizados formalmente o no y la comunidad para el fortalecimiento del control social y la sostenibilidad del agua y sus ecosistemas asociados.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Generar condiciones para la promoción del trato justo, respetuoso y sin discriminación hacia las mujeres y la población LGBTI y la garantía de condiciones contractuales a trabajadores de mano de obra no calificada.
- Proteger el entorno natural y la infraestructura pública, privada y comunitaria del área de influencia directa e indirecta, garantizando el mantenimiento de las condiciones que existían antes de la ejecución de las intervenciones de la EAAB-ESP.
- Aportar en la construcción de la cultura para la movilidad segura y responsable con la población fija y flotante cuya movilidad peatonal o vehicular se afecte temporalmente por la implementación de Planes de Manejo de Tráfico -PMT- y/o por el traslado de redes de acueducto y alcantarillado para la primera línea del metro de Bogotá.
- Fortalecer relaciones de respeto y responsabilidad individual y colectiva con el agua y sus ecosistemas, como bien público y estratégico, mediante ejercicios de conocimiento, comprensión y acción.
- Garantizar el cumplimiento de las medidas de manejo del componente social con calidad, oportunidad y eficiencia de tal manera que prevengan, mitiguen, controlen, compensen y/o corrijan los impactos negativos y potencien los positivos generados por la intervención de la EAAB-ESP, en el traslado anticipado redes de acueducto y alcantarillado para la Primera Línea del Metro de Bogotá.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Diseñar e implementar programas, cronograma de actividades y metas para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación social establecidas en el PIMMAS.
- Ejecutar estrategias desde el medio de gestión social que permitan a la comunidad perteneciente al área de influencia directa del proyecto generar espacios de conocimiento y comprensión del proyecto.

7.3.2. Alcance

La implementación de los seis (6) programas del componente social inicia con el alistamiento y preparación de condiciones con seguimiento y control y culmina con ejercicios de evaluación para medir el cumplimiento de los indicadores.

7.3.3. Lineamientos generales.

Desde el componente social se ejecutarán seis (6) programas, a los cuales se les realizará seguimiento y control mediante un programa específico que permitirá validar el cumplimiento de metas, indicadores y de los soportes documentales de los mismos.

7.3.4. Programas

7.3.4.1. Programa de información y comunicación

El programa de información y comunicación tiene como objeto generar espacios permanentes de encuentro y dialogo entre la ciudadanía y la EAAB-ESP que potencien el conocimiento y la comprensión del proyecto y garanticen la atención con calidad,

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

oportunidad y transparencia. Dentro de este programa se tendrán en cuenta las siguientes actividades:

- Generar condiciones para implementar el programa
- Realizar evento de lanzamiento
- Implementar y evaluar acciones informativas
- Atender y solucionar PQRS.

En el anexo 5.1.8. se encuentra la ficha asignada para este programa, con la información pertinente al contrato de obra grupo 7.

**7.3.4.2. Programa de protección a la infraestructura y
bienes de terceros**

El programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros tiene como objeto proteger el entorno natural y la infraestructura pública, privada y comunitaria del área de influencia directa e indirecta, garantizando el mantenimiento de las condiciones que existían antes de la ejecución de las intervenciones de la EAAB-ESP. Dentro de este programa se tendrán en cuenta las siguientes actividades:

Delimitación del área de influencia

Caracterización de estado inicial

Protección y restablecimiento condiciones iniciales

En el anexo 5.1.9. se encuentra la ficha asignada para este programa, con la información pertinente al contrato de obra grupo 7.

7.3.4.3. Programa fortalecimiento ciudadano para la participación

El programa fortalecimiento ciudadano para la participación tiene como objeto promover procesos de participación con actores públicos, privados y sociales, organizados formalmente o no para el fortalecimiento del control social y la sostenibilidad del agua y sus ecosistemas asociados. Dentro de este programa se tendrán en cuenta las siguientes actividades:

Caracterización de actores sociales públicos, privados y comunitarios

Herramientas para el control social y político

Espacios para la participación

En el anexo 5.1.10. se encuentra la ficha asignada para este programa, con la información pertinente al contrato de obra grupo 7.

7.3.4.4. Programa cultura para la movilidad segura

El programa cultura para la movilidad sostenible tiene como objeto aportar en la construcción de la cultura para la movilidad segura y responsable con la población fija y flotante cuya movilidad peatonal o vehicular se afecte temporalmente por la implementación de Planes de Manejo de Tráfico - PMT y/o por el traslado de redes de acueducto y alcantarillado para la primera Línea Del Metro de Bogotá. Las actividades del Programa Cultura para la Movilidad Sostenible se agrupan en tres componentes

Creación de condiciones para la movilidad segura

Fortalecimiento de mecanismos de coordinación.

Cultura preventiva y responsable para la movilidad segura.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

En el anexo 5.1.11, se encuentra la ficha asignada para este programa, con la información pertinente al contrato de obra grupo 7.

7.3.4.5. Programa Gestión Sociolaboral

El programa de gestión socio laboral tiene como objeto generar condiciones para la promoción del trato justo, respetuoso y sin discriminación hacia las mujeres y la población LGBTI, la garantía de condiciones contractuales a trabajadores de mano de obra no calificada. En el anexo 5.1.12, se encuentra la ficha asignada para este programa, con la información pertinente al contrato de obra grupo 7.

Proyecto gestión laboral

Dentro de la ficha PIMMAS del programa de gestión sociolaboral se incluye el proyecto. En este proyecto se debe incluir el reporte mensual de la cantidad de personas contratadas mensualmente y que hacen parte del área de influencia, además de hacer parte de los programas sociales de las entidades del distrito, desagregado por sexo y raza.

En el anexo 5.1.12, se encuentra la ficha asignada para este programa, con la información pertinente al contrato de obra grupo 7.

Proyecto prevención de la violencia de género

Dentro de la ficha PIMMAS del programa de gestión socio laboral se incluye el proyecto prevención de la violencia de género, el cual se encuentra en el anexo 5.1.12.

7.3.4.6. Programa cultura del agua

El programa cultura del agua tiene como objeto fortalecer relaciones de respeto y responsabilidad individual y colectiva con el agua y sus ecosistemas, como bien público y estratégico, mediante ejercicios de conocimiento, comprensión y acción. Las actividades del Programa Cultura del agua se agrupan en tres componentes:

- Identificación de comportamientos y hábitos sobre el agua
- Capacitación - acción
- Prevención inundaciones

En el anexo 5.1.13, se encuentra la ficha asignada para este programa, con la información pertinente al contrato de obra grupo 7.

7.3.4.7. Programa Seguimiento y monitoreo

El programa seguimiento y monitoreo tiene como objeto garantizar el cumplimiento de las medidas de manejo del medio social con calidad, oportunidad y eficiencia de tal manera que prevengan, reduzcan, controlen y mitiguen los impactos negativos y potencien los positivos generados por la intervención de la EAAB-ESP, en el traslado anticipado redes de acueducto y alcantarillado para la primera Línea Del Metro de Bogotá. Las actividades del Programa Cultura del agua se agrupan en cuatro componentes:

Enfoque de la interventoría social

Verificar condiciones preliminares - componente social

Validar el cumplimiento de medidas manejo social

Implementar acciones preventivas y correctivas

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

En el anexo 5.1.14. se encuentra la ficha asignada para este programa, con la información pertinente al contrato de obra grupo 7.

7.3.4.8. *Cronograma de actividades sociales.*

Para desarrollar los programas y actividades contempladas en las fichas PIMMAS, se estableció un cronograma de actividades, para la fase constructiva del proyecto, el cual se puede ver en el anexo 5.1.15.

7.4. Medidas de Manejo Componente Arquitectónico, Arqueológico y de Patrimonio Cultural

A continuación, se presentan las medidas de manejo recomendadas a partir de los resultados y análisis de información asociada a los antecedentes arqueológicos e históricos, el potencial patrimonial existente en la zona de estudio, así como la información obtenida a partir de la consulta a las autoridades competentes, cuya respuesta se pueden consultar en el Anexo 5.5.2 Este anexo no figura en la carpeta social (consulta ICANH), en donde consta que para el área del proyecto no existen reportes de sitios arqueológicos ni presencia de Bienes de Interés Cultural (BIC) que ameriten el diseño de medidas de manejo frente a estos componentes; en este sentido las medidas de manejo están constituidas de acuerdo a la normativa vigente a la difusión del protocolo de hallazgos fortuitos, en caso de encontrarse evidencias arqueológicas durante la obra; aunque el potencial arqueológico definido es bajo.

7.4.1. Objetivos

7.4.4.1. Objetivo General

- Definir las medidas de manejo desde el componente arquitectónico, arqueológico y de patrimonio cultural para garantizar la protección de estas manifestaciones culturales dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto y en cumplimiento de la normativa aplicable vigente.

7.4.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar el monitoreo arqueológico de las excavaciones en obra
- Adelantar la atención o el rescate de los vestigios arqueológicos que sean hallados excavaciones de la obra, de acuerdo a las disposiciones del ICANH y la legislación vigente.

7.4.2. Alcance

Garantizar la protección al 100% del Patrimonio Cultural presente en el área de influencia directa del proyecto a partir de la implementación de medidas de manejo que se encuentren dentro de la normativa vigente.

7.4.3. Lineamientos generales

Los lineamientos generales para establecer las medidas de manejo parten del concepto emitido por el ICANH que puede consultarse en el Anexo 5.5.2., de igual modo se basa en los resultados obtenidos a través de la caracterización presentada en el ítem 3.5. en donde se establece un bajo potencial patrimonial en el área de influencia, ya que no hay presencia de reportes de sitios arqueológicos, áreas arqueológica protegidas, BIC, SIC y/o planes

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

especiales de manejo y protección; y se evidencia a través de los antecedentes de investigación una fuerte transformación del paisaje y alteración de los suelos naturales lo que indica un bajo potencial arqueológico, y dado que no habrá intervención sobre Bienes de Interés Cultural, para este proyecto no aplica la realización de trámites ante el ICANH ni ante el IDPC.

De este modo se define como única medida la implementación de un protocolo de hallazgos fortuitos y la debida socialización y difusión de contenidos sobre el Patrimonio Cultural identificado en el área del proyecto y el marco legal que lo protege.

7.4.4. Programas

7.4.4.1. Programa de Arqueología preventiva

A continuación, se presenta el programa asociado a la protección del patrimonio cultural, el cual contempla actividades de divulgación en torno al protocolo de hallazgos fortuitos y la presencia de Patrimonio Cultural en el sector, a su vez se incluye la ficha del programa en el Anexo 5.5.1 del presente informe.

Se propone implementar el protocolo de hallazgos fortuitos en caso de encontrar evidencias arqueológicas durante el desarrollo del proyecto conforme al artículo 2.6.1.8. del Decreto 138 de 2019, la información puntual de este programa se puede consultar en la ficha MMAR-01 en el anexo 5.5.1.

7.4.4.2. Programa de Protección al Patrimonio Cultural

– BIC

Para el caso de los BIC muebles e inmuebles y SIC, en tanto que no se contempla ninguna intervención, no se definieron medidas especiales para su manejo., de acuerdo con el concepto que se puede consultar en el Anexo 5.5.2.

Sin embargo, se recomienda que dentro de la socialización del protocolo de hallazgos fortuitos al personal de obra también se divulgue el marco normativo de los bienes de interés cultural y en que escenarios aplican los permisos de intervención.

En caso de identificarse a futuro la necesidad de intervención de algún SIC o BIC por cambios en diseño que implique estas intervenciones deberán adelantarse las acciones necesarias ante el IDPC y/o Ministerio de Cultura según corresponda.

7.4.4.3. Programa de Seguimiento y monitoreo

El programa de Seguimiento y Monitoreo del debido cumplimiento de las medidas de manejo a implementar se detalla en el Anexo 5.5.1. en la ficha MMAR-02.

a) Objetivo

El objetivo de este es definir las medidas de seguimiento y monitoreo para garantizar el cumplimiento de las medidas establecidas para la protección del patrimonio cultural de la Nación.

b) Alcance

- Realizar el seguimiento al 100% al programa de arqueología preventiva establecidas para el proyecto.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Sistematizar y controlar el cumplimiento del 100% de las actividades propuestas del Programa de arqueología preventiva del proyecto a partir del aseguramiento de los indicadores establecidos.
- Garantizar el 100% de participación de los responsables de la implementación.

c) Lineamientos Generales

La definición de lineamientos se hará de manera conjunta entre el contratista y la interventoría con las áreas social y ambiental, para definir la forma del reporte de actividades del programa de arqueología preventiva a través de la presentación de los soportes de los indicadores cuantitativos y cualitativos definidos para el programa de arqueología preventiva – Implementación de protocolo de hallazgo fortuito. Sin embargo, se define que el seguimiento del programa debe ser mensual y reportado en los respectivos informes del contratista e interventoría. Las actividades de definición y difusión del protocolo y en caso de que existan hallazgos fortuitos y que repercutan en la implementación del protocolo deberán hacerse reportes semanales, y deberán incorporarse los profesionales en arqueología para la ejecución de dicha actividad.

Los informes de seguimiento estarán a cargo de la interventoría y contendrán la información asociada al cumplimiento de los indicadores establecidos en el programa de arqueología preventiva del proyecto, esto es:

- Documentación Entregada a Interventoría (Informes mensuales de seguimiento, actas de comités, correspondencia)
- Registros de asistencia de las capacitaciones

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Documentación radicada al ICANH (Trámites en caso de reportes de hallazgos)
- Documentación recibida por parte del ICANH (correspondencia en caso de hallazgos).
- Adicionalmente se deberá informar el estado de las actividades a realizar y cuales se han llevado a cabo mes a mes.

Adicionalmente a los informes mensuales, la interventoría deberá avalar los contenidos del material divulgativo asociado a las actividades de definición y difusión del protocolo de hallazgos fortuitos; en el caso de ser necesaria la implementación del protocolo, deberá vincularse un arqueólogo interventor y un arqueólogo ejecutor para realizar esta actividad; el arqueólogo interventor deberá hacer el seguimiento de las actividades en campo que se ejecuten y de la correcta ejecución de los trámites a realizar ante el ICANH acorde con el protocolo vigente.

Como se mencionó anteriormente la información puntual de este programa se puede consultar en la ficha MMAR-02 en el Anexo 5.5.1.

7.4.4.4. *Cronograma de actividades*

La actividad de capacitación en arqueología preventiva se deberá realizar al personal de obra con anterioridad al inicio de las actividades de excavación y de manera periódica cada tres meses durante las actividades de obra.

Este cronograma no incluye tiempos de trámites ante el ICANH por eventuales hallazgos fortuitos durante las obras, o eventuales trámites ante el IDPC o Ministerio de Cultura por

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

intervenciones sobre BIC, ya que a la fecha estos trámites no aplican de acuerdo al concepto de las autoridades.

7.5. Plan de Manejo de Tráfico

7.5.1. Objetivos

Mediante un grupo de señales, informar a los diferentes usuarios de la infraestructura del sector de la ejecución de obras, que interrumpirán el normal tráfico del sector.

7.5.2. Alcance

Proteger a todos los usuarios del sector de las obras de ocurrencia de un siniestro, por medio de la aplicación de un PMT.

7.5.3. Programas

7.5.3.1. Programa estratégico de seguridad vial

El programa está enfocado en realizar una correcta señalización e informando de la ejecución de obras en el sector.

7.5.3.2. Programa de Seguimiento y monitoreo

El control y seguimiento a estos PMTs se debe realizar inicialmente a controlar el 100% de la instalación de señales según los tramos de intervención en desarrollo, a fin de dar estricto cumplimiento a lo referido por el PMT aprobado. Anexo 5.2.

7.5.4. Cronograma de actividades

Se anexa cronograma de actividades de obra, anexo 5.3.7 Cronogramas de Obra.

7.6. Plan Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST)

El presente capítulo servirá como guía con el fin que se garantice la implementación de los requerimientos en Seguridad y Salud en el Trabajo (legales, contractuales y demás que apliquen) en la etapa de construcción del traslado anticipado de redes matrices y redes menores de Acueducto, asociadas a la primera línea del Metro de Bogotá, ubicadas en la Av. 1 de mayo con Cra 68. Teniendo en cuenta lo anterior se entiende que todas las consideraciones aquí plasmadas son de obligatorio cumplimiento.

Este documento no limita las responsabilidades del Consorcio, si bien orienta en algunos temas específicos, se aclara que en caso de que aplique los requisitos descritos en este documento no serán los únicos que se deberán cumplir. El Consorcio Redes Metro dará alcance al objeto del contrato velando por el aseguramiento de su personal, equipos y recursos, es responsabilidad del Contratista realizar las acciones generales y específicas en materia de la Seguridad, y Salud en el Trabajo.

7.6.1. Objetivos

- Identificar y evaluar los peligros existentes, con el fin de poner en práctica medidas de control que mejoren las condiciones de trabajo y salud.
- Eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud integral del trabajador en los lugares de trabajo.
- Disminuir los niveles de accidentalidad manteniendo condiciones y ambientes de trabajo seguros.
- Propender por el mejoramiento y mantenimiento de las condiciones de vida y salud de la población trabajadora.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Garantizar la mejorar continua de la gestión SST
- Cumplir la normatividad legal vigente en materia de SST

7.6.2. Alcance

Las disposiciones sobre seguridad y salud en el trabajo contenidas en este documento se aplicarán en todas las actividades realizadas por el CONSORCIO DE REDES METRO, en la ejecución del Contrato No. 1-01-25400-1090-2021 que tiene por objeto "Construcción del traslado anticipado de redes matrices y redes menores de acueducto, asociadas a la primera línea del metro de Bogotá, ubicadas en la Av. 1 de mayo con Av. Carrera 68" y por el personal que ejecute dichas actividades; así mismo sistematizarán las acciones destinadas a promover y proteger la salud de las personas.

Todos los subcontratistas y trabajadores estarán sujetos a las disposiciones que estén establecidas en el presente documento.

7.6.3. Lineamientos generales

La elaboración de este documento se desarrolló teniendo en cuenta los lineamientos enmarcados en los requerimientos legales vigentes en el área de la Seguridad y Salud en el Trabajo, así mismo los que se establecen contractualmente con el Cliente.

7.6.4. Protocolo de bioseguridad

El coronavirus 2019 (COVID-19) es una enfermedad respiratoria causada por el virus SARS- CoV, se ha propagado alrededor del mundo, generando un impacto en cada uno de ellos a nivel de mortalidad, morbilidad y en la capacidad de respuesta de los servicios de salud, así mismo puede afectar todos los aspectos de la vida diaria. La infección se produce

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

cuando una persona enferma tose o estornuda y expulsa partículas del virus que entran en contacto con otras personas.

Se conoce que cualquier persona puede infectarse, independientemente de su edad, la enfermedad es mortal de acuerdo a determinadas prescripciones médicas, o enfermedad crónica como diabetes, asma o hipertensión. El coronavirus causa una Infección Respiratoria Aguda (IRA), es decir una gripa, que puede ser leve, moderada o severa. Puede producir fiebre, tos, secreciones nasales y malestar general. Algunos pacientes pueden presentar dificultad para respirar.

El 11 de marzo del 2020, la organización mundial de la salud OMS declaro como pandemia el Coronavirus COVID-19, esencialmente por la velocidad de su propagación, instando a los Estados a tomar las acciones urgentes y decididas para la identificación, confirmación, aislamiento y monitoreo de los posibles casos y el tratamiento de los casos confirmados, así como la divulgación de las medidas preventivas con el fin de redundar en la mitigación del contagio. Por lo cual el gobierno nacional ha expedido una serie de normas, medidas y decretos exclusivamente para afrontar la crisis y a impedir la extensión de sus efectos, entre los que encontramos; Decreto 749 de 2020 “Por el cual se incorpora una enfermedad directa a la tabla de enfermedades laborales y se dictan otras disposiciones”. Decreto 1076 de 2020 “Por el cual se imparten instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID-19, y el mantenimiento del orden público”. Resolución 666 del 24 de abril de 2020. “Por el cual se adopta protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19”. Resolución 680 de 2020 “Adopción del protocolo de bioseguridad para el manejo y control del riesgo del COVID-19 en el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico”.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Circular 017 del 24 de febrero de 2020 y la Circular 018 del 10 de marzo de 2020, emitió las pautas mínimas para la protección, prevención, preparación y respuesta a casos de coronavirus (COVID-19) que deben tener en cuenta los empleadores, contratistas y administradoras de riesgos laborales.

De acuerdo a la normatividad anterior, todos los contratistas deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable, el Consorcio debe definir e implementar para el proyecto un documento conocido como Protocolo de Bioseguridad para el manejo y control de coronavirus COVID-19 de todo el personal que labora (trabajadores incluyendo personal directo, así como contratistas y subcontratistas), oficinas y demás actividades propias del objeto del Contrato o Convenio. Por lo anterior y con el fin de dar cumplimiento a las normas mencionadas, todo contratista deberá mensualmente y mediante este vigente la emergencia sanitaria, entregar y reportar la siguiente información relacionada con las actividades adelantadas e implementadas para la mitigación, control y adecuado manejo del coronavirus COVID-19 en medio digital dentro de los 10 primeros días hábiles de cada mes:

- Entregar el(los) Protocolo(s) de Bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo del COVID-19, incluyendo el Plan de Comunicaciones, según los lineamientos normativos vigentes que apliquen. No obstante, en caso de hacer una actualización al(os) Protocolo(s) por cambio de actividades, inicio de nuevas actividades, nuevos requisitos normativos u otra condición, la(s) actualización(es) deberá(n) remitirse a la EMB en el informe mensual del periodo a reportar.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Entregar la descripción de las medidas implementadas en el periodo de reporte para la reducción de la exposición, tales como la flexibilización de turnos y horarios de trabajo, el trabajo remoto o trabajo en casa, entre otras.
- Entregar soporte de la socialización realizada a los trabajadores (incluyendo personal directo, así como contratistas y subcontratistas) de la información relacionada con la prevención, propagación y atención del COVID-19. Incluir el soporte de los mecanismos usados para la socialización, especificando los medios a través de los cuales ha realizado dicha socialización (virtual, presencial) durante el periodo de reporte.
- Entregar soporte de los reportes de los casos sospechosos y confirmados de contagio por COVID-19 a la MB, a la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá y al Ministerio de Salud y Protección Social y aquellas entidades a las que la normatividad indique reportar, durante el periodo de reporte.

En caso de contar con trabajadores confirmados de contagio por COVID-19 que realicen labores en el marco de la ejecución del Contrato o Convenio (incluyendo personal directo, así como contratistas y subcontratistas), informar el estado de salud de cada uno de los trabajadores confirmados de contagio por COVID-19, incluyendo las medidas de manejo, acciones tomadas y seguimiento realizado para su posible reincorporación, entre otras, durante el periodo de reporte. Nota: Se precisa que la información del estado de salud del trabajador se debe reportar bajo los lineamientos establecidos en las Leyes 1266 de 2008 y 1581 de 2012 de protección de datos y sus decretos reglamentarios.

Los responsables del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo deben definir los EPP indicados para la protección personal de acuerdo con la labor, para la prevención del

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

COVID-19 desde el punto de vista de la higiene industrial aplicable a los procesos a partir de valoraciones cuantitativas como mediciones de higiene. El empleador debe entregar los EPP y garantizar su disponibilidad y recambio. Se deben informar las recomendaciones de uso eficiente de EPP.

Dentro del protocolo deberán estar definidos los diferentes roles y sus responsabilidades entre los que se encuentra la entidad contratante, los Contratistas, la Interventoría, el Director de obra, Trabajadores de obra, supervisores y el profesional de Seguridad y Salud en el Trabajo, se definirán las medidas antes de llegar al sitio de obra y durante la permanencia en este sitio; entre estas encontramos los desplazamientos desde y hacia el lugar de trabajo, las medidas a tomar durante la permanencia en obra, la programación de actividades, personal y turnos y las medidas generales en obra.

El protocolo de bioseguridad también debe contener todas las medidas a implementar en seguridad y salud en el trabajo para evitar la propagación de la COVID-19, como lo son: definir un espacio o área de cuidado en salud, el uso seguro de zonas comunes, el uso adecuado y mantenimiento de los EPP, la comunicación y señalización de las medidas de prevención, las rutinas de asepsia en los espacios de obra, la manipulación y las indicaciones en higiene de equipos y herramientas, la gestión de entrega de herramienta, las operaciones en el transporte de suministros y todas aquellas medidas que involucren la cadena de producción y suministros asociados a la construcción de obras; y todas a aquellas acciones que el contratista considere aplicar con el fin de mitigar los riesgos asociados al COVID-19.

7.6.5. Programas

Estos se establecen, de acuerdo al diagnóstico de salud de los trabajadores, de los resultados del análisis de riesgos para cada cargo y de las actividades de implementación del SG-SST,

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

el responsable del SG-SST Res. SST, con el apoyo del COPASST y la alta dirección determinara la creación de los programas: En los anexos se incluyen las fichas de acuerdo a cada programa y/o subprograma.

7.7. Plan de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Un plan de emergencias y contingencias (PEC) establece una estrategia de respuesta para atender de manera oportuna, eficiente y eficaz, una emergencia de tipo natural o antrópico. En él se define los mecanismos de organización, coordinación, funciones, competencias, recursos, disponibles y necesarios, responsabilidades de las entidades y personas que intervienen en la operación, los cursos de acción para hacer frente al evento presentado, de manera que se permita racionalizar el empleo del personal, equipos e insumos disponibles, para proteger, en su orden: la vida humana (empleados y comunidad), la infraestructura, bienes (de la empresa, contratista y terceros) y el ambiente (recursos, agua, aire, suelo, flora y fauna).

Se implementarán las disposiciones necesarias en materia de prevención, preparación y respuesta ante emergencias, con cobertura a todas las áreas de actividades del proyecto y turnos de trabajo al igual que todos los trabajadores, independiente de su forma de contratación o vinculación, incluidos para proveedores y visitantes (Artículo 2.2.4.6.25 del Decreto 1072 de 2015).

7.7.1. Objetivos

7.7.1.1. Objetivo General

Establecer plan de emergencias que sea garante de respuesta oportuna y contundente a las contingencias, eventos catastróficos y/o posibles evacuaciones que sean necesarios realizar en el proyecto, para minimizar los posibles daños y pérdidas.

7.7.1.2. Objetivos Específicos

- Cumplir con los requerimientos establecidos en la legislación colombiana y que tienen cobertura sobre el proyecto, en materia de seguridad y medio ambiente.
- Establecer los lineamientos para el plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencia y contingencias para la fase de obra del proyecto
- Prevenir y controlar los factores de riesgo originados por la gestión que se desarrolla en la fase de obra del proyecto las alteraciones sociales de origen externo y los fenómenos naturales o ambientales, que puedan afectar la integridad física de las personas, las instalaciones y equipos, mediante la planeación y realización de simulacros de emergencia con la participación de todo el personal.
- Dar a conocer los parámetros y las acciones de prevención, preparación y respuesta ante emergencias y proveer los recursos necesarios que soporten los diferentes aspectos de la respuesta
- Evitar o minimizar al máximo la afectación sobre los individuos, disminuyendo pérdidas, y los riesgos contemplados legalmente para las

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

personas o contratistas, visitantes y otros, ante el surgimiento de una contingencia, emergencia y/o evacuación.

- Identificar los parámetros para reconocer las amenazas, determinar la vulnerabilidad y definir niveles de riesgo frente a estas.
- Facilitar por medio de la estructura organizacional de la brigada y grupos de apoyo, la activación según la situación de los planes específicos existentes como MEDEVAC, plan de ayuda mutua, planes de emergencia y cualquier otro que pueda existir en el futuro, entre otros.
- Determinar las necesidades tecnológicas, organizacionales y operacionales que complementen los requerimientos mínimos necesarios en la respuesta a emergencias, sea acorde a su magnitud.

7.7.2. Alcance

La cobertura del Plan de Emergencias aplica a las actividades desarrolladas en el marco del proyecto, en cada una de sus etapas. El plan de emergencia está dirigido a cualquier persona que en el momento de una emergencia se encuentre dentro del proyecto, este debe ser conocido y aplicado por todo el personal, trabajadores, contratistas, subcontratistas, funcionarios y grupo de interés en general, o a cualquier persona que se encuentre dentro de la fase de obra del proyecto, para que todos tengan conocimiento amplio y suficiente de los pasos a seguir en caso de emergencia y lograr así, el éxito en el control de cualquier siniestro que se pueda presentar. El Plan es de carácter permanente, con cobertura total a las instalaciones y frentes de obra del proyecto, vías de acceso, medio de transporte propio y contratado por la obra; este aplicará durante todo el tiempo de la fase de obra, las 24 horas

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

del día y cubrirá las actividades generales que se realicen dentro de la fase de obra los 365 días del año.

Este busca que se genere coordinación con los trabajadores, contratistas y visitantes que permanezcan o se encuentren de manera parcial o permanente dentro de las instalaciones y frentes de obra, salvaguardando su integridad física, disminuyendo la afectación y preservando toda forma de vida al igual que pretende disminuir al mínimo la afectación de una emergencia.

7.7.3. Lineamientos generales

El Plan de Emergencia y Contingencias es el instrumento principal que define las políticas, los sistemas de organización y los procedimientos generales aplicables para enfrentar de manera oportuna, eficiente y eficaz las situaciones de calamidad, desastre o emergencia, en sus distintas fases. Con el fin de mitigar o reducir los efectos negativos o lesivos de las situaciones que se presenten en el proyecto. (NS-134 Planes de emergencias y contingencias requisitos mínimos para su elaboración)

Se establecen lineamientos para la organización, la administración y el funcionamiento de las brigadas de emergencia, proporcionando los conocimientos básicos para seleccionar, conformar y capacitar la brigada de emergencias del proyecto.

7.7.3.1. Plan de Emergencias

Este proporciona, las herramientas necesarias para planear, organizar, dirigir y controlar actividades tendientes a mitigar las consecuencias de un evento súbito que pueda poner en peligro la estabilidad de la organización desde el punto de vista humano, material o ambiental:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Este debe considerar como mínimo los siguientes aspectos:

- Identificar sistemáticamente todas las amenazas que puedan afectar al proyecto.
- Identificar los recursos disponibles, incluyendo las medidas de prevención, mitigación, control, compensación y/o corrección existente al interior de la empresa para prevención, preparación y respuesta ante emergencias, así como las capacidades existentes en las redes institucionales y de ayuda mutua.
- Analizar la vulnerabilidad de la empresa frente a las amenazas identificadas, considerando las medidas de prevención y control existentes.
- Valorar y evaluar los riesgos considerando el número de trabajadores expuestos, los bienes y servicios de la empresa.
- Diseñar e implementar los procedimientos para prevenir y controlar las amenazas priorizadas o minimizar el impacto de las no prioritarias.
- Formular el plan de emergencia para responder ante la inminencia u ocurrencia de eventos potencialmente desastrosos.
- Asignar los recursos necesarios para diseñar e implementar los programas, procedimientos o acciones necesarias, para prevenir y controlar las amenazas prioritarias o minimizar el impacto de las no prioritarias.
- Implementar las acciones factibles, para reducir la vulnerabilidad del proyecto frente a estas amenazas que incluye entre otros, la definición de planos de instalaciones y rutas de evacuación.
- Informar, capacitar y entrenar incluyendo a todos los trabajadores, para que estén en capacidad de actuar y proteger su salud e integridad, ante una emergencia real o potencial.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Realizar simulacros como mínimo una (1) vez al año con la participación de todos los trabajadores.
- Conformar, capacitar, entrenar y dotar la brigada de emergencias, acorde con su nivel de riesgo y los recursos disponibles, que incluya la atención de primeros auxilios.
- Inspeccionar con la periodicidad que sea definida, todos los equipos relacionados con la prevención y atención de emergencias incluyendo sistemas de alerta, señalización y alarma, con el fin de garantizar su disponibilidad y buen funcionamiento.
- Desarrollar programas o planes de ayuda mutua ante amenazas de interés común, identificando los recursos para la prevención, preparación y respuesta ante emergencias en el entorno de la empresa y articulándose con los planes que para el mismo propósito puedan existir en la zona donde se ubica la empresa.

a) Liderazgo y Compromiso de la Gerencia

La dirección es consciente de la importancia que implica la construcción y operatividad del Plan de Emergencias para el proyecto, por lo cual se reconoce la necesidad de:

- Determinar acciones a ejecutar que sean precisas para el diseño e implementación del plan de emergencias.
- Apoyar las políticas definidas en el tema de prevención y control de emergencias
- Velar por la adecuada conformación y funcionamiento del grupo de trabajo destinado para el diseño e implementación del Plan de Emergencias.
- Participar activamente en los procesos del diseño e implementación del Plan de
- Emergencias apoyando capacitaciones, ejercicios y simulacros.

b) Diseño e Implementación

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

El Plan de Emergencias debe:

- Estar articulado a los planes regionales y locales de emergencias.
- Involucrar las instituciones y sectores responsables de acciones en relación con situaciones de emergencias y desastres, siendo concertado y difundido en todos los niveles que hacen parte del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres –
- Ser flexible y funcional, su estructura debe ir de lo general a lo particular, permitiendo adecuarse a las diferentes situaciones de emergencia o desastre.
- Corresponder a la realidad del proyecto y ser objetivo, considerando capacidades, vulnerabilidad y fortalezas, pero siempre dentro de un espectro de factibilidad. Las metas propuestas y la capacidad de respuesta deben estar en relación con las capacidades reales.
- Los proyectos derivados de estas estrategias para el fortalecimiento deben ser financiables, realizables y ajustados a los recursos disponibles.
- Tener un lenguaje claro y de fácil comprensión y contener metodologías de implementación sencillas de manejar por el personal y por los integrantes de los Consejos Locales de Gestión de Riesgos y Cambio Climático
- Constituirse y reglamentarse como herramienta de trabajo simplificada para todo el personal del proyecto en situaciones de emergencia o desastre.

El plan de emergencias debe estar escrito, revisado y aprobado, debe ser conocido por todas las personas, practicado y actualizado, de manera periódica cada año o antes si llegase a presentar cambios significativos.

c) Comando de Incidentes

El Sistema Comando de Incidente (SCI) como sistema de gestión permite el manejo efectivo y eficiente de incidentes integrando una combinación de instalaciones, equipo, personal, procedimientos y comunicaciones que operan dentro de una estructura organizacional común, diseñada para habilitar el manejo efectivo y eficiente de los incidentes. El SCI se usa para organizar las operaciones tanto a corto como a largo plazo a nivel de campo para una amplia gama de emergencias, desde incidentes pequeños hasta complejos, tanto naturales como causados por el hombre.

Las características principales del sistema comando de incidente son:

- Estandarización: En el SCI se trabaja bajo una serie de normas, procedimientos y protocolos previamente establecidos, que garantizan el acoplamiento y trabajo institucional e interinstitucional con un solo fin. Esto obliga a tener un idioma común y nos lleva a un estándar en el trabajo.
- Mando: Consiste en administrar coordinar, dirigir y controlar, los recursos en la escena, ya sea por competencia legal, institucional, jerárquica o técnica. El mando lo ejerce el Comandante del Incidente (CI) ya sea como Mando Único o Comando Unificado.
- Planificación y estructura organizacional: El SCI enfatiza la planificación como fase del proceso administrativo, así como el manejo por objetivos, que deben estar relacionados con el Plan de Acción del Incidente - PAI.
- Instalaciones y recursos: En el SCI se establecen diferentes tipos de instalaciones para la operación y el apoyo; y Manejo integral de los recursos permite: Garantizar la seguridad del personal, optimizar su uso.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Manejo de las comunicaciones e información en un incidente, las comunicaciones se facilitan a través del desarrollo y uso de un plan de comunicaciones común a todas las instituciones que responden. También se debe establecer un proceso para reunir, compartir y manejar información e inteligencia relacionada con el incidente.
- Profesionalismo El SCI requiere que todas de las personas involucradas en la estructura organizacional desempeñen su trabajo cumpliendo las normas, protocolos y procedimientos, sumado a la objetividad y efectividad en la labor asignada, lo que finalmente permite el cumplimiento del deber.

Una vez se activen los grupos de emergencias, el jefe de operaciones mantendrá comunicación directa e indirecta a través del Coordinador de Seguridad y Salud en el Trabajo, y este a su vez con los Residentes de Seguridad y Salud en el Trabajo e Inspectores de Seguridad y Salud en el Trabajo; quienes apoyarán la gestión de la brigada.

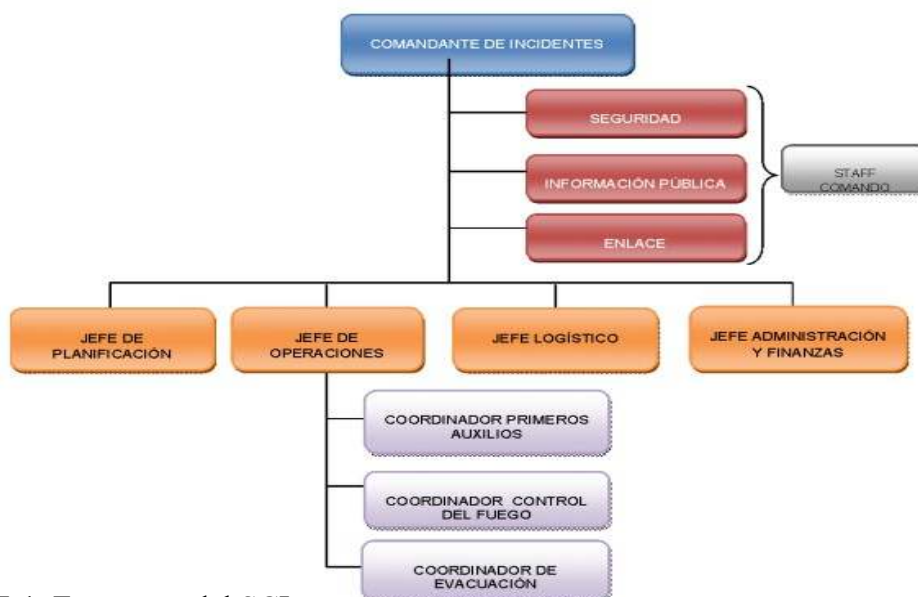


Ilustración 7-1. Estructura del SCI
Fuente: Consorcio Redes Metro (2021)

d) Brigada de Emergencias

Está compuesta por personas debidamente motivadas, entrenadas y capacitadas, quienes debido a su permanencia y nivel de responsabilidad asumen la ejecución de procedimientos administrativos u operativos necesarios para prevenir y controlar una emergencia.

Una vez se den inicio a las actividades constructivas se conformará una brigada de emergencias debidamente motivadas, entrenadas y capacitadas, para realizar ante todo labores de prevención de accidentes, control general de riesgos y por último si las circunstancias lo exigen, actuar en forma eficiente y eficaz en las emergencias que se presenten (Artículo 2.2.4.6.25 del Decreto 1072 de 2015).

7.7.3.2. Plan de Contingencias

Son los procedimientos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia de un evento particular para el cual se tiene escenarios definidos. Por lo tanto, serán dirigidos a un conjunto de acciones aplicadas integralmente destinadas a prevenir, controlar, proteger y evacuar a las personas que estén en el área de trabajo donde se genere la emergencia. El Plan de Contingencia debe ser documentado, revisado, aprobado, socializado y archivado en la División Salud Ocupacional del proyecto.

a) El Plan de contingencia debe contener los siguientes

- El número de personas que constituyen la posible emergencia.
- La capacidad de las edificaciones, instalaciones y espacios y sus características constructivas.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- La actividad que da origen a la movilización de los mecanismos de emergencia, trabajadores y terceros involucrados, es decir si se trata de una actividad industrial, comercial, de prestación de servicios o institucional.
- El carácter permanente, las modalidades de frecuencia o la naturaleza temporal de las actividades.
- La capacidad operativa y la disponibilidad de recursos de las autoridades de policía y de prevención y control de riesgos para atender los requerimientos que la emergencia implica: Rutas de evacuación., Salidas de emergencias, Ubicación de extintores o equipo de combate de incendios, Puntos de reunión externo, Ubicación de servicio médico o de auxilio, Acciones o medidas de qué hacer antes, durante y después de una emergencia. Realizar una socialización para informar a los involucrados como actuar en caso de emergencia (ruta de evacuación, puntos de reunión, etc.).
- Los recursos disponibles pueden ser: Personal del área de seguridad y salud en el trabajo, Personal de primeros auxilios y bomberos, Personal de la organización capacitados para atención a emergencias. Vehículos de la organización, Ambulancias y carros de bomberos, Equipo para extinción de incendios, equipo de contención, Equipo de primeros auxilios, Equipo de radio comunicación, Equipo de apoyo como, plantas eléctricas, iluminación de emergencia, entre otros.

Los planes de contingencia contemplan las funciones e intervención en el nivel estratégico, táctico y operativo además de los diferentes escenarios en los que podría desarrollarse la situación de emergencia planteada.

b) Implementación de los Planes de contingencia

Una vez identificadas las amenazas y el nivel de riesgo, mediante el Análisis de Vulnerabilidad y establecidos procedimientos de respuesta a emergencias o planes de contingencia, que surgen como una necesidad de contar con un plan de respuesta organizado, aprobado y conocido por todo el personal de la organización, permitiendo responder de forma adecuada a las posibles emergencias planteadas y evaluadas el contratista compromete a que serán implementados y divulgados con todas las personas.

c) Estructura Planes de contingencia

A partir de la evaluación de riesgos realizados se han elaborado los planes de contingencia de las situaciones de emergencias que más probablemente se presentarían en el proyecto, estos planes de contingencia se presentan a través de flujogramas, que les permitirán a los integrantes del Comité de Emergencias y especialmente a los brigadistas, actuar de forma coordinada y específica en el momento de presentarse una emergencia, facilitando las comunicaciones y optimizando el uso de los recursos disponibles.

7.7.4. Plan Anual de Trabajo

El Contratista deberá diseñar y desarrollar el Plan de Trabajo Anual, el cual será específico para el proyecto, y en él se deberá identificar responsabilidades, metas, recursos y cronograma de actividades en concordancia con los estándares mínimos del sistema del Sistema General de Riesgos Laborales y el sistema obligatorio de garantía de calidad con el fin de alcanzar cada uno de los objetivos propuestos en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST), de acuerdo a lo establecido en el Artículo 2.2.4.6.8 del

Decreto 1072 de 2015. El plan anual de trabajo debe estar firmado por el empleador y el responsable del (SG-SST).

7.7.5. Protocolo de Bioseguridad y plan de movilidad segura

El coronavirus 2019 (COVID-19) es una enfermedad respiratoria causada por el virus SARS- CoV, se ha propagado alrededor del mundo, generando un impacto en cada uno de ellos a nivel de mortalidad, morbilidad y en la capacidad de respuesta de los servicios de salud, así mismo puede afectar todos los aspectos de la vida diaria. La infección se produce cuando una persona enferma tose o estornuda y expulsa partículas del virus que entran en contacto con otras personas.

Se conoce que cualquier persona puede infectarse, independientemente de su edad, la enfermedad es mortal de acuerdo a determinadas prescripciones médicas, o enfermedad crónica como diabetes, asma o hipertensión. El coronavirus causa una Infección Respiratoria Aguda (IRA), es decir una gripa, que puede ser leve, moderada o severa. Puede producir fiebre, tos, secreciones nasales y malestar general. Algunos pacientes pueden presentar dificultad para respirar.

El 11 de marzo del 2020, la organización mundial de la salud OMS declaró como pandemia el Coronavirus COVID-19, esencialmente por la velocidad de su propagación, instando a los Estados a tomar las acciones urgentes y decididas para la identificación, confirmación, aislamiento y monitoreo de los posibles casos y el tratamiento de los casos confirmados, así como la divulgación de las medidas preventivas con el fin de redundar en la mitigación del contagio. Por lo cual el gobierno nacional ha expedido una serie de normas, medidas y decretos exclusivamente para afrontar la crisis y a impedir la extensión de sus efectos, entre

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

los que encontramos; Decreto 749 de 2020 “Por el cual se incorpora una enfermedad directa a la tabla de enfermedades laborales y se dictan otras disposiciones”. Decreto 1076 de 2020 “Por el cual se imparten instrucciones en virtud de la emergencia sanitaria generada por la pandemia del Coronavirus COVID-19, y el mantenimiento del orden público”. Resolución 666 del 24 de abril de 2020. “Por el cual se adopta protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19”. Resolución 680 de 2020 “Adopción del protocolo de bioseguridad para el manejo y control del riesgo del COVID-19 en el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico”. Circular 017 del 24 de febrero de 2020 y la Circular 018 del 10 de marzo de 2020, emitió las pautas mínimas para la protección, prevención, preparación y respuesta a casos de coronavirus (COVID-19) que deben tener en cuenta los empleadores, contratistas y administradoras de riesgos laborales.

De acuerdo a la normatividad anterior, todos los contratistas deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable, el Consorcio debe definir e implementar para el proyecto un documento conocido como Protocolo de Bioseguridad para el manejo y control de coronavirus COVID-19 de todo el personal que labora (trabajadores incluyendo personal directo, así como contratistas y subcontratistas), oficinas y demás actividades propias del objeto del Contrato o Convenio. Por lo anterior y con el fin de dar cumplimiento a las normas mencionadas, todo contratista deberá mensualmente y mediante este vigente la emergencia sanitaria, entregar y reportar la siguiente información relacionada con las actividades adelantadas e implementadas para la mitigación, control y adecuado manejo del coronavirus COVID-19 en medio digital dentro de los 10 primeros días hábiles de cada mes:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Entregar el(los) Protocolo(s) de Bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo del COVID-19, incluyendo el Plan de Comunicaciones, según los lineamientos normativos vigentes que apliquen. No obstante, en caso de hacer una actualización al(os) Protocolo(s) por cambio de actividades, inicio de nuevas actividades, nuevos requisitos normativos u otra condición, la(s) actualización(es) deberá(n) remitirse a la EMB en el informe mensual del periodo a reportar.
- Entregar la descripción de las medidas implementadas en el periodo de reporte para la reducción de la exposición, tales como la flexibilización de turnos y horarios de trabajo, el trabajo remoto o trabajo en casa, entre otras.
- Entregar soporte de la socialización realizada a los trabajadores (incluyendo personal directo, así como contratistas y subcontratistas) de la información relacionada con la prevención, propagación y atención del COVID-19. Incluir el soporte de los mecanismos usados para la socialización, especificando los medios a través de los cuales ha realizado dicha socialización (virtual, presencial) durante el periodo de reporte.
- Entregar soporte de los reportes de los casos sospechosos y confirmados de contagio por COVID-19 a la MB, a la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá y al Ministerio de Salud y Protección Social y aquellas entidades a las que la normatividad indique reportar, durante el periodo de reporte.

En caso de contar con trabajadores confirmados de contagio por COVID-19 que realicen labores en el marco de la ejecución del Contrato o Convenio (incluyendo personal directo, así como contratistas y subcontratistas), informar el estado de salud de cada uno de los

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

trabajadores confirmados de contagio por COVID-19, incluyendo las medidas de manejo, acciones tomadas y seguimiento realizado para su posible reincorporación, entre otras, durante el periodo de reporte. Nota: Se precisa que la información del estado de salud del trabajador se debe reportar bajo los lineamientos establecidos en las Leyes 1266 de 2008 y 1581 de 2012 de protección de datos y sus decretos reglamentarios.

Los responsables del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo deben definir los EPP indicados para la protección personal de acuerdo con la labor, para la prevención del COVID-19 desde el punto de vista de la higiene industrial aplicable a los procesos a partir de valoraciones cuantitativas como mediciones de higiene. El empleador debe entregar los EPP y garantizar su disponibilidad y recambio. Se deben informar las recomendaciones de uso eficiente de EPP.

Dentro del protocolo deberán estar definidos los diferentes roles y sus responsabilidades entre los que se encuentra la entidad contratante, los Contratistas, la Interventoría, el Director de obra, Trabajadores de obra, supervisores y el profesional de Seguridad y Salud en el Trabajo, se definirán las medidas antes de llegar al sitio de obra y durante la permanencia en este sitio; entre estas encontramos los desplazamientos desde y hacia el lugar de trabajo, las medidas a tomar durante la permanencia en obra, la programación de actividades, personal y turnos y las medidas generales en obra.

El protocolo de bioseguridad también debe contener todas las medidas a implementar en seguridad y salud en el trabajo para evitar la propagación de la COVID-19, como lo son: definir un espacio o área de cuidado en salud, el uso seguro de zonas comunes, el uso adecuado y mantenimiento de los EPP, la comunicación y señalización de las medidas de prevención, las rutinas de asepsia en los espacios de obra, la manipulación y las indicaciones

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

en higiene de equipos y herramientas, la gestión de entrega de herramienta, las operaciones en el transporte de suministros y todas aquellas medida que involucren la cadena de producción y suministros asociados a la construcción de obras; y todas a aquellas acciones que el contratista considere aplicar con el fin de mitigar los riesgos asociados al COVID-19.

7.7.6. Programas

Directriz organizacional escrita que establece o prescribe los métodos operacionales o administrativos específicos a seguirse rutinariamente para el desempeño de operaciones o acciones especificadas. Son las guías y directrices diseñadas y preestablecidas que permiten mediante un flujo lógico y seguro de acciones, atender y/o responder a una situación de eventualidad. Estas situaciones comúnmente son las llamadas emergencias y dado el lugar se denominarán internas o externas, por lo cual se unifican los siguientes programas. En los anexos se incluyen las fichas de preparación y respuesta ante emergencias acorde a los requerimientos de cada programa.

7.7.6.1. Programas de Vigilancia Epidemiológica

El programa de vigilancia epidemiológica comprende la recolección, interpretación, análisis y difusión de los datos registrados en forma sistemática, continuada y oportuna a efectos de la prevención. Analizar los datos de la vigilancia epidemiológica permite conocer la distribución de los factores que afectan directa o indirectamente la salud de la población, identificando precozmente los hechos que impliquen un riesgo para la salud pública.

La vigilancia es indispensable para la planificación, ejecución y evaluación de los programas de seguridad y salud en el trabajo, el control de los trastornos y lesiones relacionadas con el trabajo, el ausentismo laboral por enfermedad, así como para la protección, promoción de la

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

salud de los trabajadores, y es una de las principales herramientas para conocer el comportamiento de las enfermedades, en particular de las que tienen potencial epidémico, permitiendo generar acciones para limitar su impacto.

Para la construcción e implementación de un programa de vigilancia epidemiológico, es necesario contar con información de las siguientes fuentes:

- Informe de condiciones de salud: Es el insumo para realizar los programas de vigilancia epidemiológica, donde se estudian, investigan y analizan las enfermedades ocurridas, determinando sus causas y estableciendo las medidas preventivas y correctivas necesarias para mejorar la condición laboral y de vida de cada trabajador.
- Estadística de enfermedades de origen común: Especialmente las de origen común, establecen un marco de las afecciones sufridas por mi población de enfoque dentro de la Organización
- El Sistema de Salud Pública (SIVIGILA): Tiene como responsabilidad el proceso de observación y análisis objetivo, sistemático y constante de los eventos en salud, el cual sustenta la orientación, planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de la práctica de la salud pública.

De acuerdo a estos tres resultados, se establece la necesidad imperativa de la creación de los programas de vigilancia epidemiológica del Consorcio Redes Metro, en consideración a lo anterior, si el segundo y el tercero no establecen valores significativos, es el primero quien esclarece la existencia del PVE del personal del contrato.

Acorde a lo anterior se deberá definir los Programas de Vigilancia Epidemiológica que contribuyan a la conservación de la salud de los trabajadores que participan en la ejecución

del proyecto. (Artículo. 2.2.4.6.8 del Decreto 1072 de 2015). Se deben implementar como mínimo los que requiera la ley. (Ver en el anexo 7.7.6.1)

7.7.6.1.1. Riesgo Biológico

El riesgo biológico se define como la posibilidad de contraer una infección a causa del contacto o manipulación de agentes infecciosos en el sitio de trabajo, tales como virus, bacterias, parásitos, hongos etc. De acuerdo con la Guía Técnica Colombiana GTC 45, los factores de riesgo biológicos son todos aquellos seres vivos de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo y que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos; como infecciones, alergias o toxicidad en la salud de los trabajadores.

De lo anterior se desprende que el proyecto tenga un programa de vigilancia epidemiológica para la prevención del riesgo biológico cumpliendo con la normatividad vigente y que sea aplicable a toda su estructura con el fin de minimizar la exposición y resguardar al personal de obra de los agentes biológicos. (Ver en el anexo 7.7.6.1).

7.7.6.1.2. Riesgo Psicosocial

Los factores de riesgo psicosociales se entienden como las condiciones psicosociales cuya identificación y evaluación muestra efectos negativos en la salud de los trabajadores o en el trabajo, comprendiéndolos como “los aspectos intralaborales, extra laborales o externos a la organización y las condiciones individuales o características intrínsecas del trabajador, los cuales en una interrelación dinámica, mediante percepciones y experiencias, influyen en la salud y el desempeño de las personas” Según la Resolución 2646 de 2008.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

El programa de vigilancia epidemiológica para el control del riesgo psicosocial para el proyecto debe abordar de manera amplia e identificar, evaluar, analizar y prevenir los riesgos psicosociales al interior del proyecto, teniendo en cuenta la legislación vigente y dando cumplimiento a los requisitos de la ley. *(Ver en el anexo 7.7.6.1).*

7.7.6.1.3. Conservación Auditiva

El ruido es uno de los factores de riesgo con Mayor presencia en los procesos y operaciones industriales y produce efectos nocivos, en especial sobre la audición de los trabajadores expuestos. Estos efectos pueden llegar a ser severos, particularmente después de exposiciones prolongadas a altos niveles de presión sonora. Por ello es necesario que se ejecuten acciones para la prevención de sus efectos, a través del control eficiente de ruido en los ambientes laborales. El protocolo de vigilancia epidemiológica para la conservación auditiva de los trabajadores del proyecto es una herramienta de gran utilidad, ya que permite proteger a los trabajadores expuestos al ruido de los posibles efectos sobre la salud causada por este factor de riesgo. *(Ver en el anexo 7.7.6.1).*

7.7.6.1.4. Conservación de la Voz

La voz, es así un canal rápido, conciso y eficaz para la emisión de los mensajes, es un elemento importante de la comunicación ya que sirve de soporte al lenguaje, es considerado frecuentemente como el elemento que vincula Mayor información. El propósito básico del sistema de vigilancia epidemiológica para la conservación y manejo de la voz es reducir o eliminar el factor de riesgo, e identificar en forma temprana a los trabajadores que se encuentren en alto riesgo, de tal forma que se pueda prevenir alteraciones en la voz. *(Ver en el anexo 7.7.6.1).*

7.7.6.1.5. Riesgos radiaciones Ultravioletas

Las radiaciones ultravioletas (UV) son radiaciones electromagnéticas con longitudes de onda entre 100 y 400 nm. En cantidades pequeñas, las radiaciones ultravioletas son beneficiosas para la salud y desempeñan una función esencial en la producción de vitamina D. Sin embargo, la exposición excesiva a ellas se relaciona con diferentes tipos de cáncer cutáneo, quemaduras de sol, envejecimiento acelerado de la piel, cataratas y otras enfermedades oculares. También se ha comprobado que estas radiaciones aminoran la eficacia del sistema inmunitario. (OMS)

Por lo anterior es importante el sistema de vigilancia epidemiológica para la prevención de enfermedades relacionadas con factores de riesgo asociados a radiaciones ultravioletas, sea aplicable a toda su estructura con el fin de minimizar la exposición y resguardar al personal de obra. *(Ver en el anexo 7.7.6.1).*

7.7.6.1.6. Cardiovascular

Las enfermedades cardiovasculares en el mundo son consideradas como un problema de salud pública. La gran carga de enfermedad que representan ha motivado el estudio de sus orígenes, con el fin de determinar el momento más apropiado para comenzar a intervenir.

El riesgo cardiovascular representa la probabilidad de sufrir una enfermedad cardiovascular: cardiopatía isquémica y enfermedad cerebro vascular. Se reconocen como factores de riesgo cardiovascular: Los no modificables: edad, género y herencia., los fisiológicos: hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2 y aquellos que se relacionan con el medio ambiente: vida sedentaria, malos hábitos nutricionales, tabaquismo y alcohol. Acorde a lo anterior es importante identificar, prevenir y controlar de manera general enfermedades del sistema

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

cardiovascular, minimizando los factores de riesgos promoviendo las condiciones de salud y previniendo enfermedades cardiovasculares en los trabajadores del proyecto. *(Ver en el anexo 7.7.6.1).*

**7.7.6.1.7. Prevención de Desórdenes Músculo
Esquelético**

Los Desórdenes músculo esqueléticos (DME) son un conjunto de condiciones clínicas, de carácter multifactorial, que afectan los músculos, tendones, articulaciones y estructuras de soporte, los DME son enfermedades comunes y potencialmente incapacitantes, que comprenden un amplio número de enfermedades de los músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares. Es por ello que el programa de vigilancia epidemiológica para la prevención de los DME, está diseñado para ayudar a identificar y manejar las fuentes y factores de riesgo biomecánico y desarrollar estrategias de control protegiendo la salud de los trabajadores y previniendo enfermedades derivadas de el mismo. *(Ver en el anexo 7.7.6.1).*

7.7.6.2. Programa de Capacitación

El Contratista debe establecer un procedimiento de capacitación y entrenamiento, donde a partir de la identificación de peligros, aspectos de cumplimiento legal y necesidades del cargo; se realice un esquema de capacitaciones que deberá ser aprobada por la dirección y cuya finalidad es proveer al personal del proyecto de la formación necesaria para la gestión proactiva y en procura de la mejora continua. Estos son los temas mínimos de capacitación en SST que podrá implementar el Contratista, sin embargo, es importante señalar que los

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

temas a dictar en las capacitaciones estarán ligados a la identificación de peligros y valoración de riesgos en cada etapa y área para el desarrollo del proyecto.

Todas las actividades de capacitación que se realicen en la obra algunas serán evaluadas. Serán dirigidas por el Res. SST, inspector SST y apoyo de la ARL, se realizarán los respectivos registros de asistencia. Este programa es revisado semestralmente con la participación del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. *(Ver en el anexo 7.7.6.2).*

7.7.6.3. Programa de Seguimiento y monitoreo

El plan de seguimiento y monitoreo permite verificar la confiabilidad y validez de los planes de manejo propuestos para cada uno de los impactos identificados y refleja la efectividad de las medidas para la prevención, mitigación o compensación de estos. Este establece el procedimiento para monitorear y medir periódicamente el desempeño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo del proyecto.

7.7.6.4. Procedimiento de tareas críticas

Dentro del PG-SST se definen procedimientos de trabajo seguro acordes a las actividades, peligros y controles definidos en la matriz de peligros a fin de adoptar e implementar las medidas en la ejecución de obra, cumpliendo con lo establecido en la normativa legal vigente aplicable.

Este procedimiento establece los parámetros para identificar y analizar los factores de riesgo del área de trabajo durante la ejecución de actividades que se puedan considerar como de riesgo potencial para los trabajadores, con el fin de establecer procedimientos y normas de seguridad que permitan controlar los riesgos y prevenir los accidentes que puedan afectar la seguridad y salud de las personas, el ambiente, la calidad y la productividad del proyecto.

7.7.6.4.1. Trabajos en Espacios Confinados

Es un espacio que por su diseño tiene un número limitado de aberturas de entrada y salida, cuenta con una ventilación natural desfavorable que podría contener o generar peligrosos contaminantes del aire. Los espacios confinados incluyen, entre otros, tanques desengrasadores, tanques de reacción, calentadores o calderas, ductos de ventilación y escape, alcantarillas, túneles, instalaciones subterráneas de servicios y tuberías.

7.7.6.4.2. Trabajos en Alturas

Se entiende por Trabajos en alturas aquellos trabajos, actividades o desplazamientos que ejecuta un trabajador a 1.50 metros por encima o por debajo del nivel de trabajo, considerado de alto riesgo y conforme a las estadísticas nacionales, es una de las principales causas de accidentalidad laboral.

7.7.6.4.3. Trabajos con Líneas Eléctricas

Este programa busca orientar los lineamientos que deben cumplir frente a la manipulación de trabajos con riesgo eléctrico, aplica a todas las actividades eléctricas que se realicen en el proyecto, dando cumplimiento a la legislación vigente.

7.7.6.4.4. Trabajos en Excavaciones

Los trabajos en construcción e infraestructura, llevan asociados gran cantidad de riesgos que causan incidentes y accidentes muy graves e incluso mortales; se ha identificado que en las labores de excavación, movimientos de tierra y de acondicionamiento de instalaciones en obras, se presentan riesgos asociados como las caídas, los atrapamientos por movimiento

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

de tierras o escombros, golpes por caída de objetos, cortes con herramientas, contusiones, esguinces, lesiones en la espalda por manipulación de cargas, entre otros.

7.7.6.4.5. Izada de carga

La izada de cargas es una operación mecánica que se realiza para mover objetos que no pueden ser transportados manualmente por su complejidad, el equipo utilizado permite elevar, trasladar y bajar una carga previamente calculada en forma segura y controlada.; algunos de los riesgos asociados son: caída de la carga, atrapamientos entre la carga y accesorios de izada.

7.7.7. Costos Detallados

Dentro del anexo 5.3.7 en el archivo llamado Cronogramas de Obra, se encuentran los costos del presupuesto del contrato.

7.7.8. Cronograma de actividades

Los cronogramas SST se encuentran incluidos dentro de las fichas PIMMAS remitidas en el 7.7.6.2.

7.8. Plan de prevención, preparación y respuesta ante emergencias objeto del contrato

Este programa es una herramienta que tiene como fin identificar algunas acciones que permitan afrontar adecuadamente las emergencias y desastres de origen natural. En el Proyecto se creará la Brigada de Emergencias para que actúe de acuerdo al plan de acción. Como eje transversal y en colaboración de las personas del área vecina, teniendo el propósito

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

de concienciar a la comunidad la importancia de conocer los riesgos que nos rodean, saber cómo prevenirlos y conocer cómo actuar ante el evento.

7.8.1. Objetivos

Establecer los lineamientos para la identificación, preparación, atención, remediación y recuperación ante emergencias ocasionadas por un suceso natural, tecnológico o antrópico presentado en las actividades propias del CONSORCIO REDES METRO, para controlarlos y/o atenderlos de una forma planificada, adecuada, oportuna, garantizando la protección de la vida, el ambiente y la continuidad de los procesos. Al realizar las actividades ya mencionadas, tanto el CONSORCIO REDES METRO como el contratista garantizarán el cumplimiento completo de todas las leyes y estatutos en todo momento

7.8.2. Alcance

El presente documento aplica para la atención de emergencias en seguridad y medio ambiente que se puedan presentar en las instalaciones del CONSORCIO REDES METRO.

7.8.3. Lineamientos generales

Después de identificadas las amenazas se estructuran los lineamientos generales del plan de Emergencia, en el anexo 7.8.1 Plan de Emergencias.

7.8.4. Programas

7.8.4.1. Programa de atención de emergencias naturales

Se anexa programa de atención de emergencias naturales ajustado a las condiciones contractuales de la obra.

7.8.4.2. Programa de prevención y atención de incendios.

Puede ser de origen, físico, mecánico o eléctrico. Las condiciones que pueden generar este tipo de riesgo en el desarrollo del proyecto son: instalaciones eléctricas deficientes o sin conexión a tierra, almacenamiento y manejo inadecuado de materiales o sustancias combustibles y maquinaria.

7.8.4.3. Programa de manejo y almacenamiento de insumos y residuos

La contingencia por disposición inadecuada de residuos se puede presentar en los siguientes escenarios:

- Acumulación de residuos: Generación de accidentes afectación de estructuras de la base de operaciones que no permiten que los vehículos recolectores realicen la labor de recolección en los horarios indicados y generan acumulación de residuos.
- Derrame de los residuos: Derrame de los residuos sólidos o líquidos peligrosos recolectados en la ruta sanitaria.

7.8.4.4. Programa MEDEVAC

El Plan Médico de Contingencia (MEDEVAC) es un sistema escalonado de atención que tiene como objetivo la prestación inmediata de asistencia médica a diferentes niveles según lo amerite la situación. Este plan se activará cuando cualquier empleado sufra un accidente o presente una enfermedad en cualquier sitio del área de trabajo.

7.8.4.5. Programa de atención de accidentes de trabajo

Este programa tiene como finalidad contribuir a frenar el incremento del índice de siniestralidad en las diferentes actividades del proyecto.

7.8.4.6. Programa de contingencia para atentados

Este programa busca minimizar las lesiones y pérdidas que se puedan presentar como consecuencia de un atentado terrorista.

7.8.4.7. Programa de contingencia para sabotaje

Este programa busca identificar las amenazas ya sean de origen endógena o exógena que puedan poner en peligro las diferentes actividades y trabajadores del proyecto.

7.8.4.8. Programa de contingencia para la suspensión de los servicios públicos

Este programa establece los lineamientos a seguir en caso de interferencia con las redes de servicios públicos de la zona del área de influencia directa e indirecta del proyecto, que podría afectar el normal suministro de acueducto y alcantarillado a la población circundante del proyecto.

7.8.4.9. Programa de seguimiento y monitoreo

Establecer el procedimiento para monitorear y medir periódicamente el desempeño de la Brigada de Emergencias del proyecto. Cuenta con las actividades a desarrollar y los indicadores de medición de resultados frente a los objetivos de SG-SST.

Se cuenta con la matriz de indicadores de medición de resultados frente a los objetivos del SG- SST.

7.8.5. Brigada de emergencias

Esta se constituirá con un grupo de personas voluntarias del proyecto, las cuales serán capacitadas para apoyar las diferentes actividades antes, durante y después de una emergencia dada con el fin de prevenir desastres.

La brigada de emergencias debe estar conformada por personas motivadas, entrenadas y capacitadas, quienes debido a su permanencia y nivel de responsabilidad asumen la ejecución de procedimientos administrativos u operativos necesarios para prevenir y controlar una emergencia. Dentro del documento plan de emergencia, es necesario establecer las responsabilidades que desde diferentes niveles deben asumir los trabajadores y contratistas del proyecto.

El número de brigadistas dependerá de la cantidad de personas existentes y activas dentro del proyecto, así mismo es necesario contemplar los diferentes puntos en donde se estén desarrollando actividades, ya que es necesaria la presencia de uno de los brigadistas, es aconsejable que el equipo de la brigada siembre este por encima del 10% del total de personal existente en el contrato.

El grupo de brigada, debe estar preparados para la materialización de ciertos eventos, pero es necesario que el personal perteneciente, este instruido como mínimo en los siguientes temas:

Capacitación contra incendios

- Conceptos básicos
- Química del fuego: triángulo del fuego
- Causas de los incendios
- Clases de incendios

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Métodos de extinción
- Tipos, manejo e inspección de extintores
- Capacitación en evacuación
- Conceptos básicos
- Evaluación, detección, alarma, preparación y salida
- Tiempo de salida en situaciones de alarma
- Prioridades y técnicas de salvamento de bienes
- Capacitación en primeros auxilios
- Conceptos básicos
- Normas generales para prestar los primeros auxilios
- Valoración de lesionados
- Procedimientos y precauciones para prestar los primeros auxilios
- Alteraciones de conciencia, reanimación cardiopulmonar
- Lesiones de tejidos blandos: heridas, quemaduras y hemorragias
- Lesiones osteomusculares, descripción y técnicas de manejo
- Inmovilización y transporte de lesionados
- Intoxicación y envenenamiento
- Botiquín de primeros auxilios
- Capacitación en rescate de alturas
- Conceptos básicos
- Plan de rescate
- Acceso seguro a la víctima
- Estabilización de la víctima

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Descenso de la víctima
- Inmovilización, maniobras de reanimación necesarias
- Capacitación en Recolección de Derrames Contaminantes
- Conceptos básicos
- Riesgo Químico
- Identificación de Sustancias Químicas
- Clases de derrames
- Procedimiento y precaución para recolección de derrames
- Mitigación de Impactos
- Disposición final de residuo de derrame

Los brigadistas deben tener por lo menos una vez al año una actualización y práctica de los conocimientos con la asesoría de una persona, interna o externa, experta en el tema que se quiera tratar.

Bibliografía

Adessa. (2006). Plan de Manejo Ambiental Humedal Jaboque. Plan de manejo integral y comunitario para la recuperación y protección del humedal de Jaboque ubicado en la localidad de Engativá. Bogotá: Acueducto de Bogotá.

Aguilar, M. A. (2014). Estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de la Primera línea del metro de Bogotá, de las estaciones, patios y talleres, en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público -SITP- para la ciudad de Bogotá D.C., fase de prospección. Bogotá: IVICSA.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Amaya, A., & Agudelo, J. C. (2018). *Programa de arqueología preventiva: monitoreo arqueológico en el marco del proyecto construcción y adecuación de andenes de la Candelaria en la calle 12 entre carreras 3° y 5°. Bogotá D.C.* Bogotá: Consorcio Candelaria MS.
- ANLA. (2018). *METODOLOGÍA GENERAL PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTUDIOS AMBIENTALES.* Bogotá: MINAMBIENTE.
- Arias, N. (2016). *Programa De Arqueología Preventiva Para La Construcción De Los Tramos Faltantes En La Avenida Ferrocarril De Occidente, Calzada Norte Entre La Carrera 100 y La Carrera 96i Y Calzada Sur Entre La Carrera 96c Y La Carrera 93 Fontibón, Bogotá. Fase De Prosp.* Bogotá: ICANH.
- Arias, N. (2018). *Prospección Arqueológica Y Elaboración Del Plan De Manejo Arqueológico Para La Factibilidad, Actualización, Ajustes Y Complementación De Estudios Y Diseños, Estudios Y Diseños Y Demás Aspectos Complementarios Para La Ampliación De La Zona De Estacionamien.* Bogotá: Ingetec.
- Arias, N., Quitian, C. F., & Rico, E. A. (2017). *Implementación para el plan de manejo arqueológico etapa - Monitoreo - Para la construcción de la avenida Ciudad de Cali, desde la avenida Bosa hasta la Avenida San Bernardino, Bogotá D.C. (1,75 km).* Bogotá: Pavimentos Colombia S.A.S.
- Aristizábal, L. (2017). *Prospección arqueológica y construcción del plan de manejo arqueológico para el proyecto plan parcial Bosa 37 Bogotá D.C.* Bogotá: Constructora Capital S.A.S.
- ASIS. (2013). *Diagnóstico local Antonio Nariño.* Bogotá: Análisis de Situación en Salud.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Auge, M. (2004). Vulnerabilidad de Acuíferos. *Revista Latino-Americana de Hidrogeología*, 85-103.
- Baquero, J. I. (2009). *Tranvía municipal de Bogotá. Desarrollo y transición al sistema de buses municipal, 1884 - 1951*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Barranco, J. F. (2015). *Prospección arqueológica Manzana 44 Villas de Aranjuez. Localidad de Usaquén. Bogotá*. Bogotá: Construcciones Planificadas.
- Barranco, J. F. (2018). *Monitoreo arqueológico Manzana 44 Villas de Aranjuez. Localidad de Usaquén. Bogotá*. Bogotá: Construcciones Planificadas.
- Blanco, R. A. (2008). *La materialización del proyecto borbónico en la obra de Domingo Esquiaqui en Santafé de Bogotá 1784-1794*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Boada, A. (2001). *Excavaciones en sistemas de camellones y canales en la Sabana de Bogotá*. Bogotá: ICANH.
- Boada, A. M. (2006). *Patrones de asentamiento regional y sistemas de agricultura intensiva en Cota y Suba, Sabana de Bogotá (Colombia)*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales.
- Boada, A. M., & Cardale, M. (2017). *Cronología de la Sabana de Bogotá*. Bogotá: Universidad de Pittsburgh.
- Bogotá, A. M. (2010). *Decreto 523 DE 2010 Microzonificación de Bogotá*. Bogotá DC.
- Bonilla, M. J. (2003). *Programa de Reconocimiento y Prospección: Área de Interés Arqueológico*
- Contrato IDU 383/2002. Bogotá D.C. Unión Temporal Portal Tunal*. Bogotá: ICANH.
- Bonilla, M. J. (2014). *Monitoreo arqueológico de las vías de desvío que van a hacer objeto*

de la adecuación de los tramos 3 y 4 de Transmilenio de la calle 26: informe final. Bogotá:

Unión Temporal Transvial.

Botero, J. (1987). *Quintas y estancias de Santafé y Bogotá*. Bogotá: CINEP.

Botiva, Á., & Enciso, B. (1998). *Informe comisión reconocimiento arqueológico en Fontibón*. Bogotá: ICAN.

Bran, M. (2017). *Prospección arqueológica para el traslado de las redes de acueducto y alcantarillado para el proyecto de la Primera línea del Metro de Bogotá Tramo I (entre la avenida Ciudad de Cali y el canal de Cundinamarca)*. Bogotá: Acueducto de Bogotá.

Broadbent, S. (1974). Situación del Bogotá chibcha. *Instituto Colombiano de Antropología*, 117 - 131.

Calvo, Ó. I. (2003). La Historia. En J. Castro, *Quebrada La Vieja* (págs. 21 - 85). Bogotá: Asociación Vecindario Amigos Quebrada La Vieja.

Castellanos, C. A. (2018). *Actualización, complementación o ajustes de estudios y diseños y construcción de la Av. José Celestino Mutis (ac 63) desde la transversal 112B BIS A (carrera 114) hasta carrera 122, localidades de Engativá y Fontibón en Bogotá, DC*. Bogotá: Procopal S.A.

Castro, D. P., & Sandoval, J. A. (2014). *Monitoreo arqueológico tramo vial calle 6A (antigua calle 4) entre carreras 8 y 9. Zona centro. Bogotá D.C.* Bogotá: ICANH.

Chamorro, A. (2009). *Arqueología de salvamento en el templo de los Testigos de Jehová. El Carmen-Fontibón*. Bogotá: ICANH. Consorcio Metro Acueducto 528, 2. (2017).

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Cordero, T., & Patiño, L. (2017). *Estudio arqueológico de la Basílica del Sagrado Corazón de Jesús - Iglesia del Voto Nacional Plan de Monitoreo Arqueológico intensivo*. Bogotá: ICANH.
- Corredor, A., Bernal, M., & Aristizábal, L. (2019). *Diagnóstico y prospección arqueológica para el plan parcial 8, localidad de Suba, Bogotá*. Bogotá: Fundación Gue Quyne.
- Cuéllar, M. C. (2014). *Ocupación humana y ordenamiento espacial: prospección arqueológica en la ronda de la quebrada La Nutria. Localidad de San Cristóbal, Bogotá D.C: informe final*. Bogotá: Acueducto de Bogotá.
- Drennan, R. D. (2008). Chiefdoms of Southwestern Colombia. En H. Silverman, & W. H. Isbell, *The Handbook of South American Archaeology*. 381 – 401, Nueva York: Springer.
- Enciso, B. E. (2014). Arqueología en el área urbana de Bogotá. *Boletín de Arqueología*, 4(1), 25 -32.
- Fajardo, R. (2017). *Programa de arqueología preventiva para la construcción de un muro de contención en la localidad de La Candelaria, barrio Egipto (Carrera 4E con calle 9)*. Bogotá: ICANH.
- Ferrando, P. A. (2017). Diagnóstico de Línea Base Arqueológica. En C. M. Bogotá, *Estructuración técnica del tramo 1 de la Primero línea del Metro de Bogotá* (págs. 1 - 75). Bogotá: Consorcio Metro de Bogotá.
- Ferrando, P. A. (2018). *Licencia arqueológica para la prospección del Patio-Taller de la PLMB y Viaducto de conexión. Informe Final*. Bogotá: Consorcio Metro Bogotá.
- FR. Pedro Simón. (1891). *Noticias históricas de las conquistas de Tierra Firme en las Indias Occidentales*. Bogotá: Casa Editorial de Medardo Rivas.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Fray Pedro de Aguado. (1956). *Recopilación historial. Primero parte. Libro primero, Libro segundo, Libro tercero, Libro cuarto*. Bogotá: Empresa Nacional de Publicaciones.
- Giraldo, S. (2017). *Arqueología preventiva para el edificio exploratorio Jorge Eliecer Gaitán y Manzana Casas Gaitán en el marco del "proyecto de reforzamiento estructural del edificio exploratorio Jorge Eliecer Gaitán" localidad de Teusaquillo*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Gómez, L. D. (1960). *El descubrimiento de la tumba del sabio Mutis: informe sobre las excavaciones practicadas en el antiguo templo de Santa Inés*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Hernández, M. Á. (2018). *Programa de arqueología preventiva. Fase de prospección inicial. Planta concretadora CEMEX Puente Aranda. Bogotá D.C*. Bogotá: ICANH.
- Hernández, M. Á., & Rodríguez, J. C. (2016). *Programa de arqueología preventiva para la construcción de la prolongación de la línea Avenida El Rincón, Suba (Bogotá D.C.)*. Bogotá: Acueducto de Bogotá.
- Herrera, M. (2008). Milenios de ocupación en Cundinamarca. En J. A. Gamboa (Ed.), *Los muisca en los siglos XVI y XVII: miradas desde la arqueología, la antropología y la historia* (págs. 1 - 33). Bogotá: Universidad de los Andes.
- IDIGER. (2016). *Proyecto actualización componente de Gestión del Riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial*. Bogotá.
- IDIGER. (2020). *Resp. Oficio H2O-019*.
- IDPC, Universidad de los Andes; OPCA. (2011). *Plan de Manejo del Patrimonio Arqueológico de Bogotá -PMPAB*. Bogotá: Instituto Distrital de Patrimonio Cultural.
- Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC). (2018). *Plan Especial de Manejo y Protección (PEMP) del Centro Histórico de Bogotá*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Jaramillo, L. G., Cuellar, M. C., & Rodríguez, D. (2015). *Programa de arqueología preventiva para la ejecución del interceptor de alcantarillado Sanitario Zona Franca - IZF* -, localidad de Fontibón, Bogotá D.C. Bogotá: Universidad de los Andes.

Kruschek, M. (2003). *The evolution of the Bogotá chiefdom: A household view*. Pittsburgh: Universidad de Pittsburgh.

Langebaek, C. (2000). Cacicazgos, Orfebrería y Política Prehispánica: Una Perspectiva desde Colombia. *Revista de Arqueología del área Intermedia* (2), 11-45.

Leguizamón, L. P. (2012). *Explorando la noción de "casa" en los contextos domésticos y funerarios en la Sabana de Bogotá entre los siglos VIII y XIII d.C.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Lleras, R., Osorno, L. M., & Pérez, C. D. (2017). *Monitoreo arqueológico para la construcción de la avenida Ciudad de Cali, desde la Avenida Bosa hasta la Avenida San Bernardino*. Bogotá, D.C. Bogotá: Pavimentos Colombia S.A.S.

López, L. F. (2008). Los Observadores de Scorpius: Maíz, astronomía y sistemas hidráulicos en el humedal de Jaboque-Engativá. En C. López, & G. Ospina, *Ecología Histórica: Interacciones sociedad - ambiente a distintas escalas socio-temporales* (págs. 235 - 248). Bogotá: UTP.

Martínez, I., García, M. A., & Noguera, L. (2018). *Prospección y formulación del plan de manejo arqueológico para la unidad de gestión 1 del plan parcial Tres Quebradas - Localidad de Usme, Bogotá D.C.* Bogotá: Empresa de renovación y desarrollo urbano de Bogotá; Consorcio Urbanismo.

Mejía, G. R. (1999). *Los años de cambio: historia urbana de Bogotá, 1820 - 1910*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

- Méndez, T. Y., Gómez, J., & Quintero, K. (2010). *Prospección arqueológica para el área de interés de la construcción del Centro de Memoria, Paz y Reconciliación en Colombia. Cementerio Central de Bogotá, Globo B*. Bogotá: ECIAF.
- Morales, J. D. (2003). *Arqueoastronomía en el territorio Muisca*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Moreno, Ó. M. (2017). *Informe programa arqueología preventiva del contrato concesión minera ELB-111 para la explotación del yacimiento de materiales de construcción Bloque #1, Barrio El Mochuelo, localidad Ciudad Bolívar, Bogotá*. Bogotá: ICANH.
- Muñoz, E. Y., & Vargas, A. C. (2015). *Programa de arqueología preventiva para la construcción de la avenida Ciudad de Cali, desde la avenida Bosa hasta Avenida San Bernardino. Bogotá D.C*. Bogotá: Pavimentos Colombia.
- Navas, L. (2019). *Rescate del contexto arqueológico, excavaciones controladas para contrastación de datos del diagnóstico arqueo-geofísico y monitoreo-seguimiento arqueológico dentro de las zonas a construir para el IDE Madelena*. Bogotá: Argeoambiental.
- Navas, L. (2019a). *Monitoreo - seguimiento arqueológico para el área del proyecto Patio Temporal Tunal Sur II, Bogotá D.C*. Bogotá: Argeoambiental.
- O'Neil, D. (1972). *San Jorge a Late Terraced Site on the Sabana de Bogotá Colombia*. California: Universidad de California.
- Ome, T. (2006). *De la Ritualidad a la Domesticidad en la Cultura Material*. Bogotá: Uniandes.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Osorio, K. (2019). *Programa de arqueología preventiva, prospección y plan de manejo arqueológico para el proyecto "construcción de los interceptores quebrada la Trompeta y quebrada el infierno dentro del área de cobertura de la zona - 4 del acueducto de Bogotá*. Bogotá: Acueducto de Bogotá.
- Pardo, C. (1946). *Haciendas de la Sabana*. Bogotá: Editorial Kelly.
- Peralta, B. M., Huérfano, J. A., & Panqueba, J. (2006). Revisión histórica de la educación en el territorio muisca de Bosa, entre sus memorias cotidianas. *IDEP*, 95 - 124.
- Pescador, L., & Navas, L. (2017). *Implementación Plan de Manejo Arqueológico: Proyecto urbanístico "Parques de Villa Javier" Bogotá D.C*. Bogotá: Apiros; Argeoambiental.
- Pescador, L., Navas, L., & Rivera, R. D. (2015). *Prospección arqueológica y formulación plan de manejo arqueológico en las áreas no intervenidas por la obra civil, en el proyecto "parques de villa Javier", Bogotá D.C*. Bogotá: Apiros; CISAN.
- Porras, Z. I. (2017). *Prospección arqueológica y formulación del plan de manejo para 8 tramos de obras viales en el lote del proyecto "La Felicidad", Bogotá D.C*. Bogotá: Arge; Colpatria.
- Pulido, A. (2011). *El crecimiento urbano de la localidad de Bosa: El caso del cementerio municipal 2000 - 2006*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Pulido, A. (2011). *El crecimiento urbano de la localidad de Bosa: El caso de cementerio municipal 2000 - 2006*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Quitian, C. F. (2018). *Prospección y plan de manejo arqueológico para el proyecto el consuelo (calle 50 b sur # 12c-96), localidad Rafael Uribe Uribe, Bogotá*. Bogotá: Constructora Bolívar; INERCO.
- Ragua, L. F., & Corcione, M. (2018). *Programa de arqueología preventiva para el proyecto "Centro Comercial Nuestro Bogotá" en la localidad de Engativá, Bogotá D.C*. Bogotá: Arge de Colombia.
- Ramírez, L. V., & Gil, J. W. (2017b). *Programa de arqueología preventiva para la etapa II del proyecto urbanístico "Ciudadela San Juan Bosco" en la localidad de Usaquén, Bogotá D.C*. Bogotá: Deco Construcciones S.A.S. y Urbana S.A.
- Ramírez, L. V., & Gil, J. W. (2017a). *Programa de arqueología preventiva para la etapa I del proyecto urbanístico "Ciudadela San Juan Bosco" en la localidad de Usaquén, Bogotá D.C*. Bogotá: Deco Construcciones S.A.S. y Urbana S.A.
- Restrepo, F. (Dirección). (2013). *Antigua Escuela Nacional de Medicina* [Película].
- Rivera, J. (2010). *Estudio técnico arqueológico en el Museo de la Independencia - Casa del Florero, en el marco del Bicentenario de la Independencia*. Bogotá: Fundación Erigaie.
- Rivera, J. L., & Quintana, L. I. (2018). *Antecedentes Arqueológicos Altiplano Cundiboyacense*. Quindío: Universidad del Quindío.
- Rodríguez, D. L. (2010). *Construcción del paisaje agrícola al sur de la Sabana de Bogotá: Un desafío al agua. Sistemas de camellones prehispánicos en el valle de los ríos Tunjuelito y Bogotá*. Universidad de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Rodríguez, D. L. (2019). La construcción del Paisaje Agrícola prehispánico en los Andes Colombianos: El caso de la Sabana de Bogotá. *Spal*, 28(1), 193 - 215.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Rodríguez, F. (2011). *Prospección arqueológica en el contrato de concesión minera EBM1-01 (04109), localidad de Usme, Bogotá D.C.* Bogotá: Santafé.
- Rodríguez, F., Osorio, Á. M., & Rojas, C. (2019). *Programa de arqueología preventiva para el proyecto "Convenio 1430-2017 para realizar los estudios, diseños, gestión, cesión predial y construcción de un puente peatonal sobre la avenida Los Cerros con Transversal 1E". Colegio Nueva Granada, Bogotá D.C.* Bogotá: ICANH.
- Rodríguez, G. E. (2019). *Rescate y monitoreo arqueológico relocalización red de alcantarillado combinado, calle 23 No. 5-64/74. Barrio Las Nieves, Localidad de Santa Fe. Bogotá. Informe final.* Bogotá: ICANH.
- Rojas, C. A. (2016). *Implementación del Plan de Manejo Arqueológico en el predio del centro comercial Gran Plaza Bosa (Antiguo Predio de Hilanderías Bogotá) Localidad de Bosa.* Bogotá: ICANH.
- Rojas, C. A. (2016). *Prospección arqueológica en predio del centro comercial Ensueño - Localidad de Ciudad Bolívar.* Bogotá: ICANH.
- Rojas, C. A. (2017). *Implementación del Plan de manejo arqueológico en el predio Centro Comercial Ensueño. Localidad de Ciudad Bolívar.* Bogotá: ICANH.
- Rojas, C. M., & Rodríguez, J. V. (2015). *Análisis bioarqueológico de contextos funerarios del Cementerio Central, Bogotá: vida y muerte a final del siglo XIX y principios del XX.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Romero, Y. (2018). *Programa de arqueología preventiva. Fases de prospección y propuesta de manejo para el proyecto urbanístico Hacienda Mirador. Localidad de Suba. Bogotá D.C.* Bogotá: ICANH.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Romero, Y. (2019). *Programa de arqueología preventiva, fase de prospección y propuesta de manejo para la elaboración y ajuste de diseños detallados del corredor ambiental Río Fucha. Tramos 4 y 5. Bogotá D.C.* Bogotá: Acueducto de Bogotá.
- Romero, Y. (2019). *Programa de arqueología preventiva, fase de prospección y propuesta de manejo. Diseños detallados para la estación de bombeo Casablanca - Cazucá. Bogotá D.C.* Bogotá: Acueducto de Bogotá.
- Rubiano, E., & Rojas, M. (2010). *Informe de Prospección Arqueológica para el área de los contratos de concesión minera No FLH 154 y G 16-151 localidad No19 Ciudad Bolívar, ciudad de Bogotá D.C., departamento de Cundinamarca.* Bogotá: ICANH.
- Sánchez, J. S. (2015). *Accesibilidad y patrimonio escolar en colegios distritales de Bogotá.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- SDP. (2017a). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Bosa.* Bogotá: Secretaría de Planeación.
- SDP. (2017c). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Puente Aranda.* Bogotá: Secretaría de Planeación.
- SDP. (2017d). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Antonio Nariño.* Bogotá: Secretaría de Planeación.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- SDP. (2017e). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Los Mártires*. Bogotá: Secretaría de Planeación.
- SDP. (2017f). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Teusaquillo*. Bogotá: Secretaría de Planeación.
- SDP. (2017g). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Chapinero*. Bogotá: Secretaría de Planeación.
- SDP. (2017h). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Barrios Unidos*. Bogotá: Secretaría de Planeación.
- SDP. (207b). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Kennedy*. Bogotá: Secretaría de Planeación.
- Sierra, Y., & Sánchez, J. C. (2011). Un recorrido por las Plazas Fundacionales. *aulaUrbana*, 22 - 23.
- Systra e Ingetec. (2019). *Estructura técnica del tramo 1 de la Primero línea del metro de Bogotá*. Bogotá: Metro Bogotá.
- Therrien, M., Vargas, D., Cordero, T., Hoyos, M., Dávila, J., Cohen, D., & Andrade, M. (2015). *Estudio Arqueológico de la “Calle Real de Santafé de Bogotá”*. Bogotá: Fundación

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Erigaie. Universidad Nacional de Colombia. (2008). Reconocimiento, Visualización y Prospección Arqueológica de la Hacienda El Carmen localidad 5 Usme. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Valero, A. D. (2014). *Prospección arqueológica para el diseño detallado para las obras del interceptor Brazuelos y obras anexas*. Bogotá: TecnoDuctos.

Villada, D. C. (2014). *Prospección Arqueológica y Formulación de Plan de Manejo Arqueológico para el Humedal Jaboque (Engativá)*. Bogotá: Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB).

Webgrafia

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2016). *Diagnostico revisión del plan de ordenamiento territorial de Bogotá*. Obtenido de Tendencias de uso 2018: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/anexo_2-planosdiagnostico.pdf

ALCALDÍA DE BOGOTÁ D.C. (01 de Junio de 2020). *#BogotáTienePlan y esta es la propuesta del sector Ambiente para reverdecerla*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/propuesta-del-sector-ambiente-para-el-plan-de-desarrollo-distrital>

Alcaldía Distrital. (18 de Junio de 2014). *Conozca los puntos críticos por causa del ruido en la capital*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/conozca-los-puntos-criticos-por-cause-del-ruido-en-la-capital>

Alcaldía Local de Kennedy. (2012). *Plan Ambiental Local Kennedy*. Obtenido de ambientebogota.gov.co/documents/10157/2883162/PAL+Kennedy+2013-2016.pdf

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Alcaldía Local de Puente Aranda. (2012). *Plan Ambiental Local de Puente Aranda*.

Obtenido de

<http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2883174/PAL+Puente+Aranda+2013-2016.pdf>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2020). *Diagnostico Local Puente Aranda*. Obtenido de

http://puentearanda.gov.co/sites/puentearanda.gov.co/files/documentos/diagnostico_local_de_puente_aranda_2020_.pdf

ANLA. (14 de ABRIL de 2015). *CONCEPTOS – LEGISLACIÓN - EQUIPOS -*

METODOLOGÍA DE MEDICIÓN - MAPAS DE RUIDO. Obtenido de
PRESENTACIÓN CONTAMINACIÓN AUDITIVA:

http://portal.anla.gov.co:93/documentos/9952_Presentaci%C3%B3n_Ruido_14-04-2015.pdf

Arquidiócesis de Bogotá. (s.f.). *Iglesia San Victorino*. Obtenido de Arquidiócesis de Bogotá:

<http://psanvictorino.arquibogota.org.co/es/noticias/category/historia.html>

Adessa. (2006). *Plan de Manejo Ambiental Humedal Jaboque. Plan de manejo integral y comunitario para la recuperación y protección del humedal de Jaboque ubicado en la localidad de Engativá*. . Bogotá: Acueducto de Bogotá.

Aguilar, M. A. (2014). *Estudio de impacto ambiental para la construcción y operación de la primera línea del metro de Bogotá, de las estaciones, patios y talleres, en el marco del Sistema Integrado de Transporte Público -SITP- para la ciudad de Bogotá D.C., fase de prospección*. Bogotá: IVICSA.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2016). *Diagnostico revisión del plan de ordenamiento territorial de Bogotá*. Obtenido de Tendencias de uso 2018:

http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/anexo_2-planosdiagnostico.pdf

ALCALDÍA DE BOGOTÁ D.C. (01 de Junio de 2020). *#BogotáTienePlan y esta es la propuesta del sector Ambiente para reverdecerla*. Obtenido de

<https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/propuesta-del-sector-ambiente-para-el-plan-de-desarrollo-distrital>

Alcaldía Distrital. (18 de Junio de 2014). *Conozca los puntos críticos por causa del ruido en la capital*. Obtenido de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/conozca-los-puntos-criticos-por-causa-del-ruido-en-la-capital>

Alcaldía Local de Kennedy. (2012). *Plan Ambiental Local Kennedy*. Obtenido de ambientebogota.gov.co/documents/10157/2883162/PAL+Kennedy+2013-2016.pdf

Alcaldía Local de Puente Aranda. (2012). *Plan Ambiental Local de Puente Aranda*. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2883174/PAL+Puente+Aranda+2013-2016.pdf>

Alcaldía mayor de Bogotá. (2020). *Diagnostico Local Puente Aranda*. Obtenido de http://puentearanda.gov.co/sites/puentearanda.gov.co/files/documentos/diagnostico_local_de_puente_aranda_2020_.pdf

Amaya, A., & Agudelo, J. C. (2018). *Programa de arqueología preventiva: monitoreo arqueológico en el marco del proyecto construcción y adecuación de andenes*

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

de la Candelaria en la calle 12 entre carreras 3° y 5°. Bogotá D.C. Bogotá:

Consorcio Candelaria MS.

ANLA. (14 de ABRIL de 2015). *CONCEPTOS – LEGISLACIÓN - EQUIPOS -*

METODOLOGÍA DE MEDICIÓN - MAPAS DE RUIDO. Obtenido de
PRESENTACIÓN CONTAMINACIÓN AUDITIVA:

http://portal.anla.gov.co:93/documentos/9952_Presentaci%C3%B3n_Ruido_14-04-2015.pdf

ANLA. (2018). *METODOLOGÍA GENERAL PARA LA ELABORACIÓN Y
PRESENTACIÓN DE ESTUDIOS AMBIENTALES.* Bogotá: MINAMBIENTE.

Arias, N. (2016). Programa De Arqueología Preventiva Para La Construcción De Los
Tramos Faltantes En La Avenida Ferrocarril De Occidente, Calzada Norte
Entre La Carrera 100 Y La Carrera 96i Y Calzada Sur Entre La Carrera 96c Y
La Carrera 93 Fontibón, Bogotá. Fase De Prosp. Bogotá: ICANH.

Arias, N. (2018). *Prospección Arqueológica Y Elaboración Del Plan De Manejo
Arqueológico Para La Factibilidad, Actualización, Ajustes Y Complementación De
Estudios Y Diseños, Estudios Y Diseños Y Demás Aspectos Complementarios Para
La Ampliación De La Zona De Estacionamien.* Bogotá: Ingetec.

Arias, N., Quitian, C. F., & Rico, E. A. (2017). *Implementación para el plan de manejo
arqueológico etapa - Monitoreo - Para la construcción de la avenida Ciudad de Cali,
desde la avenida Bosa hasta la Avenida San Bernardino, Bogotá D.C. (1,75 km).*
Bogotá: Pavimentos Colombia S.A.S.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Aristizábal, L. (2017). *Prospección arqueológica y construcción del plan de manejo arqueológico para el proyecto plan parcial Bosa 37 Bogotá D.C.* Bogotá: Constructora Capital S.A.S.
- Arquidiócesis de Bogotá. (s.f.). Iglesia San Victorino. Obtenido de Arquidiócesis de Bogotá: <http://psanvictorino.arquibogota.org.co/es/noticias/category/historia.html>
- ASIS. (2013). *Diagnóstico local Antonio Nariño*. Bogotá: Análisis de Situación en Salud.
- Auge, M. (2004). VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS. *Revista Latino-Americana de Hidrogeología*, 85-103.
- Banco de La República. (2015). *ÁREA DE MANEJO ESPECIAL*. Obtenido de https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/%C3%81rea_de_manejo_especial
- Baquero, J. I. (2009). *Tranvía municipal de Bogotá. Desarrollo y transición al sistema de buses municipal, 1884 - 1951*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Barranco, J. F. (2015). *Prospección arqueológica Manzana 44 Villas de Aranjuez*. Localidad de Usaquén. Bogotá. Bogotá: Construcciones Planificadas.
- Barranco, J. F. (2018). *Monitoreo arqueológico Manzana 44 Villas de Aranjuez*. Localidad de Usaquén. Bogotá. Bogotá: Construcciones Planificadas.
- Blanco, R. A. (2008). *La materialización del proyecto borbónico en la obra de Domingo Esquiaqui en Santafé de Bogotá 1784-1794*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Boada, A. (2001). *Excavaciones en sistemas de camellones y canales en la Sabana de Bogotá*. Bogotá: Fundación Erigaie.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Boada, A. M. (2006). *Patrones de asentamiento regional y sistemas de agricultura intensiva en Cota y Suba, Sabana de Bogotá (Colombia)*. Bogotá: Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales.
- Boada, A. M., & Cardale, M. (2017). *Cronología de la Sabana de Bogotá*. Bogotá: Universidad de Pittsburgh.
- Bogotá, A. M. (2010). Decreto 523 DE 2010 Microzonificación de Bogotá. Bogotá DC.
- Bonilla, M. J. (2003). Programa de Reconocimiento y Prospección: Área de Interés Arqueológico Contrato IDU 383/2002. Bogotá D.C. Unión Temporal Portal Tunal. Bogotá: ICANH.
- Bonilla, M. J. (2014). *Monitoreo arqueológico de las vías de desvío que van a hacer objeto de la adecuación de los tramos 3 y 4 de Transmilenio de la calle 26: informe final*. Bogotá: Unión Temporal Transvial.
- Botero, J. (1987). *Quintas y estancias de Santafé y Bogotá*. Bogotá: CINEP.
- Botiva, Á., & Enciso, B. (1998). *Informe comisión reconocimiento arqueológico en Fontibón*. Bogotá: ICAN.
- Bran, M. (2017). *Prospección arqueológica para el traslado de las redes de acueducto y alcantarillado para el proyecto de la primera línea del Metro de Bogotá Tramo I (entre la avenida Ciudad de Cali y el canal de Cundinamarca)*. Bogotá: Acueducto de Bogotá.
- Broadbent, S. (1974). Situación del Bogotá chibcha. *Instituto Colombiano de Antropología*, 117- 131.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Calvo, Ó. I. (2003). La Historia. En J. Castro, *Quebrada La Vieja* (págs. 21 - 85). Bogotá: Asociación Vecindario Amigos Quebrada La Vieja.
- Castellanos, C. A. (2018). *Actualización, complementación o ajustes de estudios y diseños y construcción de la Av. José Celestino Mutis (ac 63) desde la transversal 112B BIS A (carrera 114) hasta carrera 122, localidades de Engativá y Fontibón en Bogotá, DC*. Bogotá: Procopal S.A.
- Castro, D. P., & Sandoval, J. A. (2014). *Monitoreo arqueológico tramo vial calle 6A (antigua calle 4) entre carreras 8 y 9. Zona centro. Bogotá D.C*. Bogotá: ICANH.
- Chamorro, A. (2009). *Arqueología de salvamento en el templo de los Testigos de Jehová. El Carmen-Fontibón*. Bogotá: ICANH.
- Colegio La Merced IED. (2016). Obtenido de Colegio La Merced IED: <https://www.colegiolamerced.edu.co/>
- Conexión Capital. (26 de mayo de 2017). *Este domingo se entregará del monumento Obelisco a Los Mártires*. Obtenido de Conexión Capital: <https://conexioncapital.co/este-domingo-se-entregara-del-monumento-obelisco-los-martires/> Consorcio Metro Acueducto 528, 2. (2017).
- Cordero, T., & Patiño, L. (2017). *Estudio arqueológico de la Basílica del Sagrado Corazón de Jesús - Iglesia del Voto Nacional Plan de Monitoreo Arqueológico intensivo*. Bogotá: ICANH.
- Corredor, A., Bernal, M., & Aristizábal, L. (2019). *Diagnóstico y prospección arqueológica para el plan parcial 8, localidad de Suba, Bogotá*. Bogotá: Fundación Gue Quyne.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Cuéllar, M. C. (2014). *Ocupación humana y ordenamiento espacial: prospección arqueológica en la ronda de la quebrada La Nutria. Localidad de San Cristóbal, Bogotá D.C: informe final*. Bogotá: Acueducto de Bogotá.
- del Cairo, C., & Ome, T. (2007). *Estudio de impacto arqueológico Parque El Palomar del Príncipe, Barrio La Candelaria, Bogotá*. Bogotá: Fundación Erigaie.
- Drennan, R. D. (2008). Chiefdoms of Southwestern Colombia. En H. Silverman, & W. H. Isbell, *The Handbook of South American Archaeology*. (págs. 381 - 401). Nueva York: Springer.
- El Espectador. (26 de marzo de 2018). *La iglesia con la que casi acaba el antiguo Bronx en Bogotá*. Obtenido de El Espectador: <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/la-iglesia-con-la-que-casi-acaba-el-antiguo-bronx-en-bogota/>
- El Tiempo. (6 de marzo de 2019). *Al cementerio Central no le cabe un ilustre más*. Obtenido de El Tiempo: <https://www.eltiempo.com/bogota/al-cementerio-central-no-le-caben-mas-expresidentes-334506>
- Enciso, B. E. (2014). Arqueología en el área urbana de Bogotá. Boletín de Arqueología, 4(1), 25 - 32.
- Eru. (2018). Estudio de Valoración Patrimonial. Bogotá: Empresa de Renovación y Desarrollo. Fajardo, C. D., Velásquez, Á. M., Rodríguez, A., & Riveros, V. H. (2019). *Adecuación y construcción de ejes viales en 3 tramos de la localidad de Santa Fe (Tramo 1: Calle 6 entre carrera 6 este y diagonal 4A este; Tramo 2: Calle 17 entre carrera 4 y carrera 7; Tramo 3: Calle 18 entre carrera 3 y carrera 7*. Bogotá: Anthropos.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Fajardo, R. (2017). *Programa de arqueología preventiva para la construcción de un muro de contención en la localidad de La Candelaria, barrio Egipto (Carrera 4E con calle 9)*. Bogotá: ICANH.
- Ferrando, P. A. (2017). Diagnóstico de Línea Base Arqueológica. En C. M. Bogotá, *Estructuración técnica del tramo 1 de la primera línea del Metro de Bogotá* (págs. 1 - 75). Bogotá: Consorcio Metro de Bogotá.
- Ferrando, P. A. (2018). Licencia arqueológica para la prospección del Patio-Taller de la PLMB y Viaducto de conexión. Informe Final. Bogotá: Consorcio Metro Bogotá.
- FR. Pedro Simón. (1891). Noticias historiales de las conquistas de Tierra Firme en las Indias Occidentales. Bogotá: Casa Editorial de Medardo Rivas.
- Fray Pedro de Aguado. (1956). *Recopilación historial. Primera parte. Libro primero, Libro segundo, Libro tercero, Libro cuarto*. Bogotá: Empresa Nacional de Publicaciones.
- Giraldo, S. (2017). *Arqueología preventiva para el edificio exploratorio Jorge Eliecer Gaitán y Manzana Casas Gaitán en el marco del "proyecto de reforzamiento estructural del edificio exploratorio Jorge Eliecer Gaitán" localidad de Teusaquillo*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Gómez, L. D. (1960). *El descubrimiento de la tumba del sabio Mutis: informe sobre las excavaciones practicadas en el antiguo templo de Santa Inés*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- H2O CONSULTING. (2020).
- Hernández, M. Á. (2018). Programa de arqueología preventiva. Fase de prospección inicial. Planta concretadora CEMEX Puente Aranda. Bogotá D.C. Bogotá: ICANH.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Hernández, M. Á., & Rodríguez, J. C. (2016). Programa de arqueología preventiva para la construcción de la prolongación de la línea Avenida El Rincón, Suba (Bogotá D.C.). Bogotá: Acueducto de Bogotá.

Herrera, M. (2008). Milenios de ocupación en Cundinamarca. En J. A. Gamboa (Ed.), *Los muisca en los siglos XVI y XVII: miradas desde la arqueología, la antropología y la historia* (págs. 1 - 33). Bogotá: Universidad de los Andes.

IDEAM. (15 de septiembre de 2011). *CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA Y METEOROLÓGICA DEL CENTRO Y ORIENTE DEL PAÍS (BOYACÁ, CUNDINAMARCA, META Y CASANARE)*. Obtenido de TALLER DE INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS HIDROMETEOROLOGICAS DEL IDEAM CORPORACIONES AUTONOMAS REGIONALES: <https://www.car.gov.co/uploads/files/5b8d3f574ee71.pdf>

IDEAM. (2012). *COBERTURAS DE LA TIERRA*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/coberturas-tierra#:~:text=La%20%22Cobertura%22%20de%20la%20tierra,otras%20superficies%20terrestres%20como%20afloramientos>

IDEAM. (2017). *ATLAS DE VIENTO DE COLOMBIA*. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Uploads/VIENTO.compressed.pdf> IDEAM 2020. (s.f.).

IDEAM. (2020). *Solicitud de Información*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/solicitud-de-información>

IDEAM. (2020). *Tablas de distribución areal de Zonas Hidrogeológicas en el territorio nacional*. Obtenido de

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

http://www.ideam.gov.co/documents/14691/15025/ZonasHidrogeol%C3%B3gicas_Colombia_dic9_05.pdf/3f0b52e4-e508-48cb-b8f6-e52a418cc211

IDIGER. (2016). *Proyecto actualización componente de Gestión del Riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial*. Bogotá.

IDIGER. (16 de 03 de 2020). Obtenido de <https://idiger.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=70acbce1a3cf4bbfad219be0cf5035f0>

IDIGER. (2020). *Resp Oficio H2O-019*.

IDIGER, C. C. (2020). *Caracterización General del Escenario de Cambio Climático para Bogotá*. Obtenido de <https://www.idiger.gov.co/rcc>

IDPC, Universidad de los Andes; OPCA. (2011). *Plan de Manejo del Patrimonio Arqueológico de Bogotá -PMPAB*. Bogotá: Instituto Distrital de Patrimonio Cultural.

Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC). (2018). *Plan Especial de Manejo y Protección (PEMP) del Centro Histórico de Bogotá*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. INSTITUTO HUMBOLDT COLOMBIA. (2020). ¿Restauración ecológica? Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/es/actualidad/item/635-restauracion-eco>

Jaramillo, L. G., Cuellar, M. C., & Rodríguez, D. (2015). *Programa de arqueología preventiva para la ejecución del interceptor de alcantarillado Sanitario Zona*

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Franca - IZF -, localidad de Fontibón, Bogotá D.C. Bogotá: Universidad de los Andes.

Kruschek, M. (2003). *The evolution of the Bogotá chiefdom: A household view.*

Pittsburgh: Universidad de Pittsburgh.

Langebaek, C. (2000). Cacicazgos, Orfebrería y Política Prehispánica: Una Perspectiva desde Colombia. *Revista de Arqueología del área Intermedia* (2), 11-45.

Langebaek, C. H. (1987). *Mercados, poblamiento e integración étnica entre los muisca: siglo XVI.* Bogotá: Banco de la República.

Leguizamón, L. P. (2012). *Explorando la noción de "casa" en los contextos domésticos y funerarios en la Sabana de Bogotá entre los siglos VIII y XIII d.C.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Lleras, R., Osorno, L. M., & Pérez, C. D. (2017). *Monitoreo arqueológico para la construcción de la avenida Ciudad de Cali, desde la Avenida Bosa hasta la Avenida San Bernardino.* Bogotá, D.C. Bogotá: Pavimentos Colombia S.A.S.

López, L. F. (2008). Los Observadores de Scorpius: Maíz, astronomía y sistemas hidráulicos en el humedal de Jaboque-Engativá. En C. López, & G. Ospina, *Ecología Histórica: Interacciones sociedad - ambiente a distintas esclas socio-temporales* (págs. 235 - 248). Bogotá: UTP.

Martínez, I., García, M. A., & Noguera, L. (2018). *Prospección y formulación del plan de manejo arqueológico para la unidad de gestión 1 del plan parcial Tres Quebradas - Localidad de Usme, Bogotá D.C.* Bogotá: Empresa de renovación y desarrollo urbano de Bogotá; Consorcio Urbanismo.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Mejía, G. R. (1999). *Los años de cambio: historia urbana de Bogotá, 1820 - 1910*.

Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Méndez, T. Y., Gómez, J., & Quintero, K. (2010). *Prospección arqueológica para el área de interés de la construcción del Centro de Memoria, Paz y Reconciliación en Colombia. Cementerio Central de Bogotá, Globo B*. Bogotá: ECIAF.

MINAMBIENTE. (2015). *PLAN NACIONAL DE RESTAURACIÓN*. Obtenido de Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas:
https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadServiciosEcosistemas/pdf/plan_nacional_restauracion/PLAN_NACIONAL_DE_RESTAURACION%20N_2.pdf

Ministerio de Ambiente. (07 de 04 de 2006). *Artículo 9. Estándares Máximos Permisibles de Emisión de Ruido*. Obtenido de Resolución 627 de 2006:
https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/emisiones_atmosfericas_contaminantes/norma_ruido/Resolucion_627_de_2006_-_Norma_nacional_de_emision_de_ruido.pdf

Ministerio de Ambiente. (2010). *Resolución 610 de 2010*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1801:planta-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-2>

Ministerio de Ambiente. (2015). *LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DEFINICIÓN DE AREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS EN LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Plan-de-ordenamiento-del-Recurso-Hidrico/LINEAMIENTO_MAPA_DE_AREAS_Y_ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS_-_POMCA.pdf

Moncada, J. G. (21 de marzo de 2013). *Spoliarium-Macellum*. Obtenido de Iglesia de La Capuchina o de San José -Bogotá-: <http://spoliarium-macellum.blogspot.com/2013/03/iglesia-de-la-capuchina-o-de-san-jose.html>

Morales, J. D. (2003). *Arqueoastronomía en el territorio Muisca*. Bogotá: Universidad de los Andes.

Moreno, Ó. M. (2017). *Informe programa arqueología preventiva del contrato concesión minera ELB-111 para la explotación del yacimiento de materiales de construcción Bloque #1, Barrio El Mochuelo, localidad Ciudad Bolívar, Bogotá*. Bogotá: ICANH.

Muñoz, E. Y., & Vargas, A. C. (2015). *Programa de arqueología preventiva para la construcción de la avenida Ciudad de Cali, desde la avenida Bosa hasta Avenida San Bernardino. Bogotá D.C.* Bogotá: Pavimentos Colombia.

Navas, L. (2019). *Rescate del contexto arqueológico, excavaciones controladas para contrastación de datos del diagnóstico arqueo-geofísico y monitoreo-seguimiento arqueológico dentro de las zonas a construir para el IDE Madelena*. Bogotá: Argeoambiental.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Navas, L. (2019a). *Monitoreo - seguimiento arqueológico para el área del proyecto Patio*

Temporal Tunal Sur II, Bogotá D.C. Bogotá: Argeoambiental.

O'Neil, D. (1972). *San Jorge a Late Terraced Site on the Sabana de Bogotá Colombia.*

California: Universidad de California.

Ome, T. (2006). *De la Ritualidad a la Domesticidad en la Cultura Material.* Bogotá:

Uniandes. Osorio, K. (2019). Programa de arqueología preventiva, prospección y plan de manejo arqueológico para el proyecto "construcción de los interceptores quebrada la Trompeta y quebrada el infierno dentro del área de cobertura de la zona - 4 del acueducto de Bogotá. Bogotá: Acueducto de Bogotá.

Pardo, C. (1946). *Haciendas de la Sabana.* Bogotá: Editorial Kelly.

Peralta, B. M., Huérfano, J. A., & Panqueba, J. (2006). Revisión histórica de la educación en el territorio muisca de Bosa, entre sus memorias cotidianas. *IDEP*, 95 - 124.

Pescador, L., & Navas, L. (2017). *Implementación Plan de Manejo Arqueológico:*

Proyecto urbanístico "Parques de Villa Javier" Bogotá D.C. Bogotá: apiros; Argeoambiental.

Pescador, L., Navas, L., & Rivera, R. D. (2015). *Prospección arqueológica y formulación plan de manejo arqueológico en las áreas no intervenidas por la obra civil, en el proyecto "parques de villa Javier", Bogotá D.C.* Bogotá: apiros; CISAN.

PNN. (2009). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP.* Obtenido de ¿Qué es el

Sistema Nacional de Áreas Protegidas?:
<https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/>

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Porras, Z. I. (2017). *Prospección arqueológica y formulación del plan de manejo para 8 tramos de obras viales en el lote del proyecto "La Felicidad", Bogotá D.C.* Bogotá: arge; Colpatria.
- Publimetro. (s.f.). *El Salmona desconocido*. Obtenido de Publimetro:
<https://www.publimetro.co/co/noticias/2013/09/23/el-salmona-desconocido.html>
- Pulido, A. (2011). *El crecimiento urbano de la localidad de Bosa: El caso del cementerio municipal 2000 - 2006*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Pulido, A. (2011). *El crecimiento urbano de la localidad de Bosa: El caso de cementerio municipal 2000 - 2006*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Quitian, C. F. (2018). *Prospección y plan de manejo arqueológico para el proyecto el consuelo (calle 50 b sur # 12c-96), localidad Rafael Uribe Uribe, Bogotá*. Bogotá: Constructora Bolívar; INERCO.
- Ragua, L. F., & Corcione, M. (2018). *Programa de arqueología preventiva para el proyecto "Centro Comercial Nuestro Bogotá" en la localidad de Engativá, Bogotá D.C.* Bogotá: arge de Colombia.
- Ramírez, L. V., & Gil, J. W. (2017b). *Programa de arqueología preventiva para la etapa II del proyecto urbanístico "Ciudadela San Juan Bosco" en la localidad de Usaquén, Bogotá D.C.* Bogotá: Deco Construcciones S.A.S. y Urbana S.A.
- Ramírez, L. V., & Gil, J. W. (2017a). *Programa de arqueología preventiva para la etapa I del proyecto urbanístico "Ciudadela San Juan Bosco" en la localidad de Usaquén, Bogotá D.C.* Bogotá: Deco Construcciones S.A.S. y Urbana S.A.
- Restrepo, F. (Dirección). (2013). *Antigua Escuela Nacional de Medicina* [Película].

Revista Credencial. (2018). *Un arquitecto, una obra: Gabriel Serrano Camargo y el edificio Ecopetrol en Bogotá*. Obtenido de Revista Credencial: <http://www.revistacredencial.com/credencial/historia/temas/un-arquitectouna-obra-gabriel-serrano-camargo-y-el-edificio-ecopetrol-en-bogota>

Rivera, J. (2010). *Estudio técnico arqueológico en el Museo de la Independencia - Casa del Florero, en el marco del Bicentenario de la Independencia*. Bogotá: Fundación

Erigaie. Rivera, J. L., & Quintana, L. I. (2018). *Antecedentes Arqueológicos Altiplano Cundiboyacense*. Quindío: Universidad del Quindío.

Rodríguez, D. L. (2010). *Construcción del paisaje agrícola al sur de la Sabana de Bogotá: Un desafío al agua. Sistemas de camellones prehispánicos en el vall de los ríos Tunjuelito y Bogotá*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Rodríguez, D. L. (2019). La construcción del Paisaje Agrícola prehispánico en los Andes

Colombianos: El caso de la Sabana de Bogotá. *Spal*, 28(1), 193 - 215.

Rodríguez, F. (2011). *Prospección arqueológica en el contrato de concesión minera EBM1-01 (04109), localidad de Usme, Bogotá D.C*. Bogotá: Santafé.

Rodríguez, F., Osorio, Á. M., & Rojas, C. (2019). *Programa de arqueología preventiva para el proyecto "Convenio 1430-2017 para realizar los estudios, diseños, gestión, cesión predial y construcción de un puente peatonal sobre la avenida Los Cerros con Transversal 1E"*. Colegio Nueva Granada, Bogotá D.C. Bogotá: ICANH.

Rodríguez, G. E. (2019). *Rescate y monitoreo arqueológico relocalización red de alcantarillado combinado, calle 23 No. 5-64/74. Barrio Las Nieves, Localidad de Santa Fe. Bogotá. Informe final*. Bogotá: ICANH.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Rojas, C. A. (2016). *Implementación del Plan de Manejo Arqueológico en el predio del centro comercial Gran Plaza Bosa (Antiguo Predio de Hilanderías Bogotá) Localidad de Bosa*. Bogotá: ICANH.
- Rojas, C. A. (2016). *Prospección arqueológica en predio del centro comercial Ensueño - Localidad de Ciudad Bolívar*. Bogotá: ICANH.
- Rojas, C. A. (2017). *Implementación del Plan de manejo arqueológico en el predio Centro Comercial Ensueño. Localidad de Ciudad Bolívar*. Bogotá: ICANH.
- Rojas, C. M., & Rodríguez, J. V. (2015). *Análisis bioarqueológico de contextos funerarios del Cementerio Central, Bogotá: vida y muerte a final del siglo XIX y principios del XX*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Romero, Y. (2018). *Programa de arqueología preventiva. Fases de prospección y propuesta de manejo para el proyecto urbanístico Hacienda Mirador. Localidad de Suba. Bogotá D.C*. Bogotá: ICANH.
- Romero, Y. (2019). *Programa de arqueología preventiva, fase de prospección y propuesta de manejo para la elaboración y ajuste de diseños detallados del corredor ambiental Río Fucha. Tramos 4 y 5. Bogotá D.C*. Bogotá: Acueducto de Bogotá.
- Romero, Y. (2019). *Programa de arqueología preventiva, fase de prospección y propuesta de manejo. Diseños detallados para la estación de bombeo Casablanca - Cazucá. Bogotá D.C*. Bogotá: Acueducto de Bogotá.
- Rubiano, E., & Rojas, M. (2010). *Informe de Prospección Arqueológica para el área de los contratos de concesión minera No FLH 154 y G 16-151 localidad No19 Ciudad Bolívar, ciudad de Bogotá D.C., departamento de Cundi*. Bogotá:- ICANH.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Sánchez, J. S. (2015). *Accesibilidad y patrimonio escolar en colegios distritales de Bogotá*.

Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

SDA. (2012). *GUÍA GENERAL DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES LOCALES (PAL)*.

Obtenido de

http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=67677993-cdff-4249-8236-0e4d66693aa1&groupId=21288

SDP. (2017a). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Bosa*.

Bogotá: Secretaría de Planeación.

SDP. (2017c). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Puente Aranda*. Bogotá:

Secretaría de Planeación.

SDP. (2017d). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Antonio Nariño*. Bogotá:

Secretaría de Planeación.

SDP. (2017e). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Los Mártires*. Bogotá:

Secretaría de Planeación.

SDP. (2017f). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Teusaquillo*. Bogotá:

Secretaría de Planeación.

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- SDP. (2017g). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Chapinero*. Bogotá: Secretaría de Planeación.
- SDP. (2017h). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Barrios Unidos*. Bogotá: Secretaría de Planeación.
- SDP. (207b). *Monografía 2017. Diagnóstico de los principales aspectos territoriales, de infraestructura, demográficos y socioeconómicos de Kennedy*. Bogotá: Secretaría de Planeación.
- Secretaría Distrital de Desarrollo Económico. (30 de 07 de 2020). *¿Cómo le fue a la economía bogotana? 2019*. Obtenido de http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/files_articles/libro_clfeb2019_.pdf
- Secretaría Distrital de Movilidad. (2017). *Observatorio de movilidad de Bogotá DC*. Obtenido de https://www.simur.gov.co/portal-simur/wp-content/uploads/2019/files/datos-abiertos/documentos/observatorio/Observatorio_de_movilidad_2017_min.pdf
- Secretaría Distrital de Planeación. (octubre de 2019). *Plan Parcial “ARMOR”*. Obtenido de Contexto distrital localidad 16: Puente Aranda: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/191011_dts_plan_parcial_armor_imprimir_0.pdf
- Semana. (9 de abril de 2020). *Las razones por las que en el San Juan de Dios no se pueden recibir pacientes con coronavirus*. Obtenido de Semana:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

<https://www.semana.com/nacion/articulo/las-razones-por-las-que-en-el-san-juan-de-dios-no-se-pueden-recibir-pacientes-con-coronavirus/662735>

Sierra, Y., & Sánchez, J. C. (2011). Un recorrido por las Plazas Fundacionales. aulaUrbana, 22 -23. Systra e Ingetec. (2019). Estructura técnica del tramo 1 de la primera línea del metro de Bogotá. Bogotá: Metro Bogotá.

Téllez, G. (septiembre de 2016). *Edificio de Ecopetrol en Bogotá: Gabriel Serrano*. Obtenido de Revista Credencial: <http://www.revistacredencial.com/credencial/historia/temas/edificio-de-ecopetrol-en-bogota-gabriel-serrano>

Therrien, M., Vargas, D., Cordero, T., Hoyos, M., Dávila, J., Cohen, D., & Andrade, M. (2015). Estudio Arqueológico de la “Calle Real de Santafé de Bogotá”. Bogotá: Fundación Erigaie.

UAESP. (18 de mayo de 2020). *Poda de árboles en espacio público*. Obtenido de <https://guiatramitesyservicios.bogota.gov.co/tramite-servicio/poda-de-arboles-en-espacio-publico/>

UMV. (24 de agosto de 2020). *La Unidad De Mantenimiento Vial Aumentará Las Intervenciones De Infraestructura En Bogotá*. Obtenido de <https://www.umd.gov.co/portal/2020/08/24/la-unidad-de-mantenimiento-vial-aumentara-las-intervenciones-de-infraestructura-en-bogota/>

Universidad de los Andes. (2009). *elementos Tecnicos del Plan Decenal de Descontaminación De Bogotá*. Obtenido de <https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/parte-1-caracterizacion-pm.pdf>

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

- Universidad Nacional de Colombia. (2008). *Reconocimiento, Visualización y Prospección Arqueológica de la Hacienda El Carmen localidad 5 Usme*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Valero, A. D. (2014). *Prospección arqueológica para el diseño detallado para las obras del interceptor Brazuelos y obras anexas*. Bogotá: TecnoDuctos.
- Villada, D. C. (2014). *Prospección Arqueológica y Formulación de Plan de Manejo Arqueológico para el Humedal Jaboque (Engativá)*. Bogotá: Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB).
- Weather Spark. (2020). *El clima promedio en Bogotá Colombia*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/23324/Clima-promedio-en-Bogot%C3%A1-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Banco de La República. (2015). *ÁREA DE MANEJO ESPECIAL*. Obtenido de https://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/%C3%81rea_de_manejo_especial
- Colegio La Merced IED. (2016). Obtenido de Colegio La Merced IED: <https://www.colegiolamerced.edu.co/>
- Conexión Capital. (26 de mayo de 2017). *Este domingo se entregará del monumento Obelisco a Los Mártires*. Obtenido de Conexión Capital: <https://conexioncapital.co/este-domingo-se-entregara-del-monumento-obelisco-los-martires/>
- del Cairo, C., & Ome, T. (2007). *Estudio de impacto arqueológico Parque El Palomar del Príncipe, Barrio La Candelaria, Bogotá*. Bogotá: Fundación Erigaie.
- El Espectador. (26 de marzo de 2018). *La iglesia con la que casi acaba el antiguo Bronx en Bogotá*. Obtenido de El Espectador:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

<https://www.elespectador.com/noticias/bogota/la-iglesia-con-la-que-casi-acaba-el-antiguo-bronx-en-bogota/>

El Tiempo. (6 de marzo de 2019). *Al cementerio Central no le cabe un ilustre más*. Obtenido de El Tiempo: <https://www.eltiempo.com/bogota/al-cementerio-central-no-le-caben-mas-expresidentes-334506>

IDEAM. (15 de septiembre de 2011). *CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA Y METEOROLÓGICA DEL CENTRO Y ORIENTE DEL PAÍS (BOYACÁ, CUNDINAMARCA, META Y CASANARE)*. Obtenido de TALLER DE INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALERTAS TEMPRANAS HIDROMETEOROLOGICAS DEL IDEAM CORPORACIONES AUTONOMAS REGIONALES: <https://www.car.gov.co/uploads/files/5b8d3f574ee71.pdf>

IDEAM. (2012). *COBERTURAS DE LA TIERRA*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/coberturas-tierra#:~:text=La%20%22Cobertura%22%20de%20la%20tierra,otras%20superficies%20terrestres%20como%20afloramientos>

IDEAM. (2017). *ATLAS DE VIENTO DE COLOMBIA*. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Uploads/VIENTO.compressed.pdf>

IDEAM. (2020). *Solicitud de Información*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/solicitud-de-información>

IDEAM. (2020). *Tablas de distribución áreas de Zonas Hidrogeológicas en el territorio nacional*. Obtenido de http://www.ideam.gov.co/documents/14691/15025/ZonasHidrogeol%C3%B3gicas_Colombia_dic9_05.pdf/3f0b52e4-e508-48cb-b8f6-e52a418cc211

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

IDIGER. (16 de 03 de 2020). Obtenido de
<https://idiger.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=70acbce1a3cf4bbfad219be0cf5035f0>

IDIGER, C. C. (2020). *Caracterización General del Escenario de Cambio Climático para Bogotá*. Obtenido de <https://www.idiger.gov.co/rcc>

INSTITUTO HUMBOLDT COLOMBIA. (2020). *¿Restauración ecológica?*
Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/es/actualidad/item/635-restauracion-eco>

Langebaek, C. H. (1987). *Mercados, poblamiento e integración étnica entre los muisca: siglo XVI*. Bogotá: Banco de la República.

MINAMBIENTE. (2015). *PLAN NACIONAL DE RESTAURACIÓN*. Obtenido de
Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas:
https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/plan_nacional_restauracion/PLAN_NACIONAL_DE_RESTAURACION%20Nacional%20de%20Restauracion%20Ecol%C3%B3gica.pdf

Ministerio de Ambiente. (07 de 04 de 2006). *Artículo 9. Estándares Máximos Permisibles de Emisión de Ruido*. Obtenido de Resolución 627 de 2006:
https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/emisiones_atmosfericas_contaminantes/norma_ruido/Resolucion_627_de_2006_-_Norma_nacional_de_emision_de_ruido.pdf

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

Ministerio de Ambiente. (2010). *Resolución 610 de 2010*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1801:planta-antilla-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-2>

Ministerio de Ambiente. (agosto de 2015). *LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS EN LOS PLANES DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS*. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Plan-de-ordenamiento-del-Recurso-Hidrico/LINEAMIENTO_MAPA_DE_AREAS_Y_ECOSISTEMAS_ESTRATEGICOS_-_POMCA.pdf

Moncada, J. G. (21 de marzo de 2013). *Spoliarium-Macellum*. Obtenido de Iglesia de La Capuchina o de San José -Bogotá-: <http://spoliarium-macellum.blogspot.com/2013/03/iglesia-de-la-capuchina-o-de-san-jose.html>

PNN. (2009). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP*. Obtenido de ¿Qué es el Sistema Nacional de Áreas Protegidas?: <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/sistema-nacional-de-areas-protegidas-sinap/>

Publimetro. (s.f.). *El Salmona desconocido*. Obtenido de Publimetro: <https://www.publimetro.co/co/noticias/2013/09/23/el-salmona-desconocido.html>

Revista Credencial. (2018). *Un arquitecto, una obra: Gabriel Serrano Camargo y el edificio Ecopetrol en Bogotá*. Obtenido de Revista Credencial:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

<http://www.revistacredencial.com/credencial/historia/temas/un->

[arquitectouna-obra- gabriel-serrano-camargo-y-el-edificio-ecopetrol-en-bogota](#)

SDA. (abril de 2012). *GUÍA GENERAL DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS PLANES AMBIENTALES LOCALES (PAL)*.

Obtenido de

http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=67677993-cdff-4249-8236-0e4d66693aa1&groupId=21288

Secretaría Distrital de Desarrollo Económico. (30 de 07 de 2020). *¿Cómo le fue a la economía bogotana? 2019*. Obtenido de

http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/files_articles/libro_clfe_b2019_.pdf

Secretaría Distrital de Movilidad. (2017). *Observatorio de movilidad de Bogotá DC*.

Obtenido de https://www.simur.gov.co/portal-simur/wp-content/uploads/2019/files/datos-abiertos/documentos/observatorio/Observatorio_de_movilidad_2017_min.pdf

Secretaría Distrital de Planeación. (octubre de 2019). *Plan Parcial “ARMOR”*. Obtenido de

Contexto distrital localidad 16: Puente Aranda: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/191011_dts_plan_parcial_armor_imprimir_0.pdf

Semana. (9 de abril de 2020). *Las razones por las que en el San Juan de Dios no se pueden*

recibir pacientes con coronavirus. Obtenido de Semana:

Plan de Implementación Medidas de Manejo Ambiental, Social, Salud y Seguridad en el Trabajo
-PIMMAS – Grupo 7

<https://www.semana.com/nacion/articulo/las-razones-por-las-que-en-el-san-juan-de-dios-no-se-pueden-recibir-pacientes-con-coronavirus/662735>

Téllez, G. (septiembre de 2016). *Edificio de Ecopetrol en Bogotá: Gabriel Serrano*.

Obtenido de Revista Credencial:

<http://www.revistacredencial.com/credencial/historia/temas/edificio-de-ecopetrol-en-bogota-gabriel-serrano>

UAESP. (18 de mayo de 2020). *Poda de árboles en espacio público*. Obtenido de

<https://guiatramitesyservicios.bogota.gov.co/tramite-servicio/poda-de-arboles-en-espacio-publico/>

UMV. (24 de agosto de 2020). *La Unidad De Mantenimiento Vial Aumentará Las Intervenciones De Infraestructura En Bogotá*. Obtenido de

<https://www.umd.gov.co/portal/2020/08/24/la-unidad-de-mantenimiento-vial-aumentara-las-intervenciones-de-infraestructura-en-bogota/>

Universidad de los Andes. (2009). *elementos Tecnicos del Plan Decenal de Descontaminación De Bogotá*. Obtenido de

<https://uniandes.edu.co/sites/default/files/asset/document/parte-1-caracterizacion-pm.pdf>

Weather Spark. (2020). *El clima promedio en Bogotá Colombia*. Obtenido de

<https://es.weatherspark.com/y/23324/Clima-promedio-en-Bogot%C3%A1-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>