

**Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados
ANDA**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**Programa de reducción de agua no facturada en sectores
seleccionados abastecidos con el sistema Torogoz en San
Salvador**



**Proyecto de Resiliencia del Sector Agua en El Salvador
Con el Financiamiento para Proyectos de Inversión del Banco
Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF)
BIRF No. 9513 - SV**



**Ejecutado por la Administración Nacional de Acueductos y
Alcantarillados (ANDA)**

Diciembre 2024

TABLA DE CONTENIDOS

1.	ANTECEDENTES y OBJETIVOS DEL PROYECTO	10
1.1	OBJETIVOS DEL PROYECTO	10
1.2	COMPONENTE 1: Mejorar la resiliencia y la calidad de la prestación del servicio de agua en las zonas seleccionadas de El Salvador.	11
1.2.1	Localización del proyecto.....	11
2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CORRESPONDIENTES A LAS ACCIONES PARA LA REDUCCIÓN DE AGUA NO CONTABILIZADA.....	16
2.1	Catastro de usuarios.....	16
2.1.1	Descripción de la tarea	16
2.1.2	Aspecto Comunicacional.....	17
2.1.3	Actualización del catastro comercial.....	17
2.1.4	Lista de cantidades referenciales	17
2.1.5	Forma de certificación y pago	19
2.1.6	Especificación técnica	19
2.2	Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable	31
2.2.1	Descripción de las tareas	31
2.2.2	Aspecto Comunicacional y de Participación de Partes Interesadas.	34
2.2.3	Aspectos ambientales, de salud y seguridad ocupacional	35
2.2.4	Actividades generales	36
2.2.5	Clasificación de las instalaciones	36
2.2.6	Suministro de sello de seguridad de alambre para medidor de agua.....	44
2.2.7	Lista de cantidades de referencia.....	44
2.2.8	Forma de certificación y pago	46
2.2.9	Especificaciones técnicas	48
2.3	Detección y regularización de fraudes.....	71
2.3.1	Clasificación del tipo de fraudes	71
2.3.2	Aspectos ambientales, de salud y seguridad ocupacional	74
2.3.3	Actividades generales	75
2.3.4	Lista de cantidades de referencia.....	82
2.3.5	Forma de certificación y pago	83
2.3.6	Consideraciones de campo.	85
2.4	Sectorización	89
2.4.1	Descripción de la tarea	89

2.4.2	Fase 1: Estudios y Mediciones de la condición actual	90
2.4.3	Fase 2: Ejecución de Obra Civil	98
2.4.4	Listado de cantidades de referencia.....	114
2.4.5	Formas de certificación y pago.....	117
2.4.6	Especificaciones Técnicas	123
2.5	Rehabilitación de redes.....	135
2.5.1	Descripción de actividades	135
2.5.2	Aspecto comunicacional y Participación de Partes Interesadas	136
2.5.3	Aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad ocupacional.....	137
2.5.4	Proyectos prioritarios.....	138
2.5.5	Listado de cantidades de referencia.....	151
2.5.6	Certificación y forma de pago	154
2.5.7	Especificaciones técnicas	156
2.6	Búsqueda de fugas no visibles, reparación y suministro de equipos para detección de fugas.....	160
2.6.1	Descripción de las tareas	160
2.6.2	Aspecto Comunicacional y de Participación de Partes Interesadas	166
2.6.3	Aspectos Ambientales, Sociales y de Salud y Seguridad Ocupacional.....	167
2.6.4	Listado de cantidades de referencia.....	167
2.6.5	Forma de certificación y pago	174
2.6.6	Especificaciones técnicas de la tarea	176
2.7	Rehabilitación de tanques de almacenamiento	187
2.7.1	Descripción de la tarea	187
2.7.2	Aspecto Comunicacional y de Participación de Partes Interesadas	188
2.7.3	Aspecto Medio Ambiental, Social y Seguridad Ocupacional	188
2.7.4	Rehabilitaciones prioritarias	189
2.7.5	Listado de cantidades de referencia.....	208
2.7.6	Forma de certificación y pago	214
2.7.7	Especificación técnica	217
3	Especificaciones Técnicas Generales para obras civiles, hidráulicas para proyectos de agua potable.....	224
3.1	Sondeos y estudio de suelos	224
3.1	Rellenos en general y terraplenes	224
3.2	Suministro de material apropiado para rellenos, proveniente de banco de préstamo	225

3.3	Bancos de préstamo	225
3.4	Acarreo de material para rellenos	226
3.5	Compactación de rellenos y terraplenes	226
3.6	Acarreo de material apropiado para rellenos, proveniente de excavación de obras (acarreo interno).	227
3.7	Desalojo y disposición de sobrantes de excavación	227
3.8	Uso de explosivos	227
3.9	Limpieza y drenaje de superficies rocosas.....	228
3.10	Construcción de tramos de agua potable.....	229
3.11	Ruptura y reposición de pavimentos	229
3.12	Excavación de zanjas para tuberías.....	231
3.13	Excavación para estructuras	235
3.14	Relleno y compactado en zanjas	237
3.15	Relleno y compactado alrededor de estructuras	239
3.16	Instalación, prueba y desinfección de tuberías para agua potable.....	241
3.16.1	Instalación de tubería para agua potable.....	241
3.16.2	Colocación de tuberías a lo largo de la línea	241
3.16.3	Comprobación de rasante de instalación	242
3.16.4	Verificación de daños a la tubería.....	242
3.16.5	Acople de tubos	243
3.16.6	Deflexiones en juntas o acoples.....	243
3.16.7	Reparación de tuberías defectuosas	244
3.17	Prueba de las tuberías por tramos.....	244
3.17.1	Preparación de las pruebas.....	245
3.17.2	Suministro de agua.....	245
3.17.3	Llenado de la tubería.....	245
3.17.4	Prueba hidrostática de las tuberías.....	246
3.17.5	Prueba de presión.....	247
3.17.6	Conformidad a la prueba.....	247
3.17.7	Constancia de aprobación	248
3.18	Prueba general de tubería	248
3.19	Limpieza y desinfección de la tubería.....	249
3.20	Instalaciones de acometidas a partir de tuberías en servicio	250
3.21	Instalación de válvulas y piezas especiales	250
3.21.1	Juntas de desmontaje.	251

3.21.2	Uniones	251
3.21.3	Especificaciones técnicas para uniones de transición mecánicas.	251
3.21.4	Bridas de acero.....	255
3.21.5	Manómetros metálicos	255
3.21.6	Macizos de anclaje.....	255
3.21.7	Pozos y cajas para válvulas.....	256
3.22	Concretos y acero de refuerzo	257
3.22.1	Concretos	257
3.22.2	Concretos especiales	268
3.22.3	Acero de refuerzo.....	269
3.23	Especificaciones para tuberías y accesorios a utilizarse en las obras de construcción de líneas de impelencia, áreas de tanques de almacenamiento y redes de distribución.	270
3.23.1	Responsabilidad por el suministro.	271
3.23.2	Válvulas	271
3.23.2.1	Válvulas de compuerta.....	272
3.23.2.2	Válvulas de no retorno (swing check)	272
3.23.2.3	Valvulas check silenciosa (slow closing)	272
3.23.2.4	Válvulas reductoras de presión	273
3.23.2.5	Válvulas reductoras y sostenedoras de presión.....	273
3.23.2.6	Válvulas aliviadoras de presión.	274
3.23.2.7	Válvulas de purga de aire doble/triple función.	275
3.23.2.8	Válvulas de flotador.....	275
3.23.2.9	Válvula mariposa eléctrica.....	275
3.24	Tuberías para líneas de impelencia aducción y redes de distribución.....	276
3.24.1	Tuberías de hierro fundido dúctil (hfd) y accesorios.	276
3.24.2	Tuberías de hierro galvanizado (hg) y accesorios	278
3.24.3	Tuberías de PVC y accesorios	278
3.24.4	Tuberías en tanques de almacenamiento.....	280
3.24.5	Especificaciones técnicas para el suministro de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD-4710) ASTM d3350:	281
3.25	Pasos especiales	287
3.26	Pasos aéreos sobre pilotes	287
3.27	Pilotes de mampostería de piedra.....	287
3.28	Pilotes metálicos	288

3.29	Pilotes de concreto	288
3.30	Estructuras de acero para pasos aéreos.....	288
3.31	Pintura en obras metálicas.....	291
3.32	Actividades por considerar.....	292
4.	Aspectos Ambientales, Sociales y de Salud y Seguridad Ocupacional.....	300
4.1	Compromisos	300
4.2	Productos a entregar.....	302
5.	Generalidades del Aspecto Comunicacional y Participación de Partes Interesadas ..	303
6.	Anexos	314
6.1	Sectores de intervención.....	314
6.2	Sectores con subsectores	315
6.3	Subsectores individuales	316
6.3.1	Subsector 1.01	316
6.3.2	Subsector 1.02.....	317
6.3.3	Subsector 1.03.....	318
6.3.4	Subsector 1.04.....	319
6.3.5	Subsector 1.05.....	320
6.3.6	Subsector 1.06.....	321
6.3.7	Subsector 1.07.....	322
6.3.8	Subsector 1.08.....	323
6.3.9	Subsector 1.09.....	324
6.3.10	Subsector 1.10.....	325
6.3.11	Subsector 1.11.....	326
6.3.12	Subsector 1.12.....	327
6.3.13	Subsector 1.13.....	328
6.3.14	Subsector 1.14.....	329
6.3.15	Subsector 1.15.....	330
6.3.16	Subsector 2.01.....	331
6.3.17	Subsector 2.02.....	332
6.3.18	Subsector 2.03.....	333
6.3.19	Subsector 2.04.....	334
6.3.20	Subsector 2.05.....	335
6.3.21	Subsector 2.06.....	336
6.3.22	Subsector 3.01.....	337

6.3.23	Subsector 3.02.....	338
6.3.24	Subsector 3.03.....	339
6.3.25	Subsector 3.04.....	340
6.3.26	Subsector 4.01.....	341
6.3.27	Subsector 4.02.....	342
6.3.28	Subsector 5.01.....	343
6.3.29	Subsector 5.02.....	344
6.3.30	Subsector 5.03.....	345
6.3.31	Subsector 5.04.....	346
6.3.32	Subsector 5.05.....	347
6.3.33	Subsector 6.01.....	348
6.3.34	Subsector 6.02.....	349
6.3.35	Subsector 6.03.....	350
6.3.36	Subsector 6.04.....	351
6.3.37	Subsector 6.05.....	352
6.4	Formulario de registro de movimientos de valvulas.....	353
6.5	Formulario de orden de trabajo.....	354
6.6	PGAS-C	355
6.7	Formato de Informe PCAS	358
6.8	Fichas ambientales y sociales	381
6.9	Formato de informes de inc-acc y ex x.....	401
6.9.1	Registro y notificación de incidentes y accidentes	401
6.9.2	Registro de incidentes de explotación y abuso sexuales, y acoso sexual	407
6.9.3	Registro de incidentes de discriminación o violencia relacionadas con la orientación sexual y la identidad de género.....	410
6.10	Enlace a planos tipos y anexos varios	417

Lista de tablas

Tabla 1. Longitud de tubería y usuarios del Lote 1	12
Tabla 2. Longitud de tubería y usuarios del Lote 2	13
Tabla 3. Longitud de tubería y usuarios del Lote 3	14
Tabla 4. Listado de Cantidades estimadas de Usuarios por Sector	18
Tabla 5. Tipos de capas a generar en el levantamiento georreferenciado	23
Tabla 6. Campos de la capa Usuario a actualizar	29
Tabla 7. Campos de la capa Acometida (Actual) a actualizar.....	29
Tabla 8. Campos de la capa Acometida (Nueva) a actualizar	30
Tabla 9. Datos mínimos por registrar de cada medidor.....	32
Tabla 10. Listado de cantidades de rehabilitación de acometidas.....	44
Tabla 11. Micromedidores de agua potable chorro múltiple, DN15	50
Tabla 12. Micromedidores de agua potable chorro múltiple, DN20.....	51
Tabla 13. Micromedidores de agua potable chorro múltiple, DN 25	53
Tabla 14. Micromedidores de agua potable chorro múltiple, DN40	54
Tabla 15. Medidor ultrasónico de agua potable, DN50.....	56
Tabla 16. Medidor ultrasónico de agua potable, DN80.....	57
Tabla 17. Medidor ultrasónico de agua potable, DN100.....	59
Tabla 18. Medidor ultrasónico de agua potable, DN150.....	60
Tabla 19. Características de la caja prefabricada	63
Tabla 20. Kit de instalación de medidores de agua potable, DN15.....	63
Tabla 21. Kit de instalación de medidores de agua potable, DN20.....	64
Tabla 22. Rango de error	66
Tabla 23. Condición mínima sellos de seguridad	70
Tabla 24. Medidas técnicas correctivas a los fraudes.....	76
Tabla 25. Listado de cantidades de referencia para la regularización de fraudes	82
Tabla 26. Detalle de ubicación de inmueble de servicios ilegales	87
Tabla 27. Listado de válvulas reguladoras de presión existentes	100
Tabla 28. Resumen de VRP propuestas (no existentes)	101
Tabla 29. Propuesta de ubicaciones de cajas de medición de presión por Subsector.....	106
Tabla 30. Cuantificación estimada de tubería de Agua Potable y Servicios Existentes.....	112
Tabla 31. Estimado de longitudes por diámetros a instalar.....	140
Tabla 32. Fugas estimadas en un año en la zona de intervención	162
Tabla 33. Listado mínimo de equipos requeridos (Por Lote).....	165
Tabla 34. Listado de Cantidad de Referencia.....	167

Listado de Imágenes

Imagen 1. Ubicación de las zonas a intervenir en el AMSS.....	12
Imagen 2. Distribución de Lotes y Sectores en la zona de intervención	15
Imagen 3. Georreferencia de usuarios (Medidor, Inmueble y Red Agua Potable)	24
Imagen 4. Ubicación de medidores al inicio de un pasaje peatonal	25
Imagen 5. Medidores al interior del inmueble.....	26
Imagen 6. Medidores en condominio	27
Imagen 7. Medidores en Centros Comerciales	28
Imagen 8. Detalle Acometida domiciliar y Caja de Medidor.....	33
Imagen 9. Detalle gabinete de medidores en condominio.....	34
Imagen 10. Referencia de instalación actual de medidores en condominios	43
Imagen 11. Configuración de instalación de acometida.....	49
Imagen 12. Isométrico de caja prefabricada para acometidas domiciliarias	63
Imagen 13. Sello de seguridad.....	70
Imagen 14. Clasificación de fraudulentos	72
Imagen 15. Plano tipo de caja para válvula Reguladora de Presión.....	102
Imagen 16. Plano tipo de Caja de Medición Permanente.....	104
Imagen 17. Plano tipo de Pozos y Caja de Medición Temporal	105
Imagen 18. Esquema para ubicación de Caja de Medición de Presión	106
Imagen 19. Fotografía con información embebida.....	125
Imagen 20. Balance hídrico en m ³ por año.....	133
Imagen 21. Procedimiento para asignar reparación de fugas a contratista.....	183
Imagen 22. Imagen área de Tanques Terminales	191
Imagen 23. Cajas para rehabilitar tapaderas.....	191
Imagen 24. Fachada de Tanque Corinto	192
Imagen 25. Tanques E28	194
Imagen 26. Imagen aérea de tanques E28	194
Imagen 27. Tanque Scandia.....	196
Imagen 28. Vista aérea de Tanque Nueva Cayalá	197
Imagen 29. Equipos de bombeo sobre Tanque.....	197
Imagen 30. Fugas en estructura de tanque.....	198
Imagen 31. Tanque San José Cortez.....	199
Imagen 32. Tanque Santa Rita.....	200
Imagen 33. Tanque Dolores	201
Imagen 34. Tanques Amatepec	203
Imagen 35. Tanque Buena Vista.....	204
Imagen 36. Tanque Rosales.....	205
Imagen 37. Tanques Socorro	206
Imagen 38. Tanques Holanda	207

1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

El proyecto, financiado por un préstamo del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF No. 9513-SV), busca mejorar la calidad y eficiencia de los servicios de agua en zonas seleccionadas. Esto incluye reducir pérdidas de agua, aumentar la eficiencia energética y automatizar operaciones.

Asimismo, el proyecto se enfocará en modernizar la gestión del servicio de ANDA y fortalecer la planificación para mejorar la resiliencia ante riesgos climáticos. Esto abarcará la adopción de una nueva estructura institucional, simplificación de procesos internos y digitalización de sistemas de información, asegurando así un suministro de agua eficiente, resiliente y sostenible para la población urbana y periurbana de El Salvador.

1.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo de desarrollo del proyecto es mejorar la calidad y eficiencia de los servicios de abastecimiento de agua en áreas seleccionadas de El Salvador.

Específicamente para el Componente 1, que se desarrollan en estas Especificaciones Técnicas es reducir las pérdidas físicas y comerciales a través de un programa de reducción del agua no contabilizada, contribuyendo, de este modo, a mejorar los ingresos y la sostenibilidad técnica y económica de ANDA.

Los factores determinantes que justifican el Proyecto son:

- Calidad de Servicio: Control de los sistemas de producción, mejora de eficiencia, control de la demanda y eficiencia en la distribución.
- Económico: Reducción de Costos operativos y de explotación, tarifas adecuadas a la demanda y reorientación de las inversiones de la empresa.
- Ambientales: Preservación del recurso.

El sistema de abastecimiento dependiente de la Planta de Torogoz se encuentra al límite de su producción con problemas de insuficiencia en el traslado, especialmente en épocas de verano. Cualquier incremento en la producción requiere de obras de captación y potabilización importantes, las cuales solo inyectan más caudal de agua en las redes sin un control adecuado de la demanda.

Es fundamental para la mejora y eficiencia de la prestación del servicio la incorporación en forma masiva de la medición de los consumos a través de un plan de macro y micro medición.

Los medidores actuales han cumplido largamente su vida útil y se encuentran sub midiando. Las cajas y tapas de medidores son de una tecnología cuya operación es muy difícil, con lo cual se dificulta su lectura.

La eficiencia en la gestión del recurso está asociada directamente con la medición de los consumos y la macromedición de la producción. Es fundamental en la administración del recurso la implementación del 100% de la micromedición de los consumos y el avance en la reducción del Agua no contabilizada.

Dado que no existe continuidad de servicio y no hay equipos de medición funcionales en toda el área del proyecto, no es posible calcular de manera confiable el índice de agua no contabilizada, no obstante, se presume que el mismo es muy elevado, superior al 60%.

Para revertir esta situación se prevé ejecutar acciones indicadas en las buenas prácticas para la reducción del ANF, las cuales incluyen instalación de macro y micromedidores, sectorización, modelización de redes, control de presiones, control de reboses de reservorios, reparación de fugas visibles, búsqueda y reparación de fugas invisibles, rehabilitación de redes y mejoras en el catastro de usuarios.

1.2 COMPONENTE 1: MEJORAR LA RESILIENCIA Y LA CALIDAD DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA EN LAS ZONAS SELECCIONADAS DE EL SALVADOR.

Como se ha descrito anteriormente, el Componente 1 del proyecto, incluye diferentes actividades, pero las presentes especificaciones se limitan a las acciones para la reducción de pérdidas de agua.

1.2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

El programa financiará obras y actividades en un área compuesta por 6 sectores, los cuales están al inicio del Sistema Torogoz y tienen mejores condiciones de continuidad de servicio.

Se estima que el agua a ser recuperada en estos sectores podrá tener un impacto positivo en el resto del área de influencia del Sistema Torogoz.

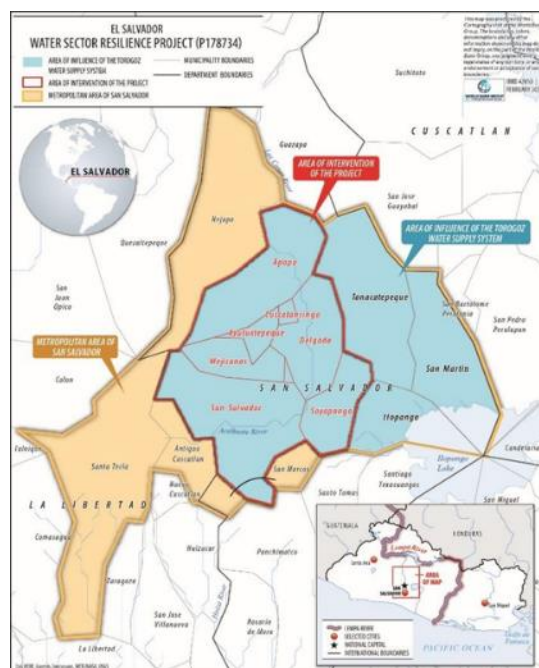


Imagen 1. Ubicación de las zonas a intervenir en el AMSS¹

Los distritos del AMSS a intervenir son: Apopa, Cuscatancingo, Ayutuxtepeque, Ciudad Delgado, Mejicanos, San Salvador y Soyapango.

En los Anexos contenidos en el capítulo 6 se muestra el detalle de los sectores y subsectores a intervenir con el proyecto, detallado por colonias y/o comunidades, el número de usuarios y red de abastecimiento.

Las contrataciones se realizarán en tres lotes, de acuerdo con siguiente descripción:

Lote 1: incluye el Sector 1 dividido en un total de 15 subsectores, con un total de 41,917 servicios domiciliarios de agua y un aproximado de 312 km de red de tubería en diámetros desde 1 ½” a 8” en diferentes materiales (PVC, HFD, HG, Asbesto), distribuidos en los distritos de Cuscatancingo, Apopa, Mejicanos, Ayutuxtepeque y Ciudad Delgado.

Tabla 1. Longitud de tubería y usuarios del Lote 1

Lote	Sector	Subsector	Red de agua potable (km)	Servicios existentes
1	1	1.01	10.58	3,013
		1.02	23.66	5,067
		1.03	13.13	2,648
		1.04	13.16	2,935

¹ El Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), formado por 14 distritos municipales, que conforman la unidad territorial de la capital salvadoreña y tiene una extensión de 652.31 km² con una población de 1,696,692 habitantes aproximadamente.

		1.05	6.19	1,915
		1.06	8.01	2,023
		1.07	16.23	3,850
		1.08	17.2	1,957
		1.09	16.06	2,644
		1.10	16.5	1,185
		1.11	13.78	1,007
		1.12	12.04	3,206
		1.13	15.73	2,554
		1.14	70.87	6,909
		1.15	59.41	1,004
TOTAL			312.55	41,917

Lote 2: incluye los Sectores 2, 3 y 4 divididos en un total de 12 subsectores, con un total de 48,304 servicios domiciliarios de agua y un aproximado de 305 km de red de tubería en diámetros desde 1 ½” a 8” en diferentes materiales (PVC, HFD, HG, Asbesto), distribuidos en los distritos de San Salvador, Ciudad Delgado, Ayutuxtepeque y Apopa.

Tabla 2. Longitud de tubería y usuarios del Lote 2

Lote	Sector	Subsector	Red de agua potable (km)	Servicios existentes
2	2	2.01	31.5	4,553
		2.02	10.99	2,233
		2.03	7.19	1,376
		2.04	48.2	7,170
		2.05	7.67	1,422
		2.06	28.65	6,687
	3	3.01	28.75	3,681
		3.02	53.08	6,682
		3.03	29.39	4,837
		3.04	16.73	3,550
	4	4.01	4.24	725
		4.02	38.73	5,388
TOTAL			305.12	48,304

Lote 3: incluye los Sectores 5 y 6 divididos en un total de 10 subsectores, con un total de 53,734 servicios domiciliarios de agua y un aproximado de 332 km de red de tubería en diámetros desde 1 ½” a 8” en diferentes materiales (PVC, HFD, HG, Asbesto), distribuidos en los distritos de San Salvador y Soyapango.

Tabla 3. Longitud de tubería y usuarios del Lote 3

Lote	Sector	Subsector	Red de agua potable (km)	Servicios existentes
3	5	5.01	46.65	5,246
		5.02	53.01	7,505
		5.03	53.83	6,553
		5.04	48.67	9,258
		5.05	45.39	6,925
	6	6.01	26.38	4,154
		6.02	7.2	1,280
		6.03	10.19	2,032
		6.04	23.97	4,197
		6.05	17.08	6,584
TOTAL			332.37	53,734

La Imagen 2 muestra la ubicación geográfica de los Sectores y los distritos de las zonas de intervención del proyecto, los detalles sobre las colonias de cada Sector se enlistan en el Anexo “LISTADO DE COLONIAS EN ZONA DE INTERVENCIÓN”, se proporcionará enlace a carpeta de Google Drive para acceder a este documento.

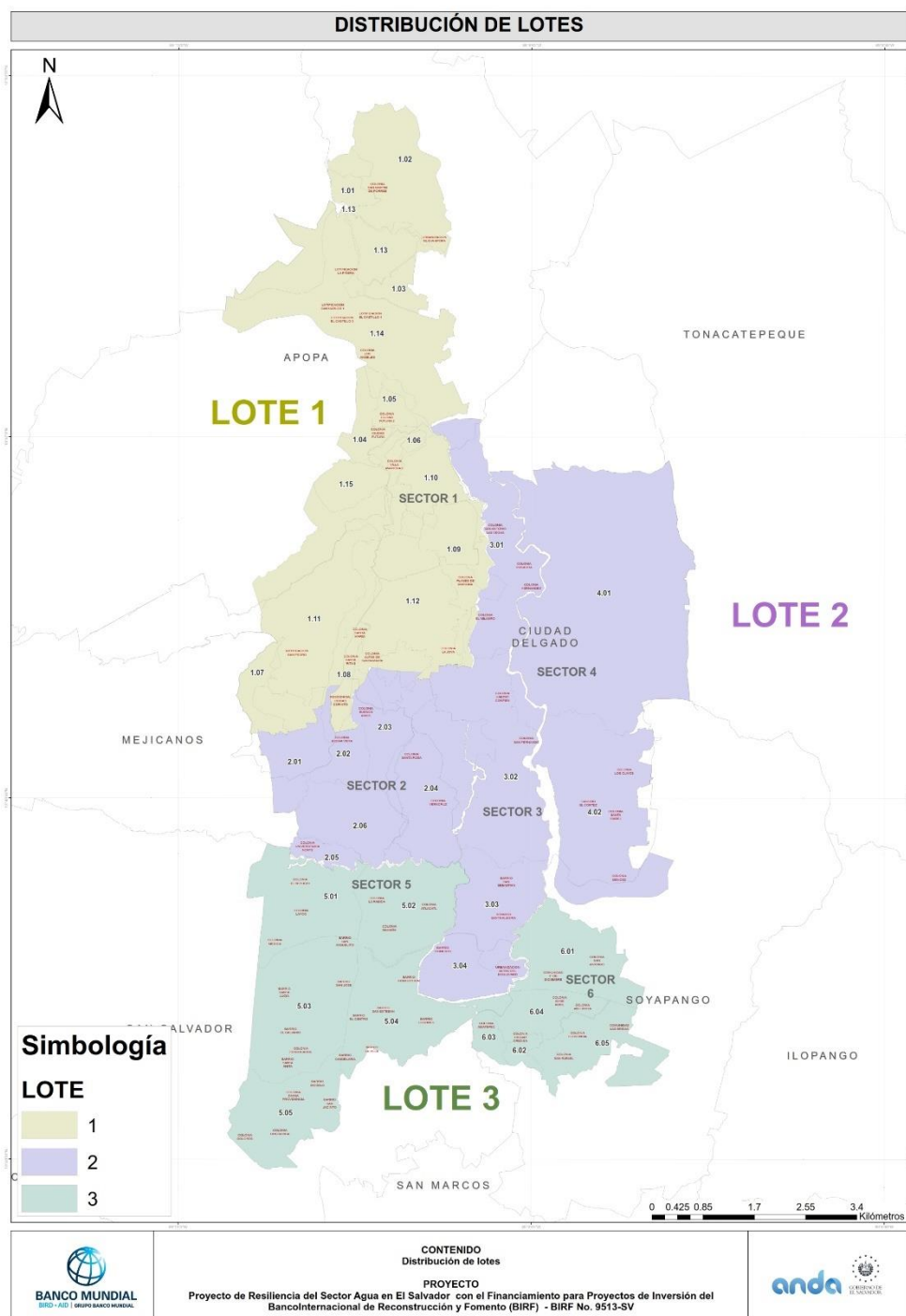


Imagen 2. Distribución de Lotes y Sectores en la zona de intervención

2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CORRESPONDIENTES A LAS ACCIONES PARA LA REDUCCIÓN DE AGUA NO CONTABILIZADA

2.1 CATASTRO DE USUARIOS

Es importante indicar que estas tareas se limitan a los usuarios abastecidos con el sistema Torogoz en el área de intervención del proyecto y se realizara la validación y levantamientos de los usuarios del sistema de ANDA todo con la finalidad de tener datos actualizados para dimensionar el alcance de la renovación de acometidas domiciliarias y los tipos de intervención a realizar, así como tener actualizado los datos luego de las intervenciones realizadas.

2.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

- Para iniciar la Subdirección Comercial proporcionará al Contratista los datos comerciales más recientes (ANDAELECT, base de datos comercial) y las georreferencias de los usuarios en la zona de intervención del contratista. Con esta información el contratista será capaz de cuantificar la cantidad de trabajo que requeriría actualizar los datos de los usuarios en la zona de intervención.
- Generará una primera actualización de los datos comerciales catastrales de los usuarios de ANDA en las zonas de intervención en base a detalle de la Tabla 6, Tabla 7 y Tabla 8 dentro de los 6 sectores a intervenir, el levantamiento será digital en su totalidad, por medio de la plataforma que la ANDA proporcione.
- Con las georreferencias de los usuarios existentes podrán ubicarse geográficamente para poder validar sus ubicaciones y agregando aquellas cuentas que no existan, creando su georreferencia y la información solicitada.
- Para realizar la georreferenciación será por medio de una aplicación de la plataforma ESRI, la cual permite el uso de mapas base satelitales, trabajar sin conexión a red, ajustar manualmente el punto de georreferencia, cargar varias capas de información existente, y actualizar la información en el formulario de la aplicación.
- Cada usuario registrado con ANDA requerirá de dos georreferencias: una para la ubicación del medidor actual (acometida) y otra para el inmueble que recibe el servicio instalado, en el caso de la georreferencia del inmueble se agregará esa georreferencia si y solo si la georreferencia actual necesita modificación o es inexistente, de lo contrario solo servirá de guía para realizar el recorrido en orden y su respectiva validación.
- Considerar que posterior a la renovación de acometidas, algunas de las cajas pasarán de estar al interior del inmueble a un punto fuera del mismo, esto requerirá una actualización de la georreferencia de la ubicación de la caja que se deberá realizar.

- Generación de información del estado en que se encuentra el servicio, identificando si se encuentra con conexión normal, conexión directa, múltiples conexiones, condiciones de la infraestructura.
- Identificación de las condiciones físicas, diámetro del medidor, y el estado de la vereda o acera donde se encuentra instalada, identificando el material de la superficie donde se realizará la rehabilitación.
- Deberá verificar y registrar el tipo de caja donde está el medidor, su estado actual, y ubicación.
- Deberá registrar la longitud de la conexión a ser rehabilitada, desde el punto de entronque hasta la caja de medidor.
- Definirá el tipo de intervención que será necesaria para renovar la acometida. Tomando en cuenta los obstáculos existentes, espacio para instalación de equipos de perforación, tipo de vía (Calle, Avenida, Pasaje, etc.).
- El contratista deberá realizar la georreferenciación de los usuarios inicialmente en las zonas donde se llevarán a cabo las rehabilitaciones de redes de los proyectos prioritarios de cada lote, esto con la finalidad de planificar y ejecutar una sola intervención en la zona (Rehabilitación de redes y Rehabilitación de acometidas) . Este proceso es fundamental para identificar y mapear con precisión las ubicaciones de los usuarios, servicios ilegales existentes, lo que permitirá una planificación y ejecución más eficiente de las obras.

2.1.2 ASPECTO COMUNICACIONAL

Actividad por realizar:

- Reproducción y distribución de material informativo casa por casa en el área de intervención del proyecto, con 10 días de anticipación, el cual será diseñado por ANDA.

2.1.3 ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO COMERCIAL

Entrega de información actualizada al final de los levantamientos.

Después del levantamiento inicial del catastro comercial, se actualizará la información mediante informes digitales en el formato definido por la Supervisión. Esto permitirá tener datos precisos sobre los usuarios comerciales en la zona del proyecto y los tipos de intervención a realizar. Los archivos digitales con la información actualizada se harán llegar a la Subdirección comercial.

2.1.4 LISTA DE CANTIDADES REFERENCIALES

Las cantidades estimadas se dividen por lotes de acuerdo con la cantidad de usuarios de los diferentes subsectores correspondientes a los 6 sectores en las zonas de intervención, este dato de cantidades será validada por el contratista al terminar la actividad de Catastro de Usuarios:

Tabla 4. Listado de Cantidades estimadas de Usuarios por Sector

1	CATASTRO DE USUARIOS		
1.1	LOTE 1	Unidad	Cantidad
1.1.1	Levantamiento de acometidas y usuarios correspondientes al sector 1, dividido en 15 subsectores. Este proceso incluye la validación y corrección de georreferencia y datos de usuario, así como el levantamiento de datos y georreferencia tanto de usuarios como de los medidores.	c/u	41,917
1.1.2	Reproducción y entrega de volantes informativos	c/u	41,917
1.2	LOTE 2		
1.2.1	Levantamiento de acometidas y usuarios correspondientes al sector 2,3 y 4 dividido en 12 subsectores. Este proceso incluye la validación y corrección de georreferencia y datos de usuario, así como el levantamiento de datos y georreferencia tanto de usuarios como de los medidores.	c/u	48,304
1.2.2	Reproducción y entrega de volantes informativos	c/u	48,304
1.3	LOTE 3		
1.3.1	Levantamiento de acometidas y usuarios correspondientes al sector 5 y 6 dividido en 10 subsectores. Este proceso incluye la validación y corrección de georreferencia y datos de usuario, así como el levantamiento de datos y georreferencia tanto de usuarios como de los medidores.	c/u	53,734
1.3.2	Reproducción y entrega de volantes informativos	c/u	53,734

El cuadro de datos muestra la totalidad de usuarios registrados en la base de datos comerciales a la fecha, abarcando aquellos con servicio de agua potable, aquellos que pagan únicamente por el servicio de alcantarillado, así como los servicios desconectados de la red, entre otros. Es esencial revisar esta información para garantizar su actualización, lo que facilitará la determinación de cantidades por lotes para los cambios de medidores, tipos de instalaciones planificadas y la identificación de servicios ilegales asociados a cada lote. Las cantidades detalladas son estimaciones que deberán ser actualizadas previo al inicio de la ejecución de actividades, debido a que se pueden tener nuevos servicios que modifiquen estas cantidades.

2.1.5 FORMA DE CERTIFICACIÓN Y PAGO

El contratista deberá presentar por cada **subsector** un informe físico y digital detallando el consolidado de la información levantada organizada por rutas comerciales y los hallazgos encontrados, además de los anexos digitales correspondientes como las fichas de levantamiento en físico, geodatabases con georreferencias utilizando el sistema geodésico de coordenadas geográficas WGS84 compatibles con ArcGIS y cualquier referencia con un mayor detalle será entregado en archivos a ser utilizados en AutoCAD o Civil3D.

Levantamiento y Validación de Georreferencias y Datos de Usuarios y Medidores

Medida: La unidad de medida será la ficha catastral (unidad) completa, que incluye la georreferencia y la realización de todas las actividades mencionadas en la descripción de la tarea, además de la actualización de los datos comerciales.

Pago: El precio unitario incluye:

- La validación y corrección de la georreferencia y datos del usuario proporcionados por ANDA.
- El levantamiento de la georreferencia y datos tanto de usuarios como de medidores.
- La elaboración de informes por subsector a satisfacción de la Supervisión.
- El transporte, la logística y todas las actividades necesarias para completar la tarea de manera satisfactoria.

Reproducción y entrega de volantes informativos

Medida: la unidad de medida es la visita a vivienda (unidad) realizada con volante entregado.

Pago: El precio unitario incluye la impresión, distribución de documentos informativos. Además, incluye el transporte, logística y todas las actividades necesarias para realizar de manera satisfactoria esta tarea.

2.1.6 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Descripción de los lineamientos generales a seguir para el levantamiento catastral de usuarios.

- La ANDA por medio de la Subdirección Comercial proporcionará una inducción a los contratistas sobre la distribución de usuarios, el manejo de sectores, rutas, secuencias y características especiales presentes en el campo durante los recorridos. Es

responsabilidad del contratista realizar las consultas necesarias para obtener una comprensión precisa de la situación en la zona de intervención.

- La ANDA podría asignar personal para acompañar al equipo del contratista en las actividades de campo, sujeto a la disponibilidad de recursos.
- El contratista llevará a cabo una prueba piloto utilizando datos recopilados durante los primeros 5 días de levantamiento, con al menos 500 georreferencias. El propósito es validar la comprensión correcta de la metodología a aplicar y prevenir la recopilación de datos no utilizables al finalizar áreas extensas. Esta prueba se realizará una vez, al comienzo de los levantamientos.
- La ANDA dispone de datos de georreferenciación de los usuarios asociados a cada inmueble que recibe servicios, estos datos serán proporcionados al contratista para validar la información y ubicación de los usuarios dentro del área de intervención del proyecto. Después de revisar esta información georreferenciada y la base de datos de usuarios más reciente proporcionada por la Subdirección Comercial, el contratista organizará y presentará un calendario de levantamientos. Se solicita que estos levantamientos se realicen siguiendo los sectores y las rutas de lectura definida por la Subdirección Comercial para asegurar la localización de todos los usuarios registrados con la ANDA en la ruta especificada.
- Se deberá georreferenciar el 100% de las ubicaciones de medidores.
- En base a las georreferencias existentes (inmueble del usuario), el contratista actualizará la ubicación de aquellas cuentas que necesiten corrección y creará un registro nuevo para aquellas cuentas que no existan en el registro compartido.
- Aquellas ubicaciones de usuarios que estén correctas no se deberán clasificar como georreferencias nuevas, solo como una georreferencia guía validada.
- Al finalizar el levantamiento de una ruta, se verificará la información y se generará un informe por ruta detallando la cantidad de georreferencias en comparación con la cantidad de usuarios registrados. Se indicará el porcentaje de georreferenciación (tanto del inmueble como del medidor) y, en caso de faltantes justificados, se especificará la razón por la cual no se pudo ubicar cada georreferencia.
- ANDA proporcionará los listados digitales del ANDAELECT (base de datos comercial de ANDA) del mes previo a los trabajos, el cual contiene la información que corresponde al catastro de los consumidores de los sectores. Se deberá respetar el sector y la ruta identificada por el ANDAELECT para el levantamiento.
- El contratista tendrá la obligación de proporcionar dispositivos móviles al personal a su cargo, debido a que el manejo de la información se realizará de manera digital.
- El contratista deberá mantener una permanente coordinación con la supervisión a fin de cumplir con la entrega de la información de acuerdo con los requerimientos que podrían variar dentro del plazo de este contrato.
- El contratista presentará los informes al finalizar cada subsector o cuando la supervisión lo estime necesario.

Procedimientos técnicos para la actualización y georreferenciación

- El gestor debidamente identificado, llegará al domicilio de cada consumidor con su equipo móvil y la ruta asignada, se verifica dirección y georreferencia del usuario, confirma o actualiza registro de dirección pudiendo llevar también un registro manual para reportar cualquier novedad de la ruta. Los campos de las Tabla 6, Tabla 7 y Tabla 8, detallan la información mínima necesaria para el levantamiento catastral de usuarios.
- El gestor verificará los datos de la Tabla 6 con el usuario.
- Se verifica la secuencia asignada al usuario y el número de medidor, realiza la búsqueda de la cuenta en el equipo móvil, para proceder a actualizar los datos solicitados en la Tabla 6, en caso de no encontrarse en el registro, colocará un nuevo punto de georreferencia de la cuenta.
- Para cada georreferencia (inmueble y medidor) se deberá vincular por medio del número de cuenta.
- Confirma información y datos del servicio ingresando en la plataforma brindada por ANDA y procede a registrar la próxima cuenta.
- Para garantizar la disponibilidad y recursos suficientes en la plataforma proporcionada, la empresa contratista será responsable de la compra de paquetes de créditos para utilizarlos en la plataforma SIG (ArcGIS Online) administrada por ANDA. La cantidad de créditos a adquirir podrá ser en base a la experiencia del contratista en coordinación con la Subdirección Comercial.
- Mantener actualizada la base de datos mediante la organización y actualización constante de la información de los usuarios. Esto facilitará la entrega de datos a la supervisión para su evaluación y aprobación de las tareas realizadas.
- Es responsabilidad del consultor otorgar medio de transporte necesario para el personal idóneo, los cuales serán utilizados para el desplazamiento a los lugares de trabajo para la ejecución de visitas campo, actualizaciones de catastro, emergencias que puedan surgir, entre otros, bajo las metas planteadas y ejecución de estas.
- Es necesario validar que los datos ingresados carezcan de errores ortográficos y sean coherentes con la zona de levantamiento. De lo contrario no se recibirán como realizados.
- Validación de informes por parte de la Supervisión.
- Presentación de informe final a ANDA.

Ubicación de georreferencias de usuarios y medidores.

La georreferenciación de elementos es esencial para capturar información que refleje con precisión la realidad. Es crucial diferenciar las georreferencias a realizar (usuarios y medidores), ya que cada uno posee atributos únicos y debe tratarse como una entidad independiente, con la perspectiva de su integración y uso futuro en el Sistema de Información Geográfica (SIG).

Es importante destacar que los datos de un usuario no son idénticos a los datos de un medidor, aunque están interconectados entre sí. La información comercial del usuario presenta

diferencias significativas respecto a los datos inherentes al micromedidor, por lo que requieren manejo y tratamiento específicos.

Se requiere georreferenciar dos elementos específicos:

- **Usuarios:** Representa la ubicación del inmueble que recibe el servicio.
- **Medidores:** Indica la ubicación precisa del medidor del inmueble.

Tabla 5. Tipos de capas a generar en el levantamiento georreferenciado

Capa	Detalle ubicación
Usuario	Se considera como usuario aquella persona que tiene una cuenta registrada con ANDA. Por ende, la georreferenciación de esta capa debe presentarse de manera organizada en todos los servicios visitados. Es fundamental posicionar el punto más aproximado al centroide del lote abastecido para lograr una visualización uniforme y ordenada.
Medidor	La georreferencia del medidor debe reflejar la ubicación precisa del micromedidor. Generalmente se sitúa frente al inmueble pero existen situaciones particulares donde el medidor se localiza a cierta distancia del lugar que utiliza el servicio, como en condominios, centros comerciales, pasajes estrechos o zonas rurales. Esta ubicación será el punto exacto para georreferenciar y definir como punto de entrega del servicio y en consideración al momento de realizar la modelación hidráulica.

Dado que la ubicación de los medidores puede variar según el tipo de inmueble o la disposición de los servicios, se plantean diversos escenarios que podrían enfrentar los contratistas, así como las indicaciones específicas para situar estos elementos. Se incluyen esquemas de referencia que ejemplifican la colocación adecuada de georreferencias de usuarios y medidores. No obstante, la realidad en el terreno puede presentar situaciones adicionales a los ejemplos proporcionados, por lo que cualquier escenario no contemplado deberá ser validado por el Contratista y validado por medio de la supervisión.

Medidores al frente del inmueble

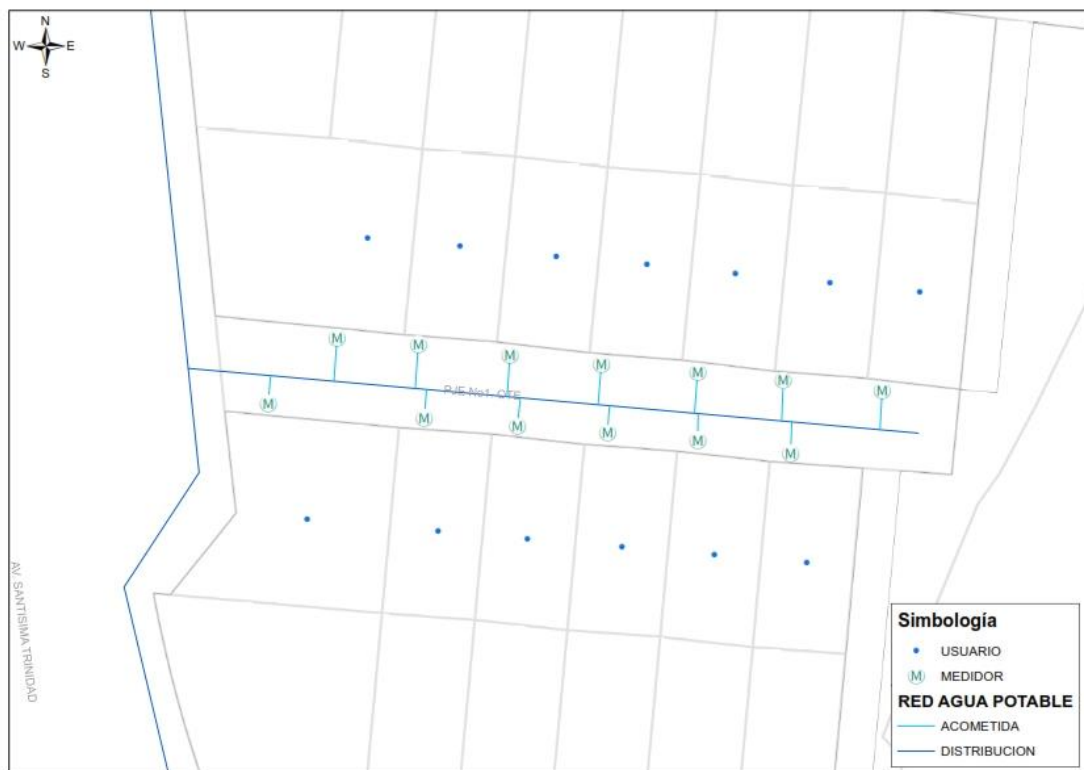


Imagen 3. Georreferencia de usuarios (Medidor, Inmueble y Red Agua Potable)

La Imagen 3 muestra la disposición de los medidores frente a cada inmueble, junto con la georreferencia del usuario. También se ilustra la red de distribución de agua potable, delineando la conexión desde la red principal hasta el medidor, así como la ubicación específica del micromedidor.

En situaciones donde la distribución de lotes en la aplicación difiera de lo observado en campo, el contratista deberá ajustar la georreferencia del usuario basándose en lo identificado directamente en el terreno, complementado con la vista satelital de la aplicación. Se debe generar un esquema que refleje la nueva distribución de lotes detectada en campo para informar a ANDA sobre estos cambios.

Medidor al inicio de pasaje peatonal

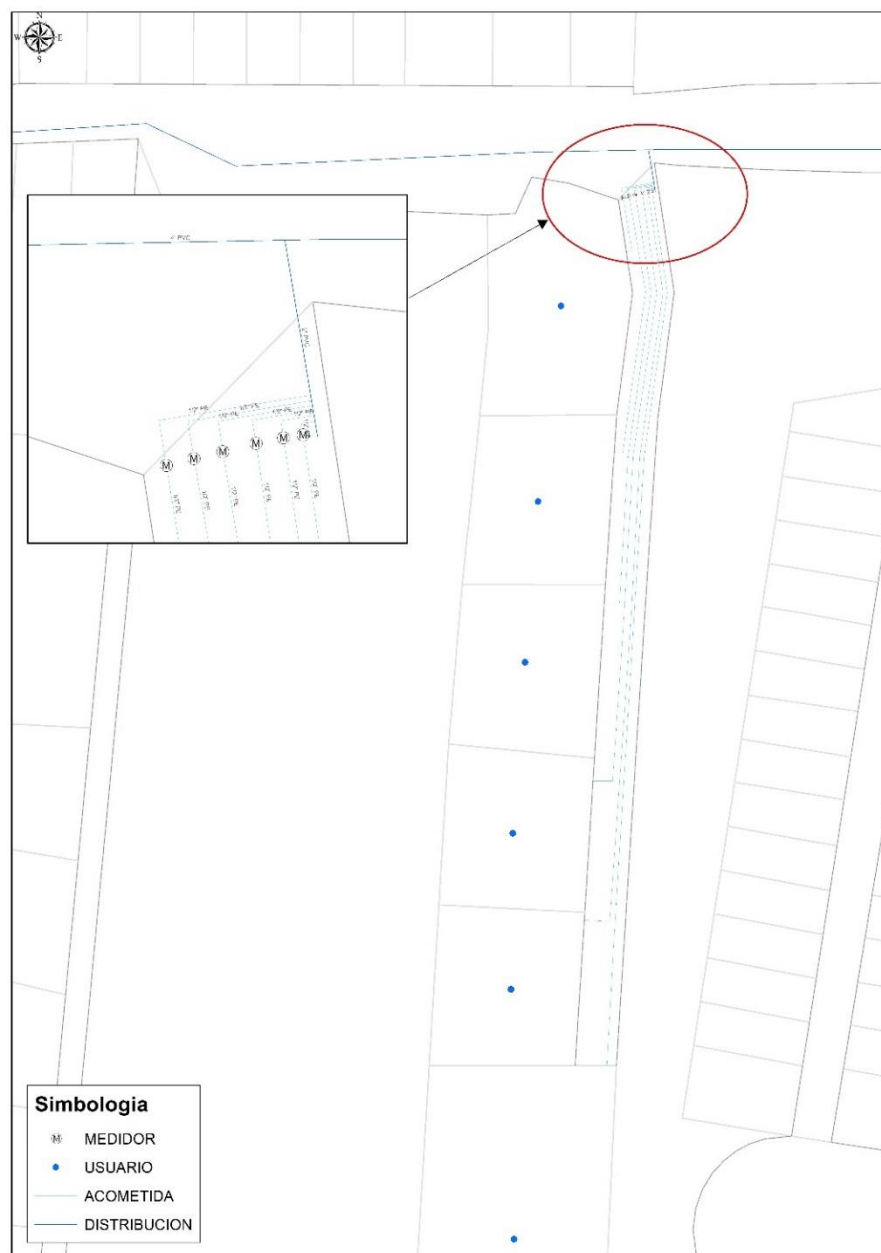


Imagen 4. Ubicación de medidores al inicio de un pasaje peatonal

En ocasiones, debido al tipo de terreno o la limitación de espacio, los micromedidores se instalan en la entrada de un pasaje desde donde se distribuye la conexión a cada inmueble abastecido por ANDA. En estos casos, es necesario georreferenciar la ubicación precisa del medidor y del respectivo inmueble abastecido. Para ello, el contratista deberá confirmar en campo a qué inmueble corresponde cada cuenta de esa zona. Esto puede lograrse mediante el número de casa, la secuencia del servicio, consulta directa con el usuario, entre otros métodos que deberá aplicar el contratista en campo.

Medidores al interior del inmueble

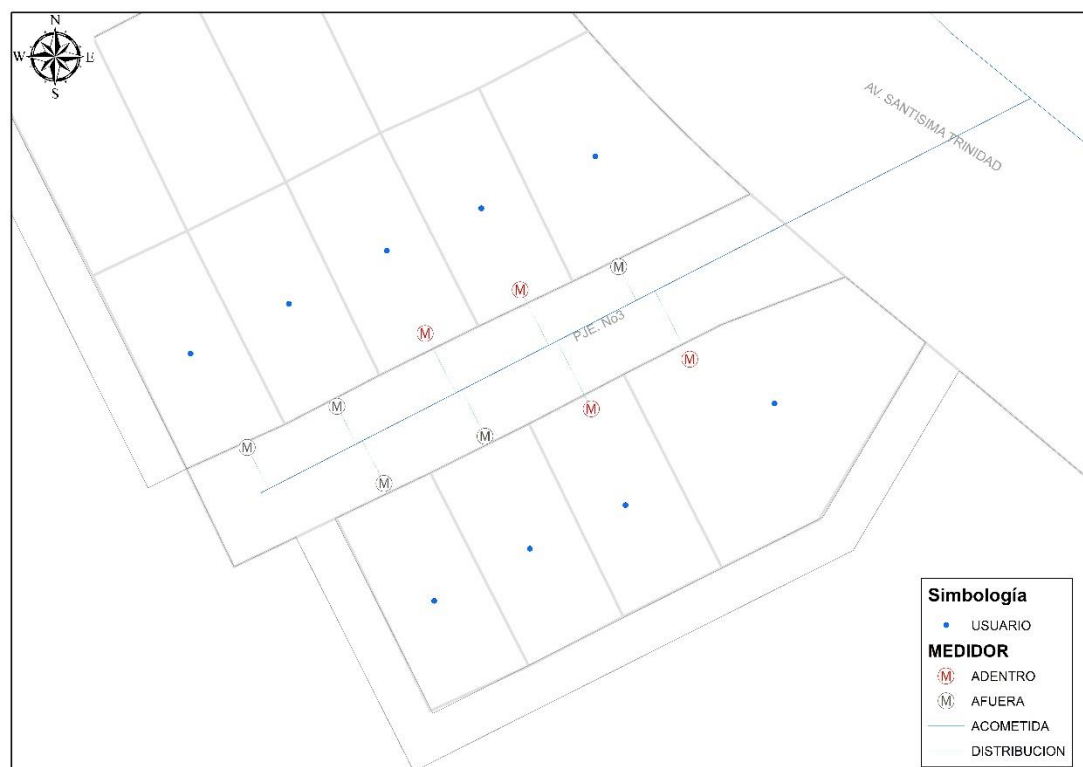


Imagen 5. Medidores al interior del inmueble

En ciertos casos, el medidor se encuentra adentro del inmueble. En estas circunstancias, es fundamental especificar la ubicación exacta del medidor en el interior y, simultáneamente, evaluar la viabilidad para que en rehabilitación de acometidas pueda ser trasladado al exterior del inmueble, teniendo en cuenta las condiciones del terreno. En el caso de que el traslado del medidor no sea factible, se debe justificar la razón de esta limitación para futura referencia.

En caso de que el usuario no se encuentre en la vivienda, se deberá dejar una nota que identifique la visita realizada y la nueva fecha en que se realizará la siguiente visita por parte del gestor, el contratista debe garantizar el levantamiento de todas las cuentas registradas.

Medidores de condominios/apartamentos



Imagen 6. Medidores en condominio

En el contexto de apartamentos o condominios, es fundamental mantener los medidores en la misma posición que se encuentran en el terreno. Esto garantiza una representación lo más fiel posible a la realidad, proporcionando una referencia precisa para futuros usuarios. Respecto a la georreferencia de los apartamentos, al visualizarse en un plano que muestra inmuebles en diferentes niveles, es necesario agrupar las ubicaciones por nivel. Por ejemplo, la primera línea corresponderá a los apartamentos en el primer piso, la segunda línea al segundo nivel, y así sucesivamente.

Medidores en Centros Comerciales



Imagen 7. Medidores en Centros Comerciales

Las georreferencias de los medidores deben corresponder fielmente a su ubicación real, al igual que la posición de los locales que reciben los servicios de ANDA. Es crucial ubicar estos elementos de manera ordenada, aprovechando herramientas como imágenes satelitales y coordinando con el personal encargado del mantenimiento. Esta colaboración garantiza una representación precisa en el registro, facilitando la gestión y el análisis de datos en el futuro.

El listado de información para referencia y actualización se detalla para cada una de las capas a crear. La primera tabla contiene la información relacionada con el Usuario, mientras que la segunda tabla comprende los datos actuales de la acometida, que servirán como base para establecer las cantidades reales necesarias para la actividad de Suministro y rehabilitación de acometidas. La tercera tabla se utilizará para actualizar la información de la acometida después de la actividad de *“Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable”*.

A continuación, se presenta un desglose detallado de cada una de estas tablas, las cuales podrán ser actualizadas por la Supervisión en base a necesidades que puedan surgir durante la ejecución del contrato.

Tabla 6. Campos de la capa Usuario a actualizar

CAPA: USUARIO		
CAMPO	DETALLE	Observación
<i>Cuenta</i>	<i>Número de cuenta de usuario</i>	<i>Referencia</i>
<i>Referencia</i>	<i>Número de Referencia</i>	<i>Referencia</i>
<i>Dirección</i>	<i>Dirección del usuario</i>	<i>Referencia</i>
Usuario	Nombre completo del Usuario	Actualización
Detalle usuario	Especifica si el nombre de la persona es el propietario de la cuenta, inquilino, etc.	Actualización
Dui_propietario	Si la persona es el propietario, solicitar dui	Actualización
Num_celular	Número de celular del cliente	Actualización
Correo	Correo electrónico	Actualización
Saneamiento	Cuenta con conexión al Alcantarillado	Actualización
Pozo séptico	Si no tiene conexión AN, verificar	Actualización
Tipo_usuario	Tipo de usuario	Actualización
Uso_local	Uso de local	Actualización
Tipo_servicio	Tipo de servicio	Actualización
Estado_servicio	Estado del servicio	Actualización
Tipo_comercio	Tipo de comercio	Actualización
Nombre_comercio	Nombre del comercio	Actualización
Observaciones	Observaciones generales	Actualización
Información relacionada con el usuario para cada inmueble que se va a visitar		

Tabla 7. Campos de la capa Acometida (Actual) a actualizar

CAPA: ACOMETIDA (ACTUAL)		
CAMPO	DETALLE	Observación
<i>Cuenta</i>	<i>Número de cuenta de usuario</i>	<i>Referencia</i>
<i>Estado_medidor</i>	<i>Estado en el que se encuentra el medidor</i>	<i>Referencia</i>
<i>Num_medidor</i>	<i>Número del medidor</i>	<i>Referencia</i>
Tiene_medidor	Si tiene o no medidor	Actualización
Diámetro_medidor	Diámetro del medidor	Actualización
Longitud acometida	Distancia a la red de distribución	Actualización
Ubicación de la caja	Ubicación de la caja con el medidor	Actualización
Material de superficie	Material del tipo de suelo (Tierra, cemento, etc.)	Actualización
Información relacionada al medidor actual, los datos son necesarios para estimar las intervenciones en la rehabilitación de acometidas.		

Tabla 8. Campos de la capa Acometida (Nueva) a actualizar

CAPA: ACOMETIDA (NUEVA)		
CAMPO	DETALLE	Observación
<i>Cuenta</i>	<i>Número de cuenta de usuario</i>	<i>Referencia</i>
Num_medidor	Número del medidor nuevo	Actualización
Diametro_acometida	Diámetro de la acometida instalada	Actualización
Diametro_medidor	Diámetro del medidor nuevo	Actualización
Material acometida	Material de acometida	Actualización
Marca Medidor	Marca del Medidor	Actualización
Lectura_inicial_medidor_nuevo	Lectura inicial del medidor nuevo	Actualización
Lectura_final_medidor_viejo	Lectura final del medidor a reemplazar	Actualización
Longitud acometida	Distancia a la red de distribución	Actualización
Información relacionada con el nuevo medidor e instalación realizada. Se requiere fotografía de la nueva instalación y del medidor antiguo con la última lectura antes de entregar al usuario para realizar la comparación.		

2.2 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEDIDORES Y REHABILITACIÓN DE ACOMETIDAS DOMICILIARES DE AGUA POTABLE

2.2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS

El contratista deberá proveer e instalar un total de 130,000 micromedidores, así como la rehabilitación de las acometidas de agua potable en los sectores de intervención abastecidos por sistema Torogoz. Las actividades que deberán contemplar es el desmontaje y desalojo de acometidas existentes con caja; instalación de nuevas acometidas de PEAD, suministro de cajas y tapaderas plásticas, micromedidores, válvulas de control-cierre y todos los accesorios necesarios para su correcta conexión y funcionamiento.

La mayor parte de las rehabilitaciones de acometidas corresponde a los usuarios registrados de ANDA, con aproximadamente 100,000 usuarios distribuidos en los diferentes sectores (y lotes), a los cuales deberá considerarse el desmontaje y desalojo de la acometida existente y la instalación de una nueva, los diámetros puede variar desde Ø1/2" a Ø1 1/2"; referente a los grandes consumidores con medidores con diámetros que van desde Ø2" hasta Ø6" se contempla su reemplazo por medidores con tecnología ultrasónica. Agregado se estima un aproximado de 30,000 usuarios irregulares (ilegales) que requerirán una acometida nueva en tubería PEAD con diámetro de Ø1/2" con micromedidor y caja plástica. Para la instalación de medidores que incluyen la caja correspondiente, se deberá procurar, en la medida de lo posible, instalar la caja con el medidor y los accesorios lo más cerca posible de la vivienda. Sin embargo, esto no debe interferir con el acceso a portones y puertas, ni obstaculizar el paso de peatones o vehículos de manera constante. En lo que respecta a la instalación de la acometida, se debe intentar realizarla sobre la línea existente, siempre que esta ubicación sea la más adecuada, con el fin de facilitar la remoción total o parcial de la acometida anterior para garantizar la deshabilitación completa de la conexión anterior.

Las tareas deben cumplir con las especificaciones técnicas y el cronograma de instalación, coordinándose con la Subdirección Comercial de la ANDA. Este cronograma se define mediante la secuencia de rutas de lecturas, cortes de facturación, volumen de instalación y posibles actualizaciones a los procedimientos comerciales.

La instalación de los medidores debe realizarse como mínimo luego de haber completado el catastro de usuarios en cada sector en coordinación con la Supervisión (quien será la responsable de indicar la fecha de inicio en cada sector). Esto garantizará contar con un registro detallado de las condiciones actuales y cuantificar por tipos de intervenciones de acuerdo con las especificaciones técnicas, previas al cambio de medidores, lo que permitirá cuantificar con precisión el costo real de la intervención para cada tipología. El contratista deberá presentar en su oferta el tipo de instalación (con zanja o sin zanja) a realizar en cada

una de las tipologías descritas en esta actividad. Sin embargo, se podrá aceptar un tipo distinto de tecnología de instalación, siempre que la Supervisión lo autorice.

Registro de datos de medidores a instalar.

Para cada uno de los medidores a entregar el contratista estará a cargo de entregar un informe digital que deberá incluir como mínimo la siguiente información para cada uno de los medidores instalados:

Tabla 9. Datos mínimos por registrar de cada medidor

Datos del medidor
1. Marca de medidor
2. Número de medidor
3. Caudal Nominal (Qn o Q3)
4. Coeficiente R
5. Fecha compra
6. Fecha instalación
7. Diámetro
8. Clase
9. Tipo de medidor

En la Imagen 8 se representa de manera esquemática la instalación de la acometida domiciliar, detalle de caja medidor, Gabinete de medidores.

Si durante la rehabilitación de acometidas el Contratista encuentra algún tipo de fraude en la conexión domiciliar, deberá proceder en base a lo descrito en la actividad de “Detección y Regularización de Fraude”, de igual forma para usuarios no registrados como clientes de ANDA que acepten regularizarse y sea factible proporcionar el servicio, se realizará la rehabilitación tipo D y E según corresponda. Procediendo a realizar la rehabilitación de la acometida como se describe en el presente documento.

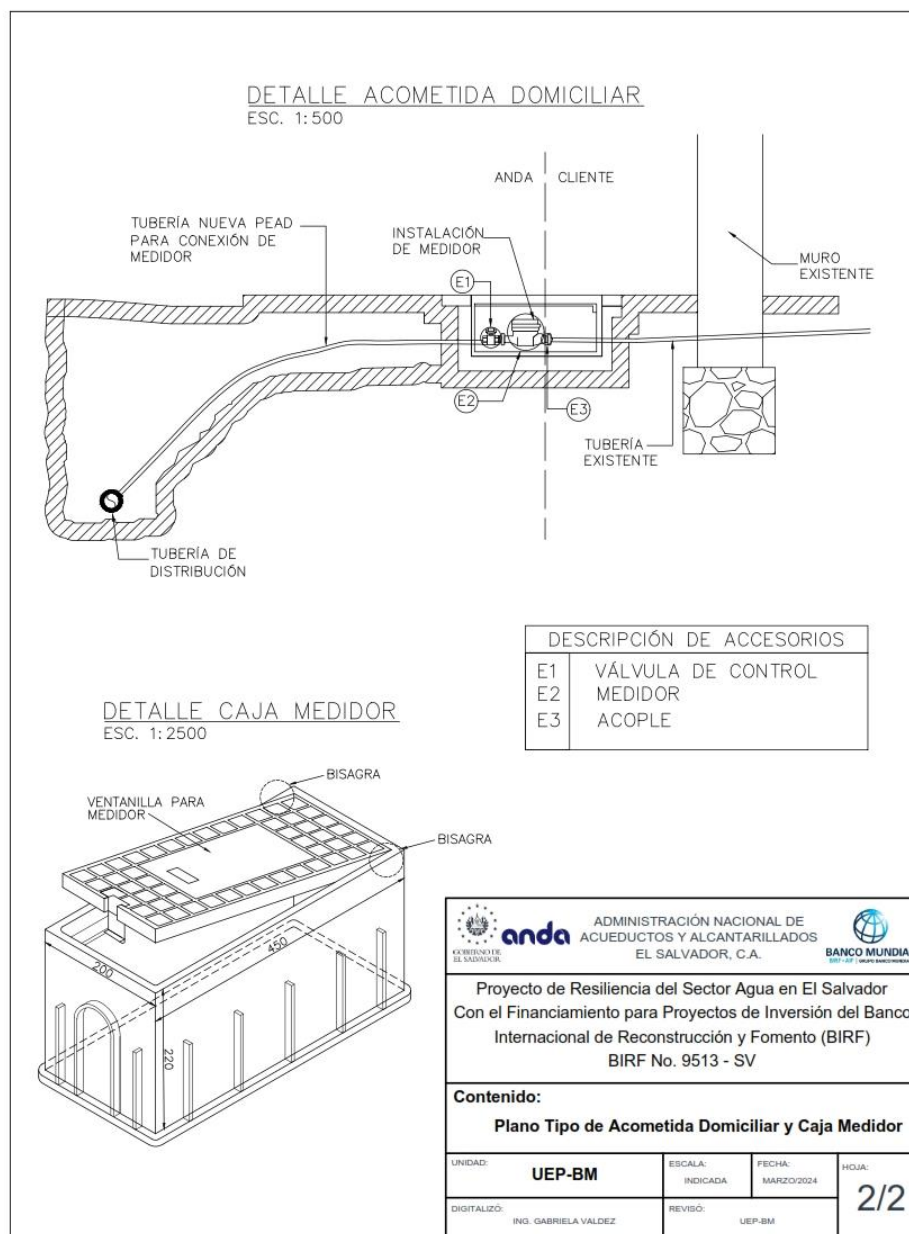


Imagen 8. Detalle Acometida domiciliar y Caja de Medidor

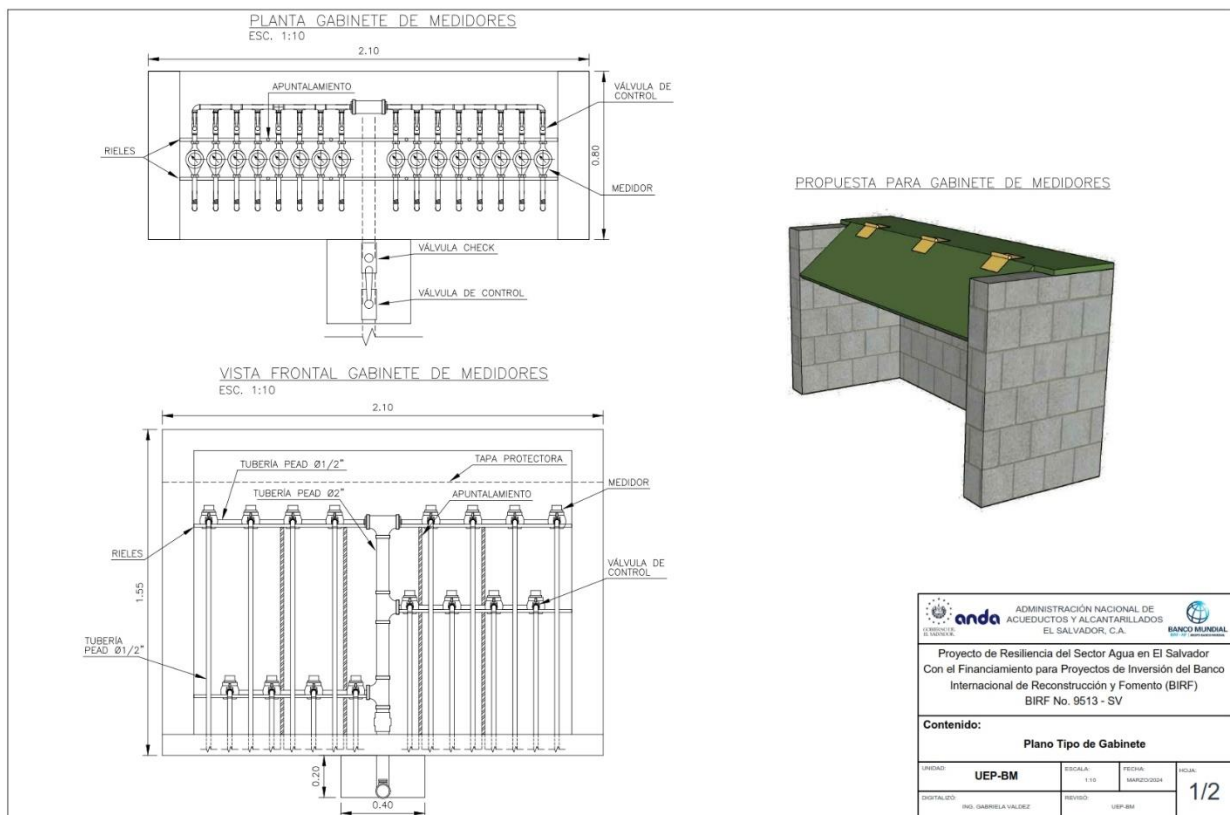


Imagen 9. Detalle gabinete de medidores en condominio

2.2.2 ASPECTO COMUNICACIONAL Y DE PARTICIPACIÓN DE PARTES INTERESADAS.

Actividades por realizar:

Antes de las obras

- Actualización del directorio de dirigentes, líderes comunales, directivos de las zonas de intervención;
- Realizar convocatorias a través de diferentes medios: cartas, correo electrónico, Whatsapp.
- Reuniones comunitarias para informar el inicio de obras detallando fechas, antes del inicio de los frentes de trabajo, brindar información concerniente a la instalación de medidores, los beneficios de contar con un medidor, acerca de los procedimientos para la instalación de medidores, coordinado previamente con ANDA.
- Distribución de material impreso informativo (en plantilla brindada por Gerencia de Comunicaciones ANDA), concerniente a la instalación de medidores, informando a la población sobre los beneficios de contar con un medidor en buen estado y la importancia de la micromedición.
- Difusión a través de carteles establecidos en puntos estratégicos como Agencias de ANDA, municipalidades, centros de salud.

- Difusión en redes sociales por parte de Gerencia de Comunicaciones de ANDA la actividad a realizar, especificando los sectores, fechas.

Durante las Obras:

- Monitorear la instalación de medidores, poniendo énfasis en casos de resistencia a su instalación, con la realización de visitas casa por casa.
- Levantar acta en caso de oposición a la instalación de medidores, dejando por sentado el/los motivo(s) de su negativa;
- Notificar al usuario por medios impresos sobre la instalación de acometida y la entrega del medidor, identificando la fecha, lectura del medidor, serie y marca; además de entregar el medidor existente.
- Transmitir mensajes sobre el uso racional del agua y buenas prácticas de ahorro, lectura de medidor, identificación de fugas y otros de interés, a través de material gráfico y didáctico (Contratista), incluyendo redes sociales (Comunicaciones ANDA).

Conexiones Comerciales:

- Notificar al usuario por medios impresos sobre la instalación de la nueva acometida y la entrega del medidor, tiempo aproximado que llevará la nueva instalación, identificando la fecha, lectura del medidor, serie y marca; además de entregar el medidor existente.
- De ser necesario la suspensión del servicio, el área Comercial de ANDA deberá notificar al menos con 7 días de anticipación.

2.2.3 ASPECTOS AMBIENTALES, DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

- Acopiar el material resultante del cambio de medidores, en contenedores adecuados o apilados y cubiertos de manera que no represente riesgo para el personal de los trabajadores de la obra y la población aledaña.
- La contratista deberá disponer adecuadamente los materiales resultantes de las obras, de acuerdo con su clasificación: municipales, especiales y peligrosos, según lo establecido en los PGAS correspondientes
- Hacer uso de señalética en todos los frentes de trabajo y campamentos para la identificación de las obras durante el tiempo que éstas duren (Revisar lo establecido en el PGAS correspondiente)
- Los frentes de trabajo deberán brindar la seguridad necesaria al personal de la obra, de acuerdo con el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional solicitado en estos términos de referencia.
- Proporcionar el equipo de protección personal (botas, cascos, guantes, chalecos, gafas y todo lo necesario de acuerdo con las actividades a desarrollar) y la identificación

necesaria (uniformes con el logo de la empresa y el de ANDA), a todo el personal involucrado en las obras.

2.2.4 ACTIVIDADES GENERALES

A continuación, se describen las actividades mínimas necesarias para instalar acometidas, las cuales pueden variar de acuerdo con el tipo de acometida, además se deberá contar con la aprobación del cronograma de instalación por la Supervisión.

- Registro con dron del área a intervenir (antes del inicio y al salir del área)
- Localización y trazado de la acometida a intervenir.
- Registro fotográfico antes de intervenir.
- Corte y desalojo de pavimentos (asfalto y concreto), en los casos sea necesario (El Contratista gestionará los permisos con las autoridades correspondientes).
- Demolición y desalojo de andenes, cordones y gradas de concreto.
- Excavaciones en suelo común.
- Disposición de material de excavaciones.
- Colocación de accesorios de conexión y tubería de acometida.
- Conexión a tubería de distribución.
- Relleno compactado con material selecto.
- Colocación de base filtrante.
- Colocación de caja prefabricada.
- Colocación de micromedidor, válvulas y demás accesorios para el correcto funcionamiento y empalme con la tubería de alimentación.
- Reparación de andenes, cordones y escaleras de concreto en los casos que se requiera.
- Reparación del pavimento (asfáltico o concreto).
- Limpieza general de las obras.
- Registro fotográfico de cada acometida nueva.

Entrega a ANDA de formulario físico y digital con los datos de micromedidor, usuario y catastro inicial, fotos antes y después de cada instalación, para su actualización en la base de datos de Comercial

2.2.5 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

En esta fase del proyecto, las cantidades proporcionadas son estimaciones que requieren validación por parte del contratista. La validación exacta de las cantidades para cada tipo de intervención ya sea en rehabilitación, sustitución o nuevas acometidas, se llevará a cabo al concluir la actividad de Catastro de usuarios y deberá contar con la validación de la Supervisión. Se anticipan varios tipos de intervenciones en respuesta a las características clave que impactan en la instalación:

Tipo A (Acometida Corta)

Este tipo de instalación está dirigido a actuales usuarios de ANDA cuya intervención consiste en conexiones (acometidas) hasta 3 m de longitud, desde el punto de entrega de agua hasta la tubería de distribución, se debe considerar los trabajos de desmontaje de caja existente, rotura y colocación de pavimentos, excavaciones y rellenos, sustitución de conexión, instalación de caja, válvula de control-cierre, micromedidor mecánico de chorro múltiple (puede variar desde Ø1/2" a Ø1 1/2") y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

A continuación, se describen las actividades para este tipo de instalaciones:

- a. Documentar con fotografías el estado de las instalaciones actuales y podrá utilizar material de apoyo (pizarra, periódicos, etc.) para referenciar información del número de usuario, fecha, dirección, ubicación, encargado.
- b. Señalar adecuadamente las áreas de trabajo, y en los casos que sea necesario gestionar las actividades correspondientes para el control vehicular.
- c. En casos de calles y pasajes pavimentados (asfalto, concreto, aceras, adoquines) existentes, deberá efectuar la apertura para la excavación donde sustituirán e instalará la acometida, mediante máquina de corte (cortado de pavimento y/o concreto) y luego realiza la excavación extrayendo la acometida existente, dejando libre y limpio el lugar donde se instalará la nueva conexión (acometida) de agua potable.
- d. Instalar el tubo de PEAD previa conexión del medidor a la acometida de distribución por medio de silleta electro fundida. A continuación, se procede a abrir totalmente la llave de la válvula de control-cierre, para los fines de purgar la instalación. Cumplido lo anterior se continúa con la instalación de caja del medidor (la cual debe quedar fuera del inmueble en la parte de enfrente), micromedidor, suministros y accesorios correspondientes y detallados anteriormente, así mismo la debida identificación del servicio de forma pintada (secuencia con pintura azul bandera de aceite) y colocación de la chispa o material filtrante al fondo de la caja del medidor; tomar en consideración que la caja no debe quedar instalada en donde exista paso vehicular.
- e. Extraer y disponer los escombros y demás restos de materiales originados en el desarrollo de la instalación.
- f. Realizar las reparaciones correspondientes al lugar de trabajo, deberá quedar perfectamente nivelado y alineado con el tipo de suelo preexistente en el sector.
- g. Al terminar la instalación de la acometida, verificar que no existan fugas en ningún punto de la instalación realizada, levantar los sobrantes de la instalación y efectuar el retiro de señalización.
- h. Notificar al usuario por medios impresos sobre la instalación de acometida y la entrega del medidor desinstalado, identificando la fecha, lectura del medidor, serie y marca.

- i. El contratista deberá contar con documento firmado por el usuario en donde hace constar que se le ha sido entregado el medidor desinstalado.
- j. Documentar con fotografía el estado terminado de la acometida.

2.2.5.1 Tipo B (Acometida Larga)

Este tipo de instalación está dirigido a actuales usuarios de ANDA cuya intervención consiste en conexiones (acometidas) mayores a 3 m y menores a 10 m de longitud, desde el punto de entrega de agua hasta la tubería de distribución, se debe considerar los trabajos de desmontaje de caja existente, rotura y colocación de pavimentos, excavaciones y rellenos, sustitución de conexión, instalación de caja, válvula de control-cierre, micromedidor mecánico de chorro múltiple (puede variar desde Ø1/2" a Ø1 1/2") y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

A continuación, se describen las actividades para este tipo de instalaciones:

- a. Documentar con fotografías el estado de las instalaciones actuales y podrá utilizar material de apoyo (pizarra, periódicos, etc.) para referenciar información del número de usuario, fecha, dirección, ubicación, encargado.
- b. Señalizar adecuadamente las áreas de trabajo, y en los casos que sea necesario gestionar las actividades correspondientes para el control vehicular.
- c. De ser posible ubicar la válvula control en la red para controlar el paso del suministro en el sector o zona a trabajar; donde se realizará la instalación de las acometidas y medidores con los accesorios solicitados y correspondientes a dicha instalación.
- d. En caso de no encontrar la válvula de red, tomar las medidas necesarias para garantizar una correcta instalación.
- e. En casos de calles y pasajes pavimentados (asfalto, concreto, aceras, adoquinados) existentes, deberá efectuar la apertura para la excavación donde sustituirán e instalarán la acometida, mediante máquina de corte (cortado de pavimento y/o concreto) y luego realiza la excavación extrayendo la acometida existente, dejando libre y limpio el lugar donde se instalará la nueva conexión (acometida) de agua potable.
- f. Instalar el tubo de PEAD previa conexión del medidor a la acometida de distribución por medio de silleta electro fundida. A continuación, se procede a abrir totalmente la llave de la válvula de control-cierre, para los fines de purgar la instalación. Cumplido lo anterior se continúa con la instalación de caja del medidor (la cual debe quedar fuera del inmueble en la parte de enfrente), micromedidor, suministros y accesorios correspondientes y detallados anteriormente, así mismo la debida identificación del servicio de forma pintada (secuencia con pintura azul bandera de aceite) y colocación de la chispa o material filtrante al fondo de la caja del medidor; tomar en consideración que la caja no debe quedar instalada en donde exista paso vehicular.

- g. Extraer los escombros y demás restos de materiales originados en el desarrollo de la instalación.
- h. Realizar las reparaciones correspondientes al lugar de trabajo, deberá quedar perfectamente nivelado y alineado con el tipo de suelo preexistente en el sector.
- i. Al terminar la instalación de la acometida, verificar que no existan fugas en ningún punto de la instalación realizada, levantar los sobrantes de la instalación y efectuar el retiro de señalización.
- k. Documentar con fotografía el estado terminado de la acometida.
- j. Notificar al usuario por medios impresos sobre la instalación de acometida y la entrega del medidor desinstalado, identificando la fecha, lectura del medidor, serie y marca.
- k. El contratista deberá contar con documento firmado por el usuario en donde hace constar que se le ha sido entregado el medidor desinstalado.

2.2.5.2 Tipo C (Sin acometida)

Este tipo de instalación está dirigido a actuales usuarios de ANDA cuya intervención consiste en desmontaje de caja existente, rotura y resane de aceras, instalación de caja, válvula de control-cierre, micromedidor mecánico de chorro múltiple (puede variar desde Ø1/2" a Ø1 1/2") y todos los accesorios y niples necesarios para su correcto funcionamiento, sin trabajos de conexión de acometida a la red de distribución.

A continuación, se describen las actividades para este tipo de instalaciones:

- a. Documentar con fotografías el estado de las instalaciones actuales y podrá utilizar material de apoyo (pizarra, periódicos, etc.) para referenciar información del número de usuario, fecha, dirección, ubicación, encargado.
- b. Señalizar adecuadamente las áreas de trabajo, y en los casos que sea necesario gestionar las actividades correspondientes para el control vehicular.
- c. De ser posible ubicar la válvula control en la red para controlar el paso del suministro en el sector o zona a trabajar; donde se realizará la instalación de las acometidas y medidores con los accesorios solicitados y correspondientes a dicha instalación.
- d. En caso de no encontrar la válvula de red, tomar las medidas necesarias para garantizar una correcta instalación.
- e. Previo a la ejecución de las tareas de instalación, el contratista debe efectuar una perfecta señalización perimetral del área de trabajo.
- f. En casos de pasajes pavimentados deberá realizar el corte y realizar la excavación, de donde retirará e instalarán la caja de resguardo del medidor; realiza la excavación extrayendo la caja de resguardo del medidor existente, dejando libre y limpio el lugar donde se instalará la nueva caja de resguardo del medidor de agua potable.

- g. Instalar la caja de resguardo del medidor (la cual debe quedar fuera del inmueble en la parte de enfrente), medidor, suministros y accesorios correspondientes y detallados anteriormente, así mismo la debida identificación del servicio de forma pintada (secuencia con pintura azul bandera de aceite) y colocación de la chispa o material filtrante al fondo de la caja del medidor.
- h. Extraer los escombros y demás restos de materiales originados en el desarrollo de la instalación de la caja.
- i. Realizar las reparaciones correspondientes al lugar de trabajo, deberá quedar perfectamente nivelado y alineado con el tipo de suelo preexistente en el sector.
- j. Al terminar la instalación de la acometida, verificar que no existan fugas en ningún punto de la instalación realizada, levantar los sobrantes de la instalación y efectuar el retiro de señalización.
- k. Notificar al usuario por medios impresos sobre la instalación de la caja y la entrega del medidor, identificando la fecha, lectura del medidor, serie y marca.
- l. El contratista deberá contar con documento firmado por el usuario en donde hace constar que se le ha sido entregado el medidor desinstalado.
- m. Documentar con fotografía el estado terminado de la acometida.

2.2.5.3 Tipo D (Acometida corta a ser regularizada)

Este tipo de instalación tiene las mismas especificaciones técnicas que el **tipo A (Acometida Corta)** con dos diferencias: no se realizará el retiro de la caja y el medidor. Esta tipología se utilizará en caso de detectar fraudes, aplicándose los procedimientos comerciales, legales y comunicacionales establecidos en el capítulo de ‘Detección y regularización de fraudes’ de estas especificaciones técnicas.

2.2.5.4 Tipo E (Acometida larga a ser regularizada)

Este tipo de instalación tiene las mismas especificaciones técnicas que el **tipo B (Acometida Larga)**, no se realizará el retiro de la caja y el medidor. Esta tipología se utilizará en caso de detectar fraudes, aplicándose los procedimientos comerciales, legales y comunicacionales establecidos en el capítulo de ‘Detección y regularización de fraudes’ de estas especificaciones técnicas.

2.2.5.5 Tipo F (Gran consumidor)

Esta intervención consiste en la sustitución de medidores para altos consumidores por medidores ultrasónicos, cuyo diámetro puede variar desde Ø2” a Ø6”, no considera la instalación de cajas, pero si la instalación de yee-tee con filtros, las modificaciones necesarias para poder realizar la instalación del medidor y los accesorios necesarios

para su correcto funcionamiento.

A continuación, se describen las actividades para este tipo de instalaciones:

- a. Documentar con fotografías el estado de las instalaciones actuales y podrá utilizar material de apoyo (pizarra, periódicos, etc.) para referenciar información del número de usuario, fecha, dirección, ubicación, encargado.
- b. Señalizar adecuadamente las áreas de trabajo, y en los casos que sea necesario gestionar las actividades correspondientes para el control vehicular.
- c. En casos de pasajes o aceras de cemento, deberá realizar la extracción de objetos, ripio o cualquier cuerpo extraño que se encuentre fuera y dentro de la caja del medidor; y dejar limpio el sector y lugar donde se instalará el medidor ultrasónico de agua potable.
- d. Retirar el medidor existente, de ser necesario realizar las modificaciones dentro de la caja del medidor para poder realizar la instalación del medidor ultrasónico suministros y accesorios correspondientes y detallados anteriormente.
- e. Extraer los escombros y demás restos de materiales originados en el desarrollo de la instalación e identificar el servicio de forma pintada (Secuencia con pintura azul bandera de aceite) y colocar la chispa o material filtrante al fondo de la caja del medidor.
- f. Realizar las reparaciones correspondientes al lugar de trabajo, deberá quedar perfectamente reparado y teniendo en cuenta el desnivel para evitar que acumule agua en temporada de lluvia y la reparación de coincidir con el tipo de acabado preexistente en el sector.
- g. Al terminar la instalación del medidor y los suministros con sus accesorios correspondientes, verificar que no existan fugas en ningún punto de la instalación realizada, levantar los sobrantes de la instalación y efectuar el retiro de señalización.
- h. El contratista deberá contar con documento firmado por el usuario en donde hace constar que se le ha sido entregado el medidor desinstalado.
- i. Notificar al usuario por medios impresos sobre la instalación de acometida y la entrega del medidor, identificando la fecha, lectura del medidor, serie y marca.

2.2.5.6 Tipo G (Gabinetes en condominios)

Este tipo de instalación está dirigido a actuales usuarios de ANDA que están ubicados en apartamentos/condominios y tienen sus medidores agrupados en gabinetes en un punto específico del edificio, en este caso la intervención consiste en demolición y desmontaje de gabinete existente, y hechura de nuevo gabinete de medidores, rotura y resane de aceras de ser necesario, instalación de válvula de control-cierre por servicio, cambio de acometida por tubería de PEAD, instalación de un promedio de 16 micromedidores mecánico de chorro múltiple (puede variar desde Ø1/2" a Ø1 1/2"), válvula check (una por gabinete), 1 válvula de control por gabinete

y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Si surgiera la necesidad de instalar más medidores por gabinete, se puede estimar un aumento en el costo de hasta 6.25% por medidor, del costo original del gabinete, contando con la aprobación por parte de la Supervisión.

A continuación, se describen las actividades para este tipo de instalaciones:

- a. Documentar con fotografías el estado de las instalaciones actuales y podrá utilizar material de apoyo (pizarra, periódicos, etc.) para referenciar información del número de usuario, fecha, dirección, ubicación, encargado.
- b. Señalizar adecuadamente las áreas de trabajo, y en los casos que sea necesario gestionar las actividades correspondientes para el control vehicular.
- c. Ubicar la válvula de red para controlar el paso del suministro en el sector o zona a trabajar; donde se realizará la hechura de nuevo gabinete de medidores para resguardo de ellos, instalación de micromedidor mecánico de chorro múltiple con los accesorios solicitados y correspondientes a dicha instalación.
- d. En caso de no encontrar la válvula de red, proceder a ubicar la red del gabinete, incluyendo las tareas de sondeo de la conexión, por aquellos casos que la red esta empotrada en el gabinete.
- e. En casos donde tenga que realizar la demolición del gabinete, realiza la extracción de los escombros-ripio, dejando libre y limpio el lugar donde se instalara el nuevo gabinete de resguardo de medidores de agua potable.
- f. Instalar o construir el nuevo gabinete de medidores, instalación de red en PEAD para los micromedidores mecánico de chorro múltiple de cada servicio que se requiera, instalación de rieles de refuerzo para la integridad de las tuberías apuntalados a la base de la caja, suministros y accesorios correspondientes, detallados anteriormente, así mismo la debida identificación del servicio de forma pintada (secuencia con pintura azul bandera de aceite) y colocación de tapa protectora; detalles en Imagen 9.
- g. Extraer los escombros y demás restos de materiales originados en el desarrollo de la construcción e instalación ejecutada.
- h. Realizar las reparaciones correspondientes al lugar de trabajo, deberá quedar perfectamente reparado y teniendo en cuenta el desnivel y desagües para evitar que acumule agua en temporada de lluvia y la reparación de coincidir con el tipo de suelo preexistente en el sector.
- i. La edificación del gabinete multifamiliar de medidores se llevará a cabo conforme a la propuesta adjunta, aunque estará sujeta a posibles ajustes según las condiciones encontradas en el terreno. Cualquier modificación al diseño inicial, deberá garantizar la inclusión de los elementos descritos anteriormente y requerirá la aprobación del Supervisor antes de su implementación.
- j. Al terminar la instalación del gabinete multifamiliar de resguardo de medidores y los suministros con sus accesorios correspondientes, verificar que no existan fugas en

ningún punto de la instalación realizada, levantar los sobrantes de la instalación y efectuar el retiro de señalización.

- k. Notificar al usuario por medios impresos sobre la instalación de acometida y la entrega del medidor, identificando la fecha, lectura del medidor, serie y marca. Además de entregar el medidor existente.
- l. El contratista deberá contar con documento firmado por el usuario en donde hace constar que se le ha sido entregado el medidor desinstalado.
- 1. Documentar con fotografía el estado terminado de la acometida.



Imagen 10. Referencia de instalación actual de medidores en condominios

2.2.5.7 Tipo H (Cambio de medidor)

Este tipo de instalación está dirigido a actuales usuarios de ANDA cuya intervención consiste en desinstalación de micromedidor, suministro e instalación de micromedidor mecánico de chorro múltiple (puede variar desde Ø1/2" a Ø1 1/2") y todos los accesorios y niples necesarios para su correcto funcionamiento, sin trabajos de conexión de acometida a la red de distribución.

A continuación, se describen las actividades para este tipo de instalaciones:

- a. Documentar con fotografías el estado de las instalaciones actuales y podrá utilizar material de apoyo (pizarra, periódicos, etc.) para referenciar información del número de usuario, fecha, dirección, ubicación, encargado.

- b. Señalizar adecuadamente las áreas de trabajo, y en los casos que sea necesario gestionar las actividades correspondientes para el control vehicular.
- c. De ser posible ubicar la válvula control en la red para controlar el paso del suministro en el sector o zona a trabajar; donde se realizará la instalación de las acometidas y medidores con los accesorios solicitados y correspondientes a dicha instalación.
- d. En caso de no encontrar la válvula de red, tomar las medidas necesarias para garantizar una correcta instalación.
- e. Extraer los escombros y demás restos de materiales originados en el desarrollo de la instalación de la caja.
- f. Realizar las reparaciones correspondientes al lugar de trabajo, deberá quedar perfectamente nivelado y alineado con el tipo de suelo preexistente en el sector.
- g. Notificar al usuario por medios impresos sobre la instalación del nuevo medidor y la entrega del medidor desinstalado, identificando la fecha, lectura del medidor, serie y marca.
- h. El contratista deberá contar con documento firmado por el usuario en donde hace constar que se le ha sido entregado el medidor desinstalado.
- i. Documentar con fotografía el estado terminado de la instalación.

2.2.6 SUMINISTRO DE SELLO DE SEGURIDAD DE ALAMBRE PARA MEDIDOR DE AGUA

Se suministrarán 5,000 sellos de seguridad de alambre por cada lote, para ser instalados en los servicios que se han reconectado a pesar de estar suspendidos o en aquellos casos que la Supervisión estimen convenientes. Los sellos de seguridad que no se utilizaron luego de finalizada la tarea de “Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable” pasarán a ser propiedad de la Subdirección Comercial.

2.2.7 LISTA DE CANTIDADES DE REFERENCIA

Las cantidades señaladas para cada uno de los ítems definidos se basan en una estimación que luego deberá ser ajustada a la realidad de cada instalación. El oferente deberá en forma obligatoria ofertar la totalidad de los ítems, indicando el precio unitario correspondiente, tomando como referencia las cantidades y las especificaciones técnicas de instalación.

Tabla 10. Listado de cantidades de rehabilitación de acometidas

2	REHABILITACIÓN DE ACOMETIDAS			
2.1	LOTE 1	Unidad	Cantidad	Total
2.1.1	Suministro e instalación de acometidas TIPO A	c/u	6,996	48,314
2.1.2	Suministro e instalación de acometidas TIPO B	c/u	5,055	
2.1.3	Suministro e instalación de acometidas TIPO C	c/u	11,291	
2.1.4	Suministro e instalación de acometidas TIPO D	c/u	9,068	

2.1.5	Suministro e instalación de acometidas TIPO E	c/u	1,600	
2.1.6	Suministro e instalación de acometidas TIPO G	c/u	269 (x 16 medidores en promedio)	
2.1.7	Suministro e instalación de acometidas TIPO H	c/u	10,000	
2.1.8	Suministro de sello de seguridad de alambre para medidor de agua	c/u	5,000	
2.1.9	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1	
2.1.10	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren.	S.G.	1	
2.2	LOTE 2	Unidad	Cantidad	Total
2.2.1	Suministro e instalación de acometidas TIPO A	c/u	7,674	52,934
2.2.2	Suministro e instalación de acometidas TIPO B	c/u	5,929	
2.2.3	Suministro e instalación de acometidas TIPO C	c/u	11,969	
2.2.4	Suministro e instalación de acometidas TIPO D	c/u	11,099	
2.2.5	Suministro e instalación de acometidas TIPO E	c/u	1,959	
2.2.6	Suministro e instalación de acometidas TIPO G	c/u	269 (x 16 medidores en promedio)	
2.2.7	Suministro e instalación de acometidas TIPO H	c/u	10,000	
2.2.8	Suministro de sello de seguridad de alambre para medidor de agua	c/u	5,000	
2.2.9	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1	
2.2.10	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren.	S.G.	1	
2.3	LOTE 3	Unidad	Cantidad	Total
2.3.1	Suministro e instalación de acometidas TIPO A	c/u	4,970	28,752
2.3.2	Suministro e instalación de acometidas TIPO B	c/u	4,491	
2.3.3	Suministro e instalación de acometidas TIPO C	c/u	6,941	
2.3.4	Suministro e instalación de acometidas TIPO D	c/u	4,261	
2.3.5	Suministro e instalación de acometidas TIPO E	c/u	752	
2.3.6	Suministro e instalación de acometidas TIPO F - 2"	c/u	128	
2.3.7	Suministro e instalación de acometidas TIPO F - 3"	c/u	21	
2.3.8	Suministro e instalación de acometidas TIPO F - 4"	c/u	17	
2.3.9	Suministro e instalación de acometidas TIPO F - 6	c/u	11	
2.3.10	Suministro e instalación de acometidas TIPO G	c/u	135 (x 16 medidores en promedio)	

2.3.11	Suministro e instalación de acometidas TIPO H	c/u	5,000	
2.3.12	Suministro de sello de seguridad de alambre para medidor de agua	c/u	5,000	
2.3.13	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1	
2.3.14	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren.	S.G.	1	
Total (Acometidas + Ilegales)				130,000

El contratista deberá validar las cantidades totales por tipo de instalación en función de un relevamiento a ser realizado al momento de la actualización del catastro de usuarios, previo a la ejecución de esta tarea y con autorización de la supervisión.

2.2.8 FORMA DE CERTIFICACIÓN Y PAGO

Suministro e Instalación de acometidas

Medida

La unidad de medida será por unidad completada de acuerdo con la tipología definida (Ej. Tipo A, Tipo B, Tipo C, Tipo D, Tipo E, Tipo F, Tipo H) y deberá incluir todas las actividades mencionadas en la descripción de la tarea.

Pago

El precio unitario deberá incluir todos los accesorios, mano de obra, materiales, transporte, embarque y demás elementos necesarios para realizar este trabajo de acuerdo con su tipología; así como entronque a cualquier diámetro y material de tubería de distribución existente. Incluye excavación, relleno, rotura y reparación de superficie de rodamiento y aceras, si fuera necesario, desalojo y deposición de material sobrante y escombros.

Además, se debe asegurar que los medidores y accesorios necesarios han sido entregados y están debidamente almacenados por el Contratista, se encuentran protegidos contra posibles pérdidas, daños y deterioros, y coinciden con lo establecido en el Contrato. Se podrá pagar hasta el 80% del monto de los materiales/accesorios suministrados previo a su instalación.

Suministro e Instalación de acometidas Tipo G - (Gabinete de Medidores)

Medida

La unidad de medida será por unidad completada de acuerdo con la tipología G y deberá incluir todas las actividades descritas.

Pago

El precio unitario deberá incluir todos los accesorios, medidores, mano de obra, rieles, apuntalamiento, tapadera protectora, materiales y demás elementos necesarios para realizar este trabajo de acuerdo con su tipología y entronque a cualquier diámetro y material de tubería de distribución. Incluye excavación, relleno, rotura y reparación de aceras si fuera necesario.

El Contratista deberá realizar las gestiones de permisos de roturas en las entidades correspondientes; siendo la responsabilidad de realizar los trabajos, desalojo y reparaciones por parte de la empresa y considerar en los costos las implicaciones financieras que esto conlleva. Además, se debe asegurar que los medidores y accesorios necesarios han sido entregados y están debidamente almacenados por el Contratista, se encuentran protegidos contra posibles pérdidas, daños y deterioros, y coinciden con lo establecido en el Contrato. Se podrá pagar hasta el 80% del monto de los materiales/accesorios suministrados previo a su instalación.

Suministro de sello de seguridad de alambre para medidor de agua

Medida

La medida será por unidad suministrada.

Pago

El precio unitario deberá incluir el sello de seguridad, transporte, impuestos, almacenamiento y demás costos que pudiera generar el suministro de estos.

Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas

Medida

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración del plan de comunicación y la implementación de las actividades descritas en este capítulo. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren.

Medida

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración e implementación de los planes de Participación de Partes Interesadas, Salud y Seguridad Ocupacional, Gestión Ambiental y Social, y Reasentamiento. También deberá cubrir la implementación del código de conducta, el Mecanismo de Quejas y Reclamos (MQR) y el Mecanismo de Quejas y Reclamos del Contratista (MQRC), además de todas las actividades necesarias para su ejecución. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

2.2.9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El corte de la tubería de acometida deberá ser realizada con tenaza de corte manual o eléctrica portable que garantice un acabado limpio, uniforme y sin residuos.

Lista de materiales

A continuación, se describen los materiales necesarios para la instalación de acometidas, las cuales pueden variar de acuerdo con el tipo de acometida (no se incluye el TIPO F correspondiente al cambio por medidores ultrasónicos de altos consumidores ni las TIPO G correspondientes a las instalaciones en condominios).

- Silleta de polietileno por electro fusión.
- Silleta de derivación para instalación en tubería existente de diferentes materiales
- Tubería de alimentación de Ø1/2" de polietileno de alta densidad clase 10.
- Caja prefabricada de polietileno o polipropileno.
- Válvulas de control-cierre de Ø1/2"
- Medidor (mecánico de chorro múltiple desde Ø1/2" a Ø1 1/2")
- Niples y adaptadores necesarios para la correcta instalación, funcionamiento y mantenimiento.
- Material filtrante (arena o gravilla).
- Suelo cemento para adecuación de caja.
- Concreto tipo acera.
- Pavimento (asfalto o concreto).

La Imagen 11 representa la configuración de la instalación de la caja domiciliar, medidor y el kit de accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

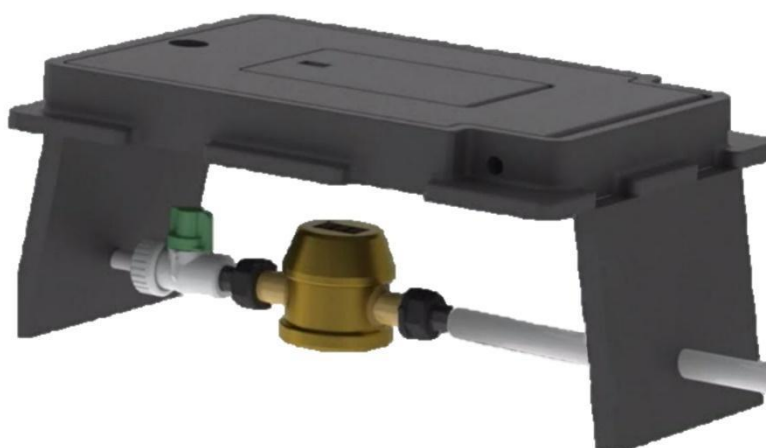


Imagen 11. Configuración de instalación de acometida

Dependiendo del material de la tubería de distribución se deberá considerar diferentes accesorios para la instalación, de esta manera para tuberías de PVC, HFD, HG y/o asbesto, considerar un collar de derivación mecánica que se conectará a la tubería de polietileno hacia la caja, en el caso de sectores donde habrá sustitución o ampliación de tubería con PEAD, se podrá considerar la silleta electro fundida o termo fundida.

Tubería de PEAD para acometidas

Se deberá entregar la ficha técnica del producto que contenga como mínimo las características técnicas de la tubería, uso, la norma de diseño, fabricación y ensayo, la presión máxima de trabajo, dimensiones, tipo de polietileno, resina, pruebas y ensayos que se le realizan en fábrica, expedida por el fabricante.

Certificado de conformidad de producto bajo norma de fabricación, emitido por un organismo de certificación acreditado para tal fin.

Informe de control de calidad expedido por el fabricante de la tubería, que contenga al menos: nombre de la fábrica, fecha de realización de las pruebas y ensayos, el número del lote de la tubería inspeccionada, variable controlada, valor de referencia o requisito según la norma de fabricación de referencia, valor obtenido y concepto de cumplimiento, debidamente firmado por el(los) responsable(s) de hacer la verificación técnica.

Se deberán respetar las Especificaciones Técnicas de Tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD-4710) incluidas en este documento.

Micromedidor

El suministro de micromedidores, macro medidores, cajas y kit de accesorios deberán cumplir las especificaciones técnicas requeridas, tomando en cuenta que este será utilizado en la correcta medición de los consumos realizados por los usuarios de la institución, por lo tanto, el contratista estará sujeto a las repercusiones legales que podrían derivarse al suministrar productos con características diferentes a las establecidas en las especificaciones técnicas solicitadas.

Tabla 11. Micromedidores de agua potable chorro múltiple, DN15

General	Medidores para agua potable con diámetro nominal de DN 15, con sus conectores, empaques, tuercas y/o tornillos
Detalle	Medidor para agua fría, velocimétrico, tipo Chorro Múltiple . Según norma ISO 4064 2005 / 2014, con cuerpo de latón
Relojería	Registro seco, encapsulado o con protección de marchamo
	Visor transparente de vidrio, policarbonato o similares con campo de visión de 0° hasta 90°
	Protección IP68
	Base de latón, o composite y visor
	Lectura máxima 99,999 mt ³
	Totalmente hermética protegida contra campos magnéticos
Sistema Antifraude	Sistema antifraude mediante un anillo que impida desmontar el registro del medidor sin romperlo o con protección tipo marchamo
Temperatura	Temperatura máxima hasta 50°C
Presión máxima de trabajo	16 bar
Metrología	H=R160 (DN 15) Clase C
	Q3 = 1.6 m ³ /h o Qn = 1.5 m ³ /h
	Sensibilidad Clase U0/D0 superior
Material del cuerpo	El material del cuerpo y todos los componentes en contacto con el agua deberán estar aprobados para su uso en aguas para consumo humano, (deberá mostrar certificado de pruebas por laboratorio aprobado).
Longitud	Cuerpo de 120 mm o superior

Garantía	2 años de garantía contados a partir de la instalación, contra defectos de fabricación, materiales, mano de obra y vicios ocultos, cualquier garantía adicional dará ventaja competitiva
Vida útil	Vida útil garantizada mínima de 5 años
Certificado	Certificado de fabricante (componentes del producto)
	Certificado metrológico con el cual fue calibrado
Accesorios	El suministro debe de incluir los accesorios para su conexión (tuercas, niples, filtro y empaques)
Información Gráfica	Los medidores deberán estar grabados en forma indeleble con: - Marca del fabricante - Número de serie y año de fabricación - Dirección del Flujo en ambos lados del cuerpo - La letra H o V si la designación metrológica se obtiene en posición Horizontal o Vertical respectivamente - Presión de trabajo - Clase de pérdida de carga - Valores de $R=Q3/Q1$, $Q3$ - Clase C en caso de norma anterior
Condiciones especiales	Presentación de certificado de origen
	Presentación de garantía de 2 años
	Certificado o carta de fabricante

Tabla 12. Micromedidores de agua potable chorro múltiple, DN20

General	Medidores para agua potable con diámetro nominal de DN 20, con sus conectores, empaques, tuercas y/o tornillos
Detalle	Medidor para agua fría, velocimétrico, tipo Chorro Múltiple . Según norma ISO 4064 2005 / 2014, con cuerpo latón
Relojería	Registro seco, encapsulado o con protección de marchamo
	Visor transparente de vidrio, policarbonato o similares con campo de visión de 0° hasta 90°
	Protección IP68
	Base de latón, o composite y visor
	Lectura máxima 99,999 mt3
	Totalmente hermética protegida contra campos magnéticos
Sistema Antifraude	Sistema antifraude mediante un anillo que impida desmontar el registro del medidor sin romperlo o con protección tipo marchamo

Temperatura	Temperatura máxima hasta 50°C
Presión máxima de trabajo	16 bar
Metrología	H=R160 (DN 20) Clase C
	Q3 = 1.6 m ³ /h o Qn = 1.5 m ³ /h
	Sensibilidad Clase U0/D0 superior
Material del cuerpo	El material del cuerpo y todos los componentes en contacto con el agua deberán estar aprobados para su uso en aguas para consumo humano, (deberá mostrar certificado de pruebas por laboratorio aprobado).
Longitud	Cuerpo de 120 mm o superior
Garantía	2 años de garantía contados a partir de la instalación, contra defectos de fabricación, materiales, mano de obra y vicios ocultos, cualquier garantía adicional dará ventaja competitiva
Vida útil	Vida útil garantizada mínima de 5 años
Certificado	Certificado de fabricante (componentes del producto)
	Certificado metrológico con el cual fue calibrado
Accesorios	El suministro debe de incluir los accesorios para su conexión (tuercas, niples y empaques)
Información Gráfica	Los medidores deberán estar grabados en forma indeleble con: - Marca del fabricante - Número de serie y año de fabricación - Dirección del Flujo en ambos lados del cuerpo - La letra H o V si la designación metrológica se obtiene en posición Horizontal o Vertical respectivamente - Presión de trabajo - Clase de pérdida de carga - Valores de R=Q3/Q1, Q3 - Clase C en caso de norma anterior
Condiciones especiales	Presentación de certificado de origen
	Presentación de garantía de 2 años
	Certificado o carta de fabricante

Tabla 13. Micromedidores de agua potable chorro múltiple, DN 25

General	Medidores para agua potable con diámetro nominal de DN 25, con sus conectores, empaques, tuercas y/o tornillos
Detalle	Medidor para agua fría, velocimétrico, tipo Chorro Múltiple . Según norma ISO 4064 2005 / 2014, con cuerpo latón
Relojería	Registro seco, encapsulado o con protección de marchamo
	Visor transparente de vidrio, policarbonato o similares con campo de visión de 0° hasta 90°
	Protección IP68
	Base de latón, o composite y visor
	Lectura máxima 99,999 mt3
	Totalmente hermética protegida contra campos magnéticos
Sistema Antifraude	Sistema antifraude mediante un anillo que impida desmontar el registro del medidor sin romperlo o con protección tipo marchamo
Temperatura	Temperatura máxima hasta 50°C
Presión máxima de trabajo	16 bar
Metrología	H=R160 (DN 25) Clase C
	Q3 = 1.6 m3/h o
	Qn = 1.5 m3/h
	Sensibilidad Clase U0/D0 superior
Material del cuerpo	El material del cuerpo y todos los componentes en contacto con el agua deberán estar aprobados para su uso en aguas para consumo humano, (deberá mostrar certificado de pruebas por laboratorio aprobado).
Longitud	Cuerpo de 140 mm o superior
Garantía	2 años de garantía contados a partir de la instalación, contra defectos de fabricación, materiales, mano de obra y vicios ocultos, cualquier garantía adicional dará ventaja competitiva
Vida útil	Vida útil garantizada mínima de 5 años
Certificado	Certificado de fabricante (componentes del producto)
	Certificado metrológico con el cual fue calibrado
Accesorios	El suministro debe de incluir los accesorios para su conexión (tuercas, niples y empaques)

Información Gráfica	Los medidores deberán estar grabados en forma indeleble con: - Marca del fabricante - Número de serie y año de fabricación - Dirección del Flujo en ambos lados del cuerpo - La letra H o V si la designación metrológica se obtiene en posición Horizontal o Vertical respectivamente - Presión de trabajo - Clase de pérdida de carga - Valores de $R=Q3/Q1$, $Q3$ - Clase C en caso de norma anterior
Condiciones especiales	Presentación de certificado de origen
	Presentación de garantía de 2 años
	Certificado o carta de fabricante

Tabla 14. Micromedidores de agua potable chorro múltiple, DN40

General	Medidores para agua potable con diámetro nominal de DN 40, con sus conectores, empaques, tuercas y/o tornillos
Detalle	Medidor para agua fría, velocimétrico, tipo Chorro Múltiple . Según norma ISO 4064 2005 / 2014, con cuerpo de latón
Relojería	Registro seco, encapsulado o con protección de marchamo
	Visor transparente de vidrio, policarbonato o similares con campo de visión de 0° hasta 90°
	Protección IP68
	Base de latón o composite y visor
	Lectura máxima 999,999 mt3
	Totalmente hermética protegida contra campos magnéticos
Sistema Antifraude	Sistema antifraude mediante un anillo que impida desmontar el registro del medidor sin romperlo o con protección tipo marchamo
Temperatura	Temperatura máxima hasta 50°C
Presión máxima de trabajo	16 bar
Metrología	H=R160 (DN 40) Clase C
	$Q3 = 1.6 \text{ m}^3/\text{h}$ o $Qn = 1.5 \text{ m}^3/\text{h}$
	Sensibilidad Clase U0/D0 superior

Material del cuerpo	El material del cuerpo y todos los componentes en contacto con el agua deberán estar aprobados para su uso en aguas para consumo humano, (deberá mostrar certificado de pruebas por laboratorio aprobado).
Longitud	Cuerpo de 240 mm o superior
Garantía	2 años de garantía contados a partir de la instalación, contra defectos de fabricación, materiales, mano de obra y vicios ocultos, cualquier garantía adicional dará ventaja competitiva
Vida útil	Vida útil garantizada mínima de 5 años
Certificado	Certificado de fabricante (componentes del producto)
	Certificado metrológico con el cual fue calibrado
Accesorios	El suministro debe de incluir los accesorios para su conexión (tuercas, niples y empaques)
Información Gráfica	Los medidores deberán estar grabados en forma indeleble con: - Marca del fabricante - Número de serie y año de fabricación - Dirección del Flujo en ambos lados del cuerpo - La letra H o V si la designación metrológica se obtiene en posición Horizontal o Vertical respectivamente - Presión de trabajo - Clase de pérdida de carga - Valores de $R=Q3/Q1$, $Q3$ - Clase C en caso de norma anterior
Condiciones especiales	Presentación de certificado de origen
	Presentación de garantía de 2 años
	Certificado o carta de fabricante

Para los medidores mecánicos se aceptará la utilización para su fabricación de la Norma Internacional ISO 4064 1, 2 y 3 (2da edición).

El Oferente deberá indicar en su oferta las normas adoptadas y en los casos necesarios adjuntar copia de estas. No podrán ser modelos nuevos que no hayan sido probados en el mercado y deberán estar homologados a normas internacionales correspondientes. Deberán presentar como antecedentes técnicos: Empresas y Usuarios a los cuales hayan provisto más de 1,000 medidores.

Catálogos de los medidores cotizados con datos metrológicos, dimensiones, peso, material, Características Técnicas, Curva de Errores, Perdidas de Carga, Cuadro de Capacidades, etc.

Tabla 15. Medidor ultrasónico de agua potable, DN50

General	Medidores para agua potable con diámetro nominal de DN 50, ultrasónico, con sus conectores, empaques, tuercas o bridas y tornillos
Detalle	Medidor telemétrico ultrasónico para grandes consumidores
Sensor de flujo y registro	Sin partes móviles
	Pantalla totalmente digital
	Sistema de alarmas
	protección IP68
	Lectura máxima 999,999 m ³
	Totalmente hermética protegida contra campos magnéticos
Alertas y sistemas de alarma	Alarmas: Batería baja, tubería vacía, baja temperatura del agua, fugas
Temperatura	Temperatura máxima hasta 50°C
Presión máxima de trabajo	16 bar
Rango Dinámico	H=R500 o superior
Material del cuerpo	El material del cuerpo y todos los componentes en contacto con el agua deberán estar aprobados para su uso en aguas para consumo humano, (deberá mostrar certificado de pruebas por laboratorio aprobado).
Longitud	Cuerpo de 200 mm o superior
Garantía	5 años de garantía contados a partir de la instalación, contra defectos de fabricación, materiales, mano de obra y vicios ocultos o de batería
Vida útil	Vida útil garantizada mínima de 10 años
Certificado	Certificado de fabricante (componentes del producto)
	Certificado metrológico con el cual fue calibrado
Accesorios	El suministro debe de incluir los accesorios para su conexión (tuercas, niples o bridas y empaques)
Información Gráfica	Los medidores deberán estar grabados en forma indeleble con: - Marca del fabricante - Número de serie y año de fabricación

	- Dirección del Flujo en ambos lados del cuerpo - La letra H o V si la designación metrológica se obtiene en posición Horizontal o Vertical respectivamente - Presión de trabajo - Clase de pérdida de carga - Valores de $R=Q3/Q1$, $Q3$
Condiciones Especiales	De obligatorio cumplimiento presentar certificado de origen del bien
	Presentación de garantía de 5 años
	Certificado o carta de fabricante
Conectividad	Lora, IOT, GSM o WalkBy
transferencia de Datos	Los datos deberán poderse transmitir vía API en formato tabla a la plataforma que se designe
Licenciamientos	Un mínimo de 5 años de acceso a las plataformas de transmisión de datos cualquier licenciamiento superior dará ventaja competitiva
Compatibilidad	Los softwares deben de ser compatibles multiplataforma en versión web, Windows, Linux e IOS
Itinerancia	la transmisión de datos puede ser parametrizada a demanda en periodo de 30 segundos hasta un máximo de itinerancia de 30 días

Tabla 16. Medidor ultrasónico de agua potable, DN80

General	Medidores para agua potable con diámetro nominal de DN 80, ultrasónico, con sus conectores, empaques, tuercas o bridas y tornillos
Detalle	Medidor telemétrico ultrasónico para grandes consumidores
Sensor de flujo y registro	Sin partes móviles
	Pantalla totalmente digital
	Sistema de alarmas
	protección IP68
	Lectura máxima 9,999,999 m3
	Totalmente hermética protegida contra campos magnéticos
Alertas y sistemas de alarma	Alarmas: Batería baja, tubería vacía, baja temperatura del agua, falla del transductor, fugas
Temperatura	Temperatura máxima hasta 50°C

Presión máxima de trabajo	16 bar
Rango Dinámico	H=R500 o superior
Material del cuerpo	El material del cuerpo y todos los componentes en contacto con el agua deberán estar aprobados para su uso en aguas para consumo humano, (deberá mostrar certificado de pruebas por laboratorio aprobado).
Longitud	Cuerpo de 250 mm o superior
Garantía	5 años de garantía contados a partir de la instalación, contra defectos de fabricación, materiales, mano de obra y vicios ocultos o de batería
Vida útil	Vida útil garantizada mínima de 10 años
Certificado	Certificado de fabricante (componentes del producto)
	Certificado metrológico con el cual fue calibrado
Accesorios	El suministro debe de incluir los accesorios para su conexión (tuercas, niples o bridas y empaques)
Información Gráfica	Los medidores deberán estar grabados en forma indeleble con: - Marca del fabricante - Número de serie y año de fabricación - Dirección del Flujo en ambos lados del cuerpo - La letra H o V si la designación metrológica se obtiene en posición Horizontal o Vertical respectivamente - Presión de trabajo - Clase de pérdida de carga - Valores de $R=Q3/Q1$, $Q3$
Condiciones Especiales	De obligatorio cumplimiento presentar certificado de origen del bien
	Presentación de garantía de 5 años
	Certificado o carta de fabricante
Conectividad	Lora, IOT, GSM o WalkBy
transferencia de Datos	Los datos deberán poderse transmitir vía API en formato tabla a la plataforma que se designe
Licenciamientos	Un mínimo de 5 años de acceso a las plataformas de transmisión de datos cualquier licenciamiento superior dará ventaja competitiva

Compatibilidad	Los softwares deben de ser compatibles multiplataforma en versión web, Windows, Linux e IOS
Itinerancia	la transmisión de datos puede ser parametrizada a demanda en periodo de 30 segundos hasta un máximo de itinerancia de 30 días

Tabla 17. Medidor ultrasónico de agua potable, DN100

General	Medidores para agua potable con diámetro nominal de DN 100, ultrasónico, con sus conectores, empaques, tuercas o bridas y tornillos
Detalle	Medidor telemétrico ultrasónico para grandes consumidores
Sensor de flujo y registro	Sin partes móviles
	Pantalla totalmente digital
	Sistema de alarmas
	protección IP68
	Lectura máxima 9,999,999 m3
	Totalmente- hermética protegida contra campos magnéticos
Alertas y sistemas de alarma	Alarmas: Batería baja, tubería vacía, baja temperatura del agua, falla del transductor, fugas
Temperatura	Temperatura máxima hasta 50°C
Presión máxima de trabajo	16 bar
Rango Dinámico	H=R500 o superior
Material del cuerpo	El material del cuerpo y todos los componentes en contacto con el agua deberán estar aprobados para su uso en aguas para consumo humano, (deberá mostrar certificado de pruebas por laboratorio aprobado).
Longitud	Cuerpo de 300 mm o superior
Garantía	5 años de garantía contados a partir de la instalación, contra defectos de fabricación, materiales, mano de obra y vicios ocultos o de batería
Vida útil	Vida útil garantizada mínima de 10 años
Certificado	Certificado de fabricante (componentes del producto)
	Certificado metrológico con el cual fue calibrado

Accesorios	El suministro debe de incluir los accesorios para su conexión (tuercas, nipples o bridas y empaques)
Información Gráfica	Los medidores deberán estar grabados en forma indeleble con: - Marca del fabricante - Número de serie y año de fabricación - Dirección del Flujo en ambos lados del cuerpo - La letra H o V si la designación metrológica se obtiene en posición Horizontal o Vertical respectivamente - Presión de trabajo - Clase de pérdida de carga - Valores de $R=Q3/Q1$, $Q3$
Condiciones Especiales	De obligatorio cumplimiento presentar certificado de origen del bien
	Presentación de garantía de 5 años
	Certificado o carta de fabricante
Conectividad	Lora, IOT, GSM o WalkBy
transferencia de Datos	Los datos deberán poderse transmitir vía API en formato tabla a la plataforma que se designe
Licenciamientos	Un mínimo de 5 años de acceso a las plataformas de transmisión de datos cualquier licenciamiento superior dará ventaja competitiva
Compatibilidad	Los softwares deben de ser compatibles multiplataforma en versión web, Windows, Linux e IOS
Itinerancia	la transmisión de datos puede ser parametrizada a demanda en periodo de 30 segundos hasta un máximo de itinerancia de 30 días

Tabla 18. Medidor ultrasónico de agua potable, DN150

General	Medidores para agua potable con diámetro nominal de DN 150, ultrasónico, con sus conectores, empaques, tuercas o bridas y tornillos
Detalle	Medidor telemétrico ultrasónico para grandes consumidores
Sensor de flujo y registro	Sin partes móviles
	Pantalla totalmente digital
	Sistema de alarmas
	protección IP68
	Lectura máxima 9,999,999 m3

	Totalmente hermética protegida contra campos magnéticos
Alertas y sistemas de alarma	Alarmas: Batería baja, tubería vacía, baja temperatura del agua, falla del transductor, fugas
Temperatura	Temperatura máxima hasta 50°C
Presión máxima de trabajo	16 bar
Rango Dinámico	H=R500 o superior
Material del cuerpo	El material del cuerpo y todos los componentes en contacto con el agua deberán estar aprobados para su uso en aguas para consumo humano, (deberá mostrar certificado de pruebas por laboratorio aprobado).
Longitud	Cuerpo de 300 mm o superior
Garantía	5 años de garantía contados a partir de la instalación, contra defectos de fabricación, materiales, mano de obra y vicios ocultos o de batería
Vida útil	Vida útil garantizada mínima de 10 años
Certificado	Certificado de fabricante (componentes del producto)
	Certificado metrológico con el cual fue calibrado
Accesorios	El suministro debe de incluir los accesorios para su conexión (tuercas, niples o bridas y empaques)
Información Gráfica	Los medidores deberán estar grabados en forma indeleble con: - Marca del fabricante - Número de serie y año de fabricación - Dirección del Flujo en ambos lados del cuerpo - La letra H o V si la designación metrológica se obtiene en posición Horizontal o Vertical respectivamente - Presión de trabajo - Clase de pérdida de carga - Valores de $R=Q3/Q1$, $Q3$
Condiciones Especiales	De obligatorio cumplimiento presentar certificado de origen del bien
	Presentación de garantía de 5 años
	Certificado o carta de fabricante
Conectividad	Lora, IOT, GSM o WalkBy
transferencia de Datos	Los datos deberán poderse transmitir vía API en formato tabla a la plataforma que se designe

Licenciamientos	Un mínimo de 5 años de acceso a las plataformas de transmisión de datos cualquier licenciamiento superior dará ventaja competitiva
Compatibilidad	Los softwares deben de ser compatibles multiplataforma en versión web, Windows, Linux e IOS
Itinerancia	la transmisión de datos puede ser parametrizada a demanda en periodo de 30 segundos hasta un máximo de itinerancia de 30 días

Caja prefabricada

La caja para la instalación del micromedidor y demás accesorios, deberá ser fabricada de polietileno de alta densidad o polipropileno con dimensiones 450 mm x 200 mm x 220 mm (largo x ancho x alto). El conjunto deberá estar compuesto por los siguientes elementos:

- Caja de forma piramidal sin fondo- rectangular de polipropileno reforzado con fibra de vidrio y protección UV para la energía radiante y resistencia a ataques químicos, con peso aproximado de 750 g y espesor de 6.5.
- Tapa con ventanilla para la toma de lecturas de polipropileno reforzado con fibra de vidrio y protección UV para la energía radiante y resistencia a ataques químicos y/o Hierro Nodular, con peso aproximado de 290 g.
- Identificación que se trata de una acometida de agua potable de ANDA con su respectivo logo en relieve.

El conjunto deberá ser de color negro mate con superficies exteriores redondeadas, sin poros ni fibras expuestas, el cierre de la tapa se asegura mediante una traba por interferencia flexible, poseer estabilidad dimensional dese 0° a 50° grados centígrados, sin presentar alteraciones y debe ser compatible con medidores desde 110 mm a 190 mm. El diseño de la caja contempla que no queden lugares donde pueda acumularse suciedad que dificulte la maniobra de apertura y cierre de la tapa, además de cumplir con las siguientes características:

- Alta resistencia al impacto y a la carga.
- Sistema de cierre de seguridad.
- Resistencia a la energía radiante sometido al envejecimiento acelerado donde el resultado a las pérdidas de resistencia a la tracción y elongación no deberán superar el 10%.
- Resistencia a los agentes químicos: sometida al conjunto de; a) baño en nafta con plomo (21 días a 23° C); b) baño en tolueno (nafta sin plomo) (21 días a 23° C) c) baño en hidróxido de sodio al 10 % (21 días a 23° C); d) baño en hipoclorito de sodio

al 4% (10 días a 23° C); donde el resultado a las pérdidas de resistencia a la tracción y elongación no deberán superar el 10%.

Tabla 19. Características de la caja prefabricada

General	Caja para medidor de agua potable DN 15 y DN20 de polipropileno reforzado con fibra de vidrio o material resistente y protección UV resistente al sol y químicos
Forma	Piramidal Rectangular
Diseño de tapadera	Con llave de cierre y visor tipo ventanilla
Compatibilidad de medidor	DN15 y DN 20 desde 110 mm hasta 190 mm
Seguridad	llave de cierre, pernos o tornillos removibles con llave
Base	Base abierta para drenaje
Largo	hasta 450 mm
Ancho	hasta 350 mm
Alto	hasta 350 mm
Acceso de tubería	1 de entrada y 1 de salida

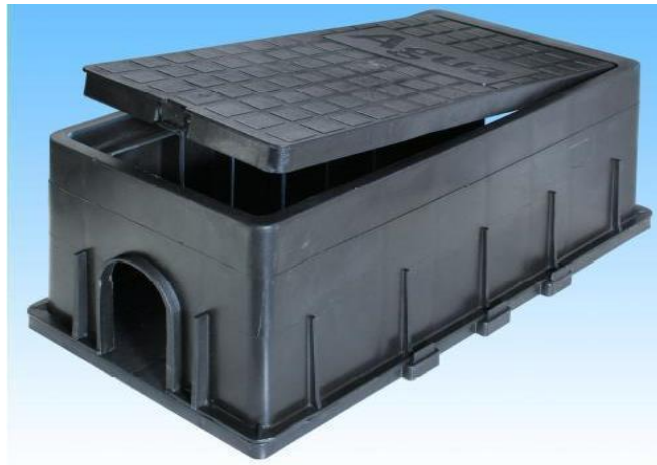


Imagen 12. Isométrico de caja prefabricada para acometidas domiciliarias

Tabla 20. Kit de instalación de medidores de agua potable, DN15

General	Kit de instalación de medidor DN 15
Elemento 1	Tee H 1/2" polipropileno

Elemento 2	Válvula de control 1/2" cuerpo latón o bronce
Elemento 3	Codo H/M 1/2" polipropileno
Elemento 4	Codo H/M 1/2" polipropileno
Elemento 5	Codo H/M 1/2" polipropileno

Tabla 21. Kit de instalación de medidores de agua potable, DN20

General	Kit de instalación de medidor DN 20
Elemento 1	Tee H 3/4" polipropileno
Elemento 2	Válvula de control 3/4" cuerpo latón o bronce
Elemento 3	Codo H/M 3/4" polipropileno
Elemento 4	Codo H/M 3/4" polipropileno
Elemento 5	Codo H/M 3/4" polipropileno

Nota:

Todos los elementos contenidos en el cuadro anterior comprenden un solo kit, no se harán valoraciones parciales de cada uno de los ítems, si dentro de la propuesta del KIT no viene un elemento enlistado, esa oferta no será tomada como válida.

Con todos los elementos considerados en las listas de kit de instalación para medidores de agua potable DN15 y DN20 el resultado final de instalación deberá ser lo más similar a la imagen 8.

Ensayo de recepción de lotes

Se utiliza un sistema de muestreo doble cuando el tamaño del lote excede de 150 unidades, el tamaño de las muestras y los números de aceptación y rechazo se determinan según las tablas que siguen:

Letra clave del tamaño de la muestra	
Tamaño del lote	Letra clave
2 a 8	A
9 a 15	A
16 a 25	B
26 a 50	C
51 a 90	C
91 a 150	D
151 a 200	E

201 a 500	E
501 a 1200	F
1201 a 3200	G
3201 a 10000	G
10001 a 35000	H
35001 a 150000	J
150001 a 500000	J

Letra Clave	Muestra	Tamaño de la Muestra (n)	Tamaño Acumulado	Ac	Re
A	1	2	2	0	1
B	1	2	2	0	1
C	1	3	3	0	1
D	1	5	5	0	1
E	1	8	8	0	2
	2	8	16	1	2
F	1	13	13	0	2
	2	13	26	1	2
G	1	20	20	0	2
	2	20	40	1	2
H	1	32	32	0	2
	2	32	64	2	3
J	1	50	50	1	3
	2	50	100	4	5

Ac: Máxima cantidad de defectuosos permitida para la aceptación.

Re: Cantidad de defectuosos que provoca el rechazo.

Los números de aceptación y rechazo arriba indicados son aplicables únicamente en el caso de unidades con defecto metrológico.

En caso de encontrar una unidad con defecto crítico, se procede al rechazo de todo el lote.

El mecanismo por aplicar es el siguiente:

1. Se ensayan todas las unidades de la primera muestra (n1), si se encuentra una unidad con defecto crítico el lote es rechazado.
2. Si el número de unidades con defecto metrológico en la primera muestra (n1) es menor o igual al primer número de aceptación (Ac1), se acepta el lote.
3. Si el número de unidades con defecto metrológico en la primera muestra (n1) es igual o mayor al primer número de rechazo (Re1), se rechaza el lote.
4. Si el número de unidades con defecto metrológico en la primera muestra (n1) está comprendido entre el número de aceptación (Ac1) y el número de rechazo (Re1), se tomará la segunda muestra (n2) y se procederá a su ensayo.
5. Se ensayan todas las unidades de la segunda muestra (n2), si se encuentra una unidad con defecto crítico el lote es rechazado.

6. Si el número de unidades con defecto metrológico en el total ensayado ($n1+n2$) es menor o igual al segundo número de aceptación ($Ac2$), se acepta el lote.
7. Si el número de unidades con defecto metrológico en el total ensayado ($n1+n2$) es mayor o igual al segundo número de rechazo ($Re2$), se rechaza el lote.

Defecto crítico:

Los medidores integrantes de las muestras son sometidos a un ensayo de resistencia hidrostática a una presión constante, durante 15 minutos, durante los cuales no debe observarse ningún tipo de pérdida o exudación de agua a través de las paredes o juntas del medidor. La unidad se considera defectuosa (defecto crítico) si no verifica lo anteriormente dicho.

Defecto Metrológico:

Los medidores integrantes de las muestras son sometidos a un ensayo de metrología (calibración) en cuatro caudales.

Se considera que la unidad es defectuosa (defecto metrológico) si el error arrojado en alguno de los cuatro caudales mencionados se encuentra fuera de los rangos indicados en la tabla siguiente:

Tabla 22. Rango de error

Rango de error	
Q4	2%, -2%
Q3	2%, -2%
Q2	2%, -2%
Q1	5%, -5%

Se comprobará la estructura del medidor, se seleccionará uno al azar por cada lote y se abrirá para determinar su composición y elementos internos de funcionamiento garantizando que todo lo que se muestre en las ofertas este incluido dentro del medidor.

Los medidores presentados serán evaluados en el banco de pruebas de ANDA para verificar la calidad del producto ofertado. ANDA deberá aprobar los medidores que pasen las pruebas. Las muestras no reclamadas después de los 30 días hábiles después de haber notificado los resultados quedaran a disponibilidad de ANDA.

Ejecución de tareas en la vía publica

El Contratista deberá observar el orden y limpieza en los lugares de trabajo, los cuales permanecerán protegidos durante la ejecución de las tareas teniendo las herramientas de trabajo ordenadas dentro del perímetro afectado y conservando limpios los sectores aledaños al mismo, luego de finalizadas las tareas y antes de retirarse dejará perfectamente limpio el

lugar y retirará del mismo resto materiales u otros elementos utilizados en la ejecución de las tareas.

Demolición y desalojo de estructuras existentes

El Contratista debe demoler y retirar todas las acometidas existentes a rehabilitar, encontradas durante los trabajos de excavación, atendiendo las indicaciones del Supervisor. La demolición de cualquier estructura no será iniciada hasta que el Supervisor dé su autorización al respecto.

Todo el material y escombros de la demolición deben ser desalojados de las zonas de trabajo y acarreado y dispuesto adecuadamente y su costo debe ser incluido en el costo unitario de instalación de acometidas para las tipologías correspondientes. Considerando la mano de obra, equipo y todo lo necesario para que el Contratista realice la demolición, desaloje a cualquier distancia, vierta en botadores los materiales resultantes.

Las actividades para desarrollar son las siguientes:

- Ubicar la llave maestra para la instalación del Gabinete y Kit de Medición.
- En caso de llave maestra no visible proceder a ubicar la conexión, incluyendo las tareas de “sondeo de la conexión” las cuales consisten en realizar aperturas en diferentes puntos de la vereda para encontrar la cañería.
- Previo a la ejecución de las tareas de instalación, el contratista debe efectuar una perfecta señalización perimetral del área de trabajo.
- Efectuar la apertura de acera mediante máquina de corte (amoladora) y luego mediante martillo y cortafierro extrae el material sobrante y gabinete de llave maestra, dejando libre y limpia la conexión de agua.
- Extraer los escombros y demás restos de materiales originados en el paso.
- La Instalación debe realizarse según especificaciones detalladas en planos tipo “PLANO TIPO GABINETE, ACOM. DOM - CAJA MEDIDOR.pdf”.
- Instalar la manguera PEAD previa conexión del kit de medición a la red de distribución por medio de un Acople Rápido. A continuación, se procede a abrir totalmente la llave del kit de medición a los fines de purgar la instalación. Cumplido lo anterior se continúa con la instalación del kit completo con el medidor de 13 o 19 mm de diámetro, siempre respetando el diámetro de la conexión de ingreso, finalizando con el empalme del acople de egreso a la conexión existente.
- Efectuar la terminación de la acera con la misma clase, forma y color de la original.
- Al terminar la obra y levantar sobrantes de la instalación, efectuar el retiro de señalización.

Prueba hidráulica

Después de completar la instalación del medidor y sus accesorios, el contratista debe llevar a cabo una prueba hidráulica exhaustiva para garantizar la integridad de la instalación. Este proceso es esencial para identificar posibles fugas y asegurar el funcionamiento adecuado del sistema.

En primer lugar, el contratista procederá a la limpieza minuciosa de cada elemento de la instalación, incluyendo el medidor y sus accesorios. Esta limpieza es crucial para eliminar cualquier residuo que pueda afectar el rendimiento del sistema durante la prueba.

El siguiente paso implica la apertura de la válvula de control. Esta acción permite que el agua fluya a través del sistema y alcanza cada componente de la instalación. La apertura gradual de la válvula es crucial para evitar sobrecargas repentinas y garantizar que la presión se distribuya uniformemente.

Una vez que se haya normalizado el flujo, se deberá cerrar la válvula de ingreso al domicilio posterior a la caja, cuando la válvula está completamente cerrada, se debe esperar como mínimo un período de 2 minutos. Este tiempo permite que la presión del agua se estabilice dentro de la instalación. Durante este intervalo, el contratista estará atento a cualquier indicio de fluctuaciones inusuales en la presión o posibles fugas.

Transcurrido el tiempo de espera, el contratista procederá a realizar una verificación visual y táctil de cada uno de los elementos de la instalación. Este paso implica una inspección minuciosa de tuberías, conexiones y el medidor en sí. Se prestará especial atención a posibles signos de humedad, gotas de agua o cualquier indicio visual de fugas.

El objetivo final de esta prueba hidráulica es asegurar que la instalación del medidor y sus accesorios funcione de manera eficiente. Cualquier anomalía detectada durante este proceso será abordada de inmediato y repetirá la prueba, asegurando así que el sistema esté en óptimas condiciones y cumpla con los estándares de calidad y seguridad requeridos.

Otras consideraciones:

- Trabajo de comunicación/social antes, durante y después (ver Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial), además de lo expresado en 2.2.2. Limpieza y reposición de frentes y aceras: Concluida la instalación se realizará la limpieza y reposición de frentes y aceras de acuerdo con las especificaciones técnicas. Es obligación del contratista reponer aceras en las condiciones preexistentes, en el caso de no encontrarse en el mercado local materiales adecuados para reemplazar los existentes, será responsabilidad del Contratista la solución a dar para satisfacción la supervisión.

- Instalación del medidor: El medidor será instalado en el sentido correcto de circulación del flujo y en perfecta horizontalidad.
- Reclamos: ANDA informará los reclamos de instalación generados al contratista para que gestione el cumplimiento en un plazo no mayor a 72 horas. El contratista tiene la obligación de cumplir con los reclamos derivados de la instalación en tiempo y forma, estando sujeto a posibles sanciones en caso de demoras e incumplimientos.
- A los efectos de los trabajos en la vía pública, el Contratista deberá ajustarse estricta e ineludiblemente a lo establecido por la Municipalidad o la autoridad competente en las zonas de intervención.
- Los medidores, deberán ser garantizados por el fabricante y el representante contra cualquier defecto de fabricación o daño visible o interno que surja del transporte y manejo del mismo durante su trayecto a destino final, los documentos de garantía serán presentados juntos al lote y especificarán la numeración o franjas de numeración de los medidores a que se refieren, para que ANDA pueda ejercer sus derechos en los casos de deficiencia de calidad de los medidores.
- En caso de que los medidores presentaran defectos atribuibles a fallas en la fabricación, la garantía deberá abarcar la sustitución de los medidores defectuosos por parte del Contratista, encargándose el mismo del retiro de los defectuosos y la entrega de los nuevos, sin cargo para ANDA, en un plazo máximo de tres meses después de su entrega.
- Para el reemplazo de medidores defectuosos por garantía, el Contratista deberá coordinar con el proveedor el reemplazo de los medidores defectuosos y tendrá un plazo de 30 días contados a partir de la notificación para realizar esta acción.
- Todos los materiales por emplearse en las obras serán de primera calidad, nuevos, en perfecto estado de conservación, tendrán formas y dimensiones que la inspección determine para cada caso.
- Todos los materiales que no cumplan los requerimientos de las presentes especificaciones serán considerados defectuosos y en consecuencia no serán aceptados en la certificación y no serán pagados.
- Todos los materiales que se empleen en la obra y que no hayan sido mencionados deberán ser de primera calidad y a entera satisfacción de ANDA, para lo cual el contratista deberá presentar una muestra de cada uno de ellos de manera previa al inicio de la obra.
- Si durante la ejecución de la obra resultara imposible obtener ciertos materiales o piezas especiales requeridas por estas especificaciones, la supervisión podrá autorizar el cambio de materiales de común acuerdo con lo que técnicamente proponga el Contratista. Toda modificación así dispuesta será por cuenta exclusiva del Contratista que no recibirá compensación alguna por los cambios propuestos.

Suministro de sello de seguridad de alambre para medidor de agua

El sello de seguridad deberá de cumplir las siguientes condiciones mínimas:

Tabla 23. Condiciónes mínimas sellos de seguridad

Cable	Galvanizado, acero o nylon recubiertos.
Largo de cable	30 cm
Material etiqueta	Polycarbonato
Información	Número de Folio Lote 1: 0001 – 5,000 Lote 2: 5,001 – 10,000 Lote 3: 10,001 – 15,000 Nombre de la empresa “ANDA”

La instalación del sello de seguridad se realizará en el accesorio al interior de la caja del medidor, garantizando que el suministro del servicio no pueda ser habilitado por personal ajeno a la institución.



Imagen 13. Sello de seguridad

2.3 DETECCIÓN Y REGULARIZACIÓN DE FRAUDES

En el presente capítulo se van a describir las tareas a ser desarrolladas por el contratista para la regularización de los fraudes. Estas actividades serán de carácter administrativo, técnico, comercial, ambiental, comunicacional y social. En todas las prácticas de fraudes el contratista está en la obligación de emitir reporte a la Supervisión, detallando fecha, hora, georreferencia, tipo de fraude, etc. Se espera que la mayoría de los fraudes detectados sean identificados durante las actividades de “Catastro de Usuarios” y “Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable”. Sin embargo, la actividad de “Evaluación y Actualización del Catastro de Redes” podría revelar más casos al detectar tuberías no registradas.

Instrucciones para servicios ubicados en Centro Histórico de San Salvador

Para el caso del Centro Histórico de San Salvador, en esta área no se realizarán obras civiles. Sin embargo, al ser servicios existentes en la zona de abastecimiento de Torogoz y en estar en la zona de intervención del proyecto, si se deberá realizar el levantamiento y actualización del Catastro de Usuario y Redes. Por lo tanto, para el caso de detección de fraudes, se deberá documentar e informar a la Supervisión de los casos encontrados para que la Subdirección Comercial esté informada de los hallazgos.

2.3.1 CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE FRAUDES

Este capítulo está directamente vinculado con los capítulos de “Catastro de Usuario”, “Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable” y “Sectorización” por lo cual en el presente capítulo se hará referencia a actividades presentes en estas Especificaciones Técnicas.

Para realizar la actualización del catastro comercial (ver tarea correspondiente en capítulo (“Catastro de Usuario”) es necesario el levantamiento de todos los usuarios del área de intervención. En ese momento se deben identificar diferentes tipos de consumos no autorizados los cuales se describen en los párrafos siguientes.

Clasificación de Fraudulentos

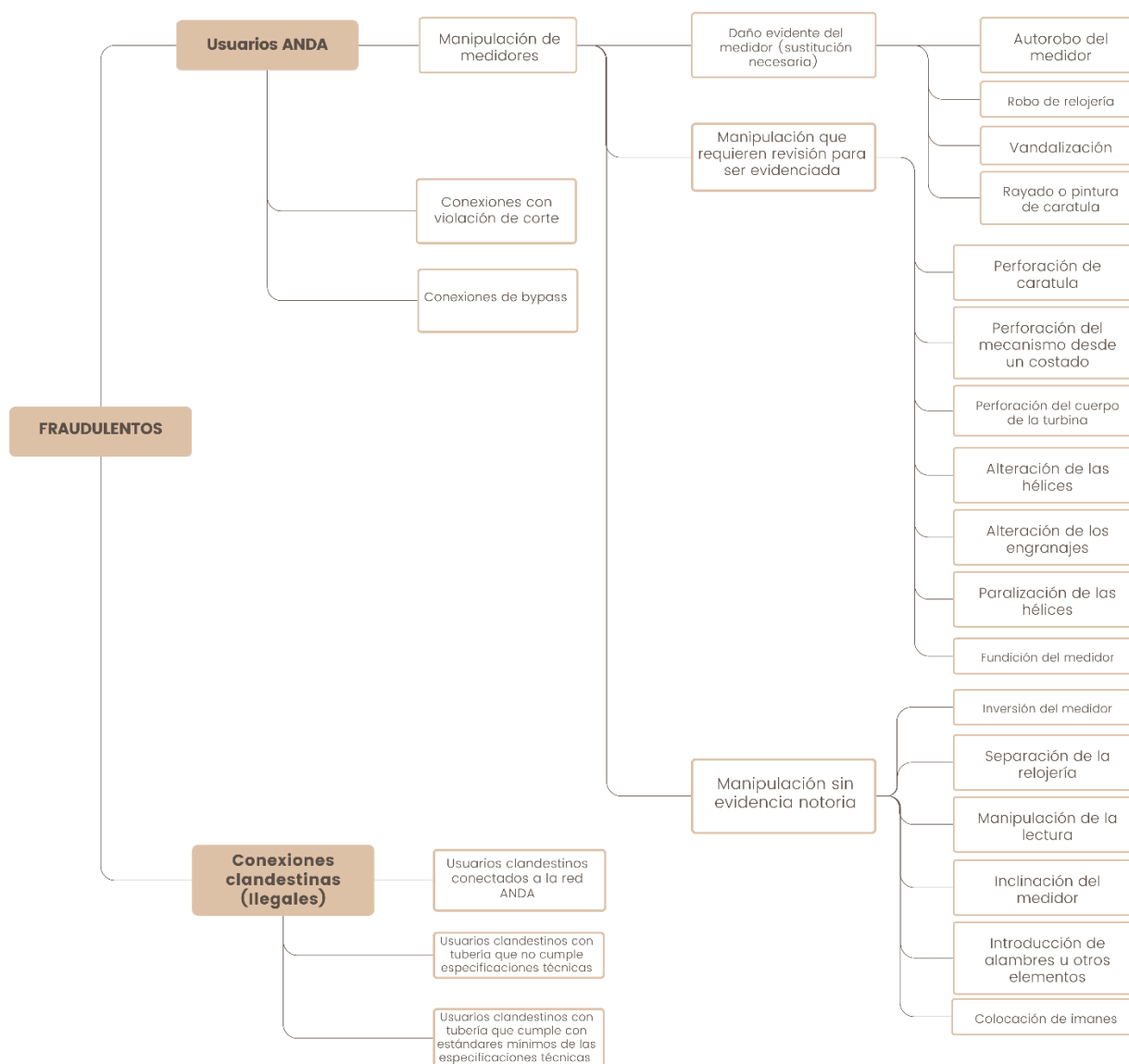


Imagen 14. Clasificación de fraudulentos

2.3.1.1 Primer Tipo: Usuarios de ANDA, es decir usuarios del sistema debidamente identificados en la base de datos comercial.

La Subdirección Comercial realizará un análisis de consumos en las cuentas de los usuarios en la zona de intervención y proporcionará un listado de aquellas que presenten un consumo anormal. El Contratista deberá informar por medio de la Supervisión al menos 7 días antes de la fecha de inicio de estas actividades para que la Subdirección Comercial genere este análisis con la información más reciente.

Durante la actividad de “Catastro de Usuario” el Contratista prestará más atención a estos servicios para determinar si existen manipulaciones o conexiones no autorizadas que afectan la facturación.

a. Manipulación de medidores.

A continuación, detallaremos los tipos de manipulaciones más frecuentes entre los usuarios de ANDA, aunque no se limitan solo a estas. Dado que se trata de un proyecto integral que incluye la rehabilitación de acometidas, será en esa actividad cuando se eliminen todas las manipulaciones detectadas de este tipo. Por lo tanto, el mecanismo técnico para solucionar estas manipulaciones de medidores será durante la actividad “Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable”.

1. Cuando a simple vista es notoria la manipulación con un daño evidente del medidor y siendo necesaria la sustitución del elemento. Se identifican los siguientes:
 - a. Robo del medidor
 - b. Robo de relojería
 - c. Vandalización
 - d. Rayado o pintado la caratula.
2. Aquellas manipulaciones que con una revisión cuidadosa del medidor se podría evidenciar. Vinculados a la manipulación física permanente y que es posible identificar al revisar el medidor, se distinguen:
 - a. Perforación de la caratula
 - b. Perforación del mecanismo desde un costado
 - c. Perforación del cuerpo de la turbina
 - d. Alteración de las hélices
 - e. Alteración de los engranajes
 - f. Paralización de hélices
 - g. Fundición del medidor (someterlo a altas temperaturas).
3. No hay una evidencia notoria. Se detallan aquellas alteraciones no visibles como:
 - a. Inversión del medidor
 - b. Separación de la relojería
 - c. Manipulación de la lectura
 - d. Inclinación del medidor
 - e. Colocación de imanes

b. Conexiones con violación de corte.

Esta situación se produce cuando el servicio ha sido suspendido por diversas razones y el usuario realiza una reconexión no autorizada a la red de abastecimiento. En estos casos, el Contratista verificará estos servicios y confirmará que no estén activos.

c. Conexiones de bypass.

Esto ocurre cuando el usuario ha realizado una o más conexiones que conducen el agua hacia el interior de la vivienda sin pasar por el medidor, convirtiendo está en la práctica más habitual de fraude.

2.3.1.2 Segundo Tipo: Estos son usuarios que no están registrados en ANDA, conformando una categoría irregular de usuarios que han establecido conexiones clandestinas (ilegales) al sistema de distribución, ya sea de manera individual o en comunidades. Dentro de esta categoría, se identifican los siguientes grupos:

- a. *Usuarios clandestinos conectados a la red de ANDA*, son todas aquellas personas que por cuenta propia y sin autorización de la ANDA han realizado una conexión directa en algún punto de la red.
- b. *Usuarios clandestinos con tubería que no cumple especificaciones técnicas*, son todas aquellas personas que por cuenta propia y sin autorización de la ANDA han realizado ampliaciones de red desde una tubería de abastecimiento de agua, no cumpliendo con las características establecidas en la Normas y Especificaciones Técnicas de ANDA. Por lo general estas ampliaciones abastecen a comunidades completas y no se limita a un único usuario.
- c. *Usuarios clandestinos con tubería que cumple con estándares aceptables las especificaciones técnicas*, son todas aquellas personas que por cuenta propia y sin autorización de la ANDA han realizado ampliaciones de red desde una tubería de abastecimiento de agua, cumpliendo con algunas de las características establecidas en la Normas y Especificaciones Técnicas de ANDA. Por lo general estas ampliaciones abastecen a comunidades completas y no se limita a un único usuario.

2.3.2 ASPECTOS AMBIENTALES, DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

- Acopiar el material resultante de la instalación de medidores, de manera que no represente riesgo para el personal de los trabajadores de la obra y la población aledaña.
- La contratista deberá disponer adecuadamente los materiales resultantes de las obras, de acuerdo con su clasificación: municipales, especiales y peligrosos.

- Hacer uso de señalética para la identificación de las obras durante el tiempo que duren los trabajos.
- Los frentes de trabajo deberán brindar la seguridad necesaria al personal de la obra.
- Proporcionar el equipo de protección personal y la identificación necesaria a todo el personal involucrado en las obras.

2.3.3 ACTIVIDADES GENERALES

A continuación, se describen las actividades a ser realizadas por el Contratista y necesarias para la regularización de fraudes de acuerdo con su tipología, las cuales deberán, contar con la aprobación por la Supervisión para cada intervención.

En esta fase del proyecto, las cantidades proporcionadas son estimaciones que requieren validación por parte del contratista a la hora de realizar el catastro de usuarios, catastro de redes, el cambio de acometidas o en las inspecciones en campo.

Tabla 24. Medidas técnicas correctivas a los fraudes

Medidas Técnicas Correctivas a los Fraudes			
Clasificación de Fraude			Medida Correctiva
Usuarios ANDA	Manipulación de medidores	Daño evidente del medidor	Ejecución de las Actividad de “Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable”
		Manipulación que requieren revisión para ser evidenciada	
		Manipulación sin evidencia notoria	
	Conexiones con violación de corte	Colocación de tapón	
	Conexiones de bypass	Corte de bypass	
Conexiones clandestinas (Ilegales)	Usuarios clandestinos individuales conectados a la red ANDA		Instalación de Macromedidor y válvula de control
	Usuarios clandestinos (Comunidades) con tubería que cumple con estándares mínimos de especificaciones técnicas	Cumplen con Norma Técnica y acepten regularizarse	
		Cumplen con Norma Técnica y no aceptan regularizarse	
	Usuarios clandestinos (Comunidades) con tubería que no cumple con las especificaciones técnicas	No cumplen con Norma Técnica y no aceptan regularizarse	Evaluación de Ejecución de proyecto de ampliación de tubería
		No cumplen con Norma Técnica y aceptan regularizarse	

2.3.1.3 Regularización de medidores manipulados.

A continuación, se describen las actividades para la detección y regularización de las conexiones de los Usuarios de ANDA.

- a. El Contratista deberá informar por medio de la Supervisión a la Subdirección Comercial al menos 7 días antes de la fecha de inicio de estas actividades para que la Subdirección Comercial, realice un análisis de consumo de los usuarios en la zona de intervención y proporcionará un listado de servicios que presenten consumos atípicos.
- b. En campo verificar el buen funcionamiento del medidor y todos los componentes de la acometida, para ello el contratista podrá hacer uso de georradars y otros instrumentos para detectar tuberías. Las inspecciones se podrán realizar en cualquier momento del ciclo de facturación.
- c. En el caso de detectar anomalías, producto de la manipulación del medidor, documentar con fotografías el estado de las instalaciones actuales, podrá utilizar material de apoyo (pizarra, periódicos, etc.) para referenciar información del número de cuenta, fecha de inspección, dirección, ubicación, tipo de anomalía, encargado de la inspección.
- d. Elaborar reporte semanal a la Subdirección Comercial de la ANDA sobre los hallazgos detectados.
- e. La renovación de la acometida se hará en base a lo descrito en la actividad de “Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable”.

Aspecto Comunicacional y Participación de las Partes Interesadas:

- a) Notificar al usuario por escrito sobre la detección de manipulación y/o alteraciones en su acometida. Esta notificación debe contener los detalles siguientes: fecha y hora de la inspección, tipo de la manipulación detectada, la regularización técnica, costo asociado al cambio de la acometida, opciones de plazos de pago, aviso del cargo a cuenta, y de las implicaciones que representa la recurrencia de hacer manipulaciones para evitar la lectura correcta del consumo. El texto de comunicación será redactado sobre plantilla brindada por Comunicaciones de ANDA.
- b) Notificar al usuario por escrito, sobre la renovación de la acometida y la entrega del medidor desinstalado, identificando la fecha, lectura del medidor, serie y marca. El contratista deberá contar con documento firmado por el usuario en donde hace constar que se le ha sido entregado el medidor desinstalado o documentar en bitácora con fotografía. El texto de comunicación será redactado sobre plantilla brindada por Comunicaciones de ANDA.

2.3.1.4 Regularización de conexiones con violación de corte

A continuación, se describen las actividades para la detección y regularización de conexiones suspendidas de usuarios de ANDA que han sido reconectadas sin autorización de la ANDA:

- a. El Contratista deberá informar por medio de la Supervisión a la Subdirección Comercial al menos 7 días antes de la fecha de inicio de estas actividades para que la Subdirección Comercial genere un listado actualizado de usuarios que no deberían estar conectados a la red de agua potable.
- b. Realizar inspecciones en campo para verificar que las cuentas suspendidas no presenten consumo de agua, ya sea medido o a través de otras manipulaciones (como conexión directa), para ello el contratista podrá hacer uso de georradars y otros instrumentos para detectar tuberías. Considerar los ciclos de lectura, para no coincidir con la visita de los lectores, esto con la finalidad de identificar conexiones directas colocadas en ciertos periodos o cualquier manipulación realizada por el usuario.
- c. En el caso de detectar anomalías, documentar con fotografías el estado de las instalaciones actuales y podrá utilizar material de apoyo (pizarra, periódicos, etc.) para referenciar información del número de usuario, fecha, dirección, ubicación, encargado.
- d. Si se detecta que un servicio ha sido reconectado y se verifica que no debería estar activo, el contratista procederá a realizar el corte de la acometida, colocando un tapón para suspender el suministro. Además, notificaremos al usuario correspondiente. Debido a que el momento de la detección del fraude será distinto a la “Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable”, primero se colocará un tapón para suspender el suministro y luego, en la actividad “Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable”, se instalará un cepo para evitar futuras conexiones no autorizadas.
- e. Elaborar reportes en base al período establecido por la Supervisión para ser entregado a la Subdirección Comercial de la ANDA sobre el estado de los servicios y los hallazgos detectados.
- f. La ANDA será responsable de dar seguimiento a estos casos para garantizar que el cepo no haya sido cortado.

Aspecto Comunicacional y Participación de las Partes Interesadas:

- a. Notificar al usuario por escrito sobre la detección de manipulación y/o alteraciones en su acometida. Esta notificación debe contener los detalles siguientes: fecha y hora de la inspección, tipo de la manipulación detectada, fecha efectiva de suspensión de servicio, costo asociado a la rehabilitación de la acometida, opciones de plazos de pago, aviso del cargo a cuenta. El texto de comunicación será redactado sobre plantilla brindada por Comunicaciones de ANDA.
- b. Notificar al usuario por escrito sobre la instalación de acometida y la entrega del medidor desinstalado (en el caso que aplique), identificando la fecha, lectura del medidor, serie y marca. El contratista deberá levantar acta que firmará el usuario en donde haga constar que se le ha sido entregado el medidor desinstalado o establecerlo en bitácora respaldado con fotografía. El texto de comunicación será redactado sobre plantilla brindada por Comunicaciones de ANDA.

2.3.1.5 Regularización de bypass

A continuación, se describen las actividades para este tipo de detección y regularización de fraude:

- a. El Contratista deberá informar por medio de la Supervisión a la Subdirección Comercial al menos 7 días antes de la fecha de inicio de estas actividades para que la Subdirección Comercial genere un listado actualizado de servicios que presenten consumos atípicos.
- b. Realizar inspecciones en campo para verificar la existencia de bypass para ello el contratista podrá hacer uso de georradars y otros instrumentos para detectar tuberías.
- c. En el caso de detectar uno o más bypass se procederá a realizar el corte de la tubería alimentada por el bypass, dejando la acometida del medidor intacta.
- d. Se deberá documentar con fotografías y/o videos el estado de las instalaciones actuales y podrá utilizar material de apoyo (pizarra, periódicos, etc.) para referenciar información del número de usuario, fecha, dirección, ubicación, encargado.
- e. Elaborar reportes en base al período establecido por la Supervisión para ser entregado a la Subdirección Comercial de la ANDA sobre los hallazgos detectados.

Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas:

- a) Notificar al usuario por escrito sobre el hallazgo y eliminación del bypass. En la notificación se deberá informar: que se realizará una sustitución completa de la acometida, el costo del cambio de la acometida, los plazos de pago, aviso del cobro a cuenta y de las implicaciones que representa la recurrencia de hacer manipulaciones para evitar la lectura correcta del consumo. El texto de comunicación será redactado sobre plantilla brindada por Comunicaciones de ANDA.
- b) El contratista deberá levantar acta que firmará el usuario en donde haga constar que se encontró un bypass en su conexión y se realizó la desconexión del mismo. El texto de comunicación será redactado sobre plantilla brindada por Comunicaciones de ANDA.

2.3.1.6 Regularización de usuarios clandestinos individuales conectados a la red de ANDA

A continuación, se describen las actividades para este tipo de detección y regularización de fraude:

- a. Levantamiento de usuarios con conexiones clandestinas, esta actividad se considera en el levantamiento de usuarios, especificado en el capítulo "Catastro de Usuarios".
- b. Realizar inspecciones en campo para verificar la conexión fraudulenta, para ello el contratista podrá hacer uso de georradars y otros instrumentos para detectar tuberías.

- c. El Contratista procederá a realizar la georreferencia de cada uno de los usuarios clandestinos su punto de entrega y entronque en base al procedimiento técnico para la actualización y georreferenciación descrito en el capítulo de Catastro de Usuarios y registrará la siguiente información: dirección, foto de la fachada de la vivienda, si fuera posible el nombre del ocupante, número de celular, correo electrónico.
- d. Documentar con fotografías el estado de las instalaciones actuales, en la que se evidencia claramente la conexión, el contratista podrá utilizar material de apoyo (pizarra, periódicos, etc.) para referenciar información del usuario irregular, fecha, dirección, ubicación y otra información relevante.
- e. Elaborar reporte semanal a la Subdirección Comercial de la ANDA sobre los hallazgos detectados.
- f. Si hay negativa por parte del usuario a regularizar su conexión, la Subdirección comercial emitirá la resolución al contratista para realizar los trabajos de desconexión.
- g. La instalación de la acometida para este tipo de usuarios esta descrita en la actividad “Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable”.

Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas:

- a. Notificar por escrito al usuario clandestino sobre el hallazgo de la conexión. Comunicando la realización de la conexión nueva bajo estándares internacionales, las instrucciones de manera clara sobre el proceso a seguir, los beneficios, los requisitos a cumplir, los pagos a realizar, los plazos de pago, la apertura de la cuenta y la documentación a entregar (la cual recopilará el contratista dentro de un plazo de 10 días después de entregada la notificación). La documentación recopilada por el contratista será entregada a la Supervisión y entregada semanalmente a la Subdirección Comercial. El texto de comunicación será redactado sobre plantilla brindada por Comunicaciones de ANDA.
- b. En el caso de negativa a regularizar el servicio, el equipo social del contratista brindará seguimiento y realizará las acciones para concientizar al usuario a regularizarse (a través de visitas), presentará de manera impresa los beneficios-incentivos de formalizar su conexión con el proyecto;
- c. Notificar al usuario por escrito sobre la instalación de acometida, identificando la fecha, lectura del medidor, serie y marca. El texto de comunicación será redactado sobre plantilla brindada por Comunicaciones de ANDA.

2.3.1.7 Regularización de usuarios clandestinos (comunidades) conectados a la red de ANDA

A continuación, se describen las actividades para este tipo de detección y regularización de fraude, el cual aplica para asentamientos humanos:

- a) Levantamiento de usuarios con conexiones clandestinas, esta actividad se considera en el levantamiento de usuarios, especificado en el capítulo” Catastro de Usuarios”.

- b) Realizar inspecciones en campo para verificar las conexiones fraudulentas, para ello el contratista podrá hacer uso de georradars y otros instrumentos para detectar fraudes.
- c) Documentar con fotografías el estado de las instalaciones actuales, en la que se evidencia claramente la conexión, el contratista podrá utilizar material de apoyo (pizarra, periódicos, etc.) para referenciar información del usuario irregular, fecha, dirección, ubicación y otra información relevante.
- d) El Contratista procederá a realizar la georreferencia de cada uno de los usuarios clandestinos su punto de entrega y entronque en base al procedimiento técnico para la actualización y georreferenciación descrito en el capítulo de Catastro de Usuarios y registrará la siguiente información: dirección, foto de la fachada de la vivienda, si fuera posible el nombre del ocupante, número de celular, correo electrónico.
- e) El contratista deberá elaborar el análisis (factibilidad) técnico, social y económico de la intervención, en la cual deberá considerar aspectos relacionados con el consumo, presiones, instalación de tuberías, válvulas, acometidas, disponibilidad de la comunidad a legalizarse, como es resuelto el saneamiento y otros aspectos. En el caso sea técnicamente factible, este análisis deberá ser presentado de manera impresa a la supervisión para su validación y a la Subdirección Comercial y Gerencia Metropolitana de la ANDA para su aceptación.
- f) Como resultado del análisis (factibilidad) se tendrán 5 escenarios:
 - a. Para las redes clandestinas construidas que **cumplan** con las Normas técnicas de ANDA y **acepten regularizar** su servicio, el contratista procederá a realizar la rehabilitación de acometidas en estas tuberías.
 - b. Para las redes clandestinas construidas que **cumplan** con las Normas técnicas de ANDA y **no se quieren regularizar**, se procederá a instalar macro medición e instalación de válvula para regular el consumo.
 - c. Para las redes clandestinas construidas que **no cumplan** con las Normas técnicas de ANDA y **acepten regularizar** su servicio, se evaluará en conjunto con la Supervisión y personal de ANDA la ejecución de instalación de ampliación de red.
 - d. Para las redes clandestinas construidas que **no cumplan** con las Normas técnicas de ANDA y **no acepten regularizar** su servicio, se procederá a instalar macro medición e instalación de válvula para regular el consumo.
 - e. En el caso no sea factible la ejecución por análisis técnico, deberá ser presentado para conocimiento de la ANDA, el Contratista deberá realizar la desconexión de la tubería hasta el punto donde ya no es posible el abastecimiento.
- g) Para casos de estimación de cantidad de obra (tubería y accesorios) para regularizar la conexión en base a las Normas y Especificaciones Técnicas de ANDA, están consideradas en el capítulo de Sectorización. Las intervenciones de tubería de agua potable deberán coordinarse con ANDA y contar con la aprobación de la Supervisión.
- h) En el caso que las obras sean aprobadas por la Supervisión, el contratista iniciará los trabajos de obras hidráulicas, atendiendo las especificaciones correspondientes para cada actividad descritas en este documento.
- i) Documentar con fotografía el estado terminado de la acometida.

Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas:

- a. Notificar por escrito sobre el hallazgo de las conexiones clandestinas. El texto de comunicación será redactado sobre plantilla brindada por Comunicaciones de ANDA.
- b. Realizar convocatorias para reuniones coordinadas con los líderes a través de diferentes medios: (cartas, llamadas telefónicas, y/o correo, WhatsApp).
- c. Reuniones comunitarias con la participación de la Supervisión, personal de ANDA, para informar: el procedimiento para regularizar los servicios, los beneficios de regularizar dentro del proyecto, el costo de la instalación de la acometida, los plazos de pago, el plazo para la entrega al contratista de la documentación requerida, aviso de la apertura de cuenta, fechas del inicio de las obras.
- d. En los casos de negación por parte de la comunidad, el equipo social de la contratista brindará seguimiento y realizará las acciones para concientizar a los conectados de manera irregular (a través de visitas) presentándoles los incentivos de manera individual.
- e. De continuar con renuencia a regularizar deberá coordinarse con los líderes comunales la renuncia al proyecto, a través de la firma de un acta.
- f. El equipo social del contratista desarrollará campañas de sensibilización sobre uso responsable del agua con la ejecución de talleres, entrega de trípticos, pegado de afiches en puntos estratégicos como iglesias, centros escolares, casas comunales, centros de salud.

2.3.4 LISTA DE CANTIDADES DE REFERENCIA

Las cantidades señaladas para cada ítem definido se basan en una estimación que luego se ajustará a la realidad de cada intervención. El contratista deberá en forma obligatoria ofertar la totalidad de los ítems, indicando el precio unitario correspondiente, tomando como referencia las cantidades y las especificaciones técnicas de instalación.

Tabla 25. Listado de cantidades de referencia para la regularización de fraudes

3	REGULARIZACIÓN DE FRAUDES		
3.1	LOTE 1	Unidad	Cantidad
3.1.1	Desconexiones de fraudes.	c/u	795
3.1.2	Elaboración de análisis técnico, social y económico para la regularización de comunidades.	c/u	15
3.1.3	Levantamiento de georreferencia de inmueble abastecido ilegalmente, y levantamiento de datos de usuario correspondiente al sector 1, dividido en 15 subsectores.	c/u	10,000
3.1.4	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1

3.1.5	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren.	S.G.	1
3.2	LOTE 2	Unidad	Cantidad
3.2.1	Desconexiones de fraudes.	c/u	930
3.2.2	Elaboración de análisis técnico, social y económico para la regularización de comunidades.	c/u	15
3.2.3	Levantamiento de georreferencia de inmueble abastecido ilegalmente, y levantamiento de datos de usuario correspondiente a los sectores 2,3 y 4, dividido en 12 subsectores.	c/u	10,000
3.2.4	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
3.2.5	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren.	S.G.	1
3.3	LOTE 3	Unidad	Cantidad
3.3.1	Desconexiones de fraudes.	c/u	1,075
3.3.2	Elaboración de análisis técnico, social y económico para la regularización de comunidades.	c/u	15
3.3.3	Levantamiento de georreferencia de inmueble abastecido ilegalmente, y levantamiento de datos de usuario correspondiente a los sectores 5 y 6, dividido en 10 subsectores.	c/u	10,000
3.3.4	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
3.3.5	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1

2.3.5 FORMA DE CERTIFICACIÓN Y PAGO

Desconexiones de fraudes.

Medida

La medida será por desconexión realizada (bypass, servicio con violación de corte y servicios comerciales ilegales o clandestinos), es decir las que sean validadas por el informe de la Subdirección Comercial de la ANDA para usuarios residenciales y el total de conexiones fraudulentas de comercios.

Pago

El precio unitario incluye, ubicación, la mano de obra, transporte, materiales, accesorios y trabajos ejecutados para efectuar la desconexión, garantizando que el usuario no se abastezca de manera irregular desde tuberías de ANDA.

Elaboración de análisis técnico, social y económico para la regularización de comunidades.**Medida:**

La unidad de medida será por informe de análisis realizado y presentado informe impreso y digital de la actividad.

Pago

El precio unitario deberá incluir todas acciones detalladas para la actividad. Incluye levantamientos topográficos, análisis hidráulicos, diseños de ampliaciones, elaboración de presupuesto y demás componentes descritos en las especificaciones técnicas de la actividad.

Levantamiento de georreferencia de inmueble abastecido ilegalmente, y levantamiento de datos de usuario.

Medida: la unidad de medida será la ficha catastral (unidad) completa, que incluye las georreferencias y actualización de los datos y completar todas actividades descritas.

Pago: El precio unitario incluye el levantamiento de la georreferencia y datos del usuario, y la realización de informe por subsector a satisfacción de la Supervisión.

Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas**Medida**

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración del plan de comunicación y la implementación de las actividades descritas en este capítulo. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren.

Medida

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración e implementación de los planes de Participación de Partes Interesadas, Salud y Seguridad Ocupacional, Gestión Ambiental y Social, y Reasentamiento. También deberá cubrir la implementación del código de conducta, el Mecanismo de Quejas y Reclamos (MQR) y el Mecanismo de Quejas y Reclamos del Contratista (MQRC), además de todas las actividades necesarias para su ejecución. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

2.3.6 CONSIDERACIONES DE CAMPO.

Consideraciones de campo para la detección de fraudes.

El contratista deberá tomar las medidas necesarias de seguridad ocupacional durante las actividades que apliquen.

- Detección de la conexión clandestina o la manipulación de cualquiera de los elementos de la acometida, incluyendo el medidor.
- Cuando se requiera una ubicación más precisa del punto de conexión, se utilizará el geófono, correlador o una sonda de inspección de tubería, según se estime conveniente.
- Documentar la ubicación de la conexión clandestina o acometida manipulada georreferenciando la ubicación, detallando fecha, hora, fotografía de referencia.

Para la identificación de acometidas o conexiones fraudulentas se podrán utilizar georradars y otros equipos de detección de tubería. El georradar será utilizado en situaciones donde se sospeche que el inmueble posee una conexión de suministro no visible o donde la Supervisión lo indique.

En concordancia con las tareas de “Catastro de Usuario” y la tarea de “Evaluación y Actualización del Catastro de Redes”, es necesario identificar las acometidas ubicadas dentro de los terrenos o propiedades privadas.

Desconexiones de fraudes.

Principalmente las conexiones fraudulentas son efectuadas en tubería de PVC de ½” (pueden existir otros diámetros), para lo cual es necesario considerar el siguiente procedimiento:

- Corte de la sección donde se ha localizado la conexión, utilizando una tenaza de corte manual o eléctrica portable que garantice un acabado limpio, uniforme y sin residuos.
- Asegurarse que los extremos estén limpios y sin rebabas, y eliminar cualquier potencial punto de conexión futura.
- Usar el limpiador de superficie de tuberías en los extremos de la tubería cortada y en el interior de las piezas de reparación. Esto asegurará una unión fuerte y duradera.
- Colocar el tapón del diámetro correspondiente.
- Constatar cuando el servicio este activo, que no existen fugas.
- Abrir el suministro de agua gradualmente y verificar que no existen problemas de fugas en ninguno de los elementos.

Elaboración de análisis técnico, social y económico para la regularización de comunidades.

Esta actividad se ejecuta cuando se identifiquen comunidades que se abastecen de manera irregular del sistema de ANDA, realizando conexiones no autorizadas.

El desarrollo de este análisis incluye diferentes etapas que se describen a continuación:

Modelamiento hidráulico:

- Presentar un esquema con referencias geográficas de la ubicación del proyecto, indicar el Norte, referencias y nomenclatura para localizarla u otra información que facilite la ubicación del lugar.
- Plano topográfico, en original y formato digital, que contengan curvas de nivel o niveles de terraza referenciados a coordenadas geodésicas, indicar el Norte, así como el esquema general de ubicación del inmueble en recuadro. Este plano deberá incluir la siguiente información:
 - Perímetro del terreno.
 - Cuadro de rumbos y distancias.
 - Accesos, colindantes, altimetría, planimetría y detalles.
 - Accidentes topográficos e infraestructura existente si los hubiese.
 - Áreas totales del proyecto en metros cuadrados.

Área útil del proyecto en metros cuadrados.

Área construida del proyecto en metros cuadrado.

Nomenclatura

Cualquier otra información que pueda describir el proyecto hidráulico y que sirva para aclarar la demanda de agua.

- La memoria de cálculo deberá contener la siguiente información: descripción del proyecto a realizar, datos característicos, cálculos hidráulicos para la demanda media diaria, demanda máxima diaria, demanda máxima horaria, demanda media diaria más incendio. (el contratista podrá realizar análisis hidráulicos midiendo los comportamientos de consumos y presiones en periodos aprobados por la supervisión).
- Deberá evaluar si la infraestructura existente cumple con la Norma Técnica de ANDA y evaluar su utilización.

Análisis social:

- Listado de beneficiarios, con firma de aceptación del proyecto y que se comprometen a cumplir con las condiciones para su regularización.
- Detalle de la legalidad de los inmuebles de acuerdo con levantamientos de la municipalidad y de la directiva comunal.
- Detallar si cuentan con alternativas para la disposición de aguas residuales que se generan en la comunidad.
- Carta de renunciias del proyecto, en el caso aplique.

Análisis económico

- Presupuesto de la intervención

Ubicación de georreferencias de servicios ilegales

Las conexiones ilegales se refieren a la identificación de servicios de agua potable que no están registrados en ANDA y que son abastecidos desde una tubería de ANDA.

Tabla 26. Detalle de ubicación de inmueble de servicios ilegales

Capa	Detalle ubicación
Ubicación del inmueble	Se refiere a la ubicación del inmueble que está abastecido de manera ilegal.

Información a registrar.

Se deberá registrar la información que se solicita en la Tabla 6, agregando la disponibilidad a regularizarse, tipo de regularización (individual o colectivo). Asimismo, se registrará la información solicitada en la Tabla 8 luego de haber realizado la regularización de cada usuario.

En cuanto al procedimiento técnico para la georreferenciación, se pueden referir a lo descrito en el capítulo “Catastro de Usuarios”.

2.4 SECTORIZACIÓN

2.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

La zona de intervención del proyecto es abastecida por el Sistema Torogoz. Para poder desarrollar sectores de medición es necesario realizar diferentes actividades en 2 fases:

La Fase 1 en la cual se desarrollarán estudios y mediciones de la condición actual, tales como la Evaluación y actualización del catastro técnico de redes, el modelamiento y balance hidráulico.

La Fase 2 para la ejecución de obras civiles tales como el suministro e instalación de válvulas cortina, reguladoras de presión, ampliaciones de red y aquellas acciones necesarias para poder sectorizar

Aspectos Comunicacionales y de Participación de las Partes Interesadas

Antes de la obra:

- Identificación de los Stakeholders (líderes, instituciones de gobierno, instituciones privadas, hospitales, escuelas, iglesia)
- Convocatoria para la realización de reuniones en los sectores a intervenir, para difusión de los trabajos a ser realizados coordinado a través de medios como Whatsapp, correo electrónico.
- Realización de reuniones comunitarias para inicio de obras, específicamente en los sectores por intervenir.
- La empresa contratista deberá informar por lo menos con 7 días de anticipación a ANDA por medio de la Supervisión cuando se requieran cortes de servicio; para que la Gerencia de Comunicaciones de ANDA a través de redes sociales informe a la población.

Durante la obra:

- Implementación mecanismo de quejas y reclamos.

Aspectos Ambientales, sociales y de salud y seguridad ocupacional

- Acopiar el material de excavación y restos de tubos resultante del cambio de tubería, en contenedores adecuados o apilados y cubiertos de manera que no represente riesgo para el personal de los trabajadores de la obra y la población aledaña.
- La contratista deberá disponer adecuadamente los materiales resultantes de las obras, de acuerdo con su clasificación: municipales, especiales y peligrosos, según lo establecido en los PGAS correspondientes
- Para intervenir tuberías fibrocemento o asbesto, la contratista deberá proporcionar el equipo de protección adecuado para su personal (traje tipo Tyvek, categoría III, tipo 5 o similar, que cumpla los requisitos de alta barrera contra partículas tanto en el material como las costuras, una superficie suave para impedir que las partículas se adhieran a la prenda, ajuste en las aberturas del brazo y las piernas con elástico en puños y tobillos, compatible con el EPP

adicional como máscaras, gafas y guantes, y en general que cumpla con la comodidad de uso, y amplia libertad de movimiento).

- La contratista propondrá y someterá a aprobación de la supervisión, la técnica de corte y manejo de los desechos. En cuanto a la disposición final, deberá demostrar que ha sido dispuesto en un relleno sanitario como material peligroso.
- Hacer uso de señalética en todos los frentes de trabajo y campamentos para la identificación de las obras durante el tiempo que duren los trabajos.
- Los frentes de trabajo deberán brindar la seguridad necesaria al personal de la obra de acuerdo con el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional solicitado en estos términos de referencia.
- Proporcionar el equipo de protección personal (botas, cascos, guantes, chalecos, gafas y todo lo necesario de acuerdo con las actividades a desarrollar) y la identificación necesaria (uniformes con el logo de la empresa y el de ANDA) a todo el personal involucrado en las obras.

2.4.2 FASE 1: ESTUDIOS Y MEDICIONES DE LA CONDICIÓN ACTUAL

2.4.2.1 Evaluación y actualización del catastro técnico de redes

El área de intervención del proyecto se abastece principalmente por el Sistema Torogoz. Sin embargo, con el paso del tiempo se han realizado interconexiones entre las tuberías, conexiones con pozos tradicionales de la zona y otros sistemas existentes. Esto permite una mayor flexibilidad y seguridad en el suministro de agua potable, ya que no se depende de una única fuente. Pero de la misma manera complica el control operativo hidráulico, labores de control de pérdidas y la planificación de los proyectos de reposición, ya que no existe la certeza de conexiones existentes debido a una falta de documentación. Es importante señalar que hay una cantidad considerable de información disponible pero no registrada y será esencial coordinar entrevistas con el personal operativo, incluyendo supervisores, jefes de brigada y responsables de reparaciones, entre otros. Además, mucha de la información existente registrada proviene de diferentes fuentes y épocas, la cual no ha sido validada adecuadamente y no se cuenta con un proceso estandarizado que asegure la calidad de la información actualizada. Esto permitirá verificar la correspondencia entre la información presente en los planos entregados al contratista y la realidad en el terreno.

Para lo cual, el Contratista realizará una evaluación de los instrumentos o manuales de procedimientos existentes y softwares usados para la actualización del catastro técnico, el fin de la evaluación es optimizar la metodología con el uso de todas las herramientas disponibles, principalmente aquellas que puedan generar una actualización dinámica del catastro técnico y comercial; se deberá considerar que la ANDA cuenta con herramientas de la plataforma ESRI para dichos trabajos y aplicativos adicionales como FieldMaps, Survey123 y demás.

En general, las interconexiones entre tuberías, con pozos tradicionales y otros sistemas son una parte importante del abastecimiento y se deben de identificar en conjunto con la parte operativa de ANDA para poder realizar las actividades de Modelación Hidráulica y Sectorización de la manera correcta.

Se requerirá la evaluación y actualización del catastro técnico de redes existente en la zona de trabajo. El contratista deberá indicar la metodología, recursos, equipo tecnológico, calendarización de reuniones con personal de la Supervisión y el plan de trabajo que ejecutará para realizar las siguientes actividades contempladas en el desarrollo de revisión del catastro de redes:

- Presentar un plan de trabajo, detallando los recursos a utilizar, una calendarización de trabajo y rendimiento mínimo a cumplir.
- Reunión inicial entre el contratista y personal técnico de ANDA para presentación de equipo de trabajo del proyecto y la identificación de personal clave de ANDA.
- Evaluación inicial de los planos existentes de la red hidráulica de los sectores a intervenir.
- Revisar los planos generales del sistema y los planos detallados, en escalas adecuadas (ej. 1:2000), de las tuberías y las entrada y salida de los tanques de almacenamiento y demás estructuras que conforman el sistema.
- Evaluación de la metodología actual de levantamiento y actualización de información relacionada con las tuberías, válvulas, hidrantes y demás elementos instalados en la red de agua potable y cartografía.
- Registrar las tuberías en todos los diámetros y materiales, incluyendo las acometidas domiciliarias de agua potable.
- El contratista deberá llevar a cabo la evaluación y validación del catastro de redes, comenzando en las zonas donde se realizarán las rehabilitaciones de redes de los proyectos prioritarios de cada lote. Este proceso permitirá identificar las características de las tuberías, entronques, conexiones ilegales y el funcionamiento general de la red.
- Se deberá contar con suficientes vehículos para movilizar a la cuadrilla durante la duración del proyecto.
- Se realizará la medición de la distancia de la acometida a la tubería de distribución. Se deberá registrar el ancho de calle al momento de georreferenciar las tuberías.
- Posterior a la renovación de las acometidas, se deberá validar y en caso de ser necesario modificar la ubicación de la caja y la longitud de la acometida.
- Se deberá registrar como mínimo código de identificación, la ubicación exacta (latitud/longitud) de la tubería, elevación, diámetro (pulgadas), material, profundidad (metros) y la dirección del flujo, indicando cualquier cambio de dirección, elevación (nivel de suelo), profundidad o puntos de conexión con otras tuberías, estado de la tubería, distancia al cordón (metros), presión de operación y caudal máximo, clase de tubería, condiciones del entorno (observaciones de la ubicación, condiciones climáticas extremas, exposición a agentes corrosivos, humedad, etc.).

- El contratista verificará el trazo, diámetro y materiales de la tubería de la red a analizar en el modelamiento, por medio de sondeos exploratorios (con la autorización de la Supervisión).
- La tubería se representará como una línea continua que sigue la ruta de la tubería real en campo. Para su representación puede tener un ancho proporcional al diámetro de la tubería para indicar su tamaño relativo.
- En relación con las válvulas se debe registrar como mínimo la ubicación exacta (latitud/longitud) de la válvula, el tipo de válvula, estado de operación, diámetro (pulgadas), material, profundidad, elevación, condición actual de la válvula, distancia al cordón (metros), ubicación (pozo, caja, cubre válvula, etc.) y fotografía.
- Para las válvulas reguladoras de presión se debe registrar la presión nominal, si fuera posible el flujo y capacidad para controlar dicho flujo. Detalle de su configuración hidráulica actual y fotografía.
- Para los hidrantes se deberá registrar como mínimo la ubicación exacta (latitud/longitud) del hidrante, número de salidas, diámetros de salidas, elevación, estado del hidrante, presión de operación, accesibilidad (obstrucciones cercanas, accesos viales, visibilidad, etc.), condiciones del entorno (observaciones de la ubicación, como riesgos de obstrucción por construcciones, vegetación, etc.).
- Diseñar e implementar el proceso de incorporación de la información generada con el levantamiento de tuberías, válvulas, hidrantes, accesorios y demás estructuras a la base de datos del Sistema de Información Geográfico de la ANDA.
- Realización de correcciones a la cartografía y a la base de datos existentes e implementarlo en el SIG de ANDA en coordinación con el área de Catastro de Redes.
- Montaje de la información de planos existentes y de campo al sistema geográfico de la ANDA.
- Conforme a lo recabado en campo, deberá realizarse la actualización y corrección de la red de distribución.
- Cuando se realice la renovación de la acometida y la ubicación del medidor o de la acometida difiera de lo registrado, será necesario actualizar la ubicación de la caja y la acometida.
- La precisión y confiabilidad con la que se levante la información en campo y se digitalice debe ser suficiente para poder ser utilizado en la etapa de modelación hidráulica, la cual llevará como finalidad identificar las obras necesarias para poder realizar la sectorización de la red hidráulica. Esta tarea es clave para garantizar el éxito en las próximas actividades del proyecto, el contratista será responsable de garantizar la veracidad de la información y mantenerla actualizada durante la ejecución del proyecto.
- Una vez validada la información acerca de la red y la forma de operación real, se procederá a la etapa de modelación hidráulica.

Datos hidráulicos

Se deberán recopilar los datos correspondientes al funcionamiento hidráulico de la red en su operación normal, para poder comprender junto con el equipo de operaciones el funcionamiento actual.

- **Fuentes**
 - Datos generales de los establecimientos (tanques, bombeos, rebombeo, etc.) existentes en la zona de intervención del proyecto.
 - Presión y caudal en la salida de los bombeos de suministro a la red.
 - Levantamiento de la distribución hidráulica actual al interior de los establecimientos de la ANDA en la zona de intervención.
 - Datos de los equipos de bombeo (marca, capacidad, N° de inventario, etc.)
- **Red de agua potable**
 - Se deberá registrar las presiones en zonas clave del sistema.
 - Registrar los hidrantes utilizados para llenado de pipas o para purgar la red y la frecuencia con la que lo utilizan para estas tareas.
 - Documentar la forma (hora de apertura/cierre, vueltas, etc.) en que operan las válvulas, así como diámetro, ubicación, material de tubería.
 - Estado y seteo de las válvulas reguladoras de presión existentes.
- **Reporte de red**
 - El resultado del levantamiento de información para actualización y corrección de catastro se deberá presentar en geodatabase y en formato .dwg, con sistema de coordenadas WGS84.
 - Elaboraran esquemas detallados de las esquinas relevantes o entronques, asignando a cada una de ellas un código específico para facilitar su identificación.
 - Generar un manual de operación actual de la red de agua potable en cada sector del área de intervención del proyecto.

Para el caso de apertura de calles para la investigación de puntos de vital importancia para actualización de catastro, el contratista proporcionará todos los insumos tales como maquinaria y mano de obra para realizar dichas tareas, de igual manera deberá tramitar los permisos necesarios para realizar estas acciones. Estas exploraciones se deberán planificar y obtener la aprobación por parte del a Supervisión y contar con acompañamiento de la parte técnica de ANDA.

Validación de delimitación de sectores propuestos

Evaluar la red de agua potable en los 37 subsectores propuestos, se realizará a través del modelamiento en el software EPANET en escenarios de consumo de acuerdo con la Normas técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillado de ANDA, así como de acuerdo con los consumos reales incluyendo ANF, para conocer el comportamiento real y poder presentar propuestas de mejoras.

El contratista deberá obtener mediciones in-situ, de caudales y presiones, además de verificar el trazo y operación de la red del sector analizar. Uno de los objetivos es identificar puntos

de deficiencia y tomar medidas viables para reducir las pérdidas y mejorar el funcionamiento del sistema. Como guía general deberá considerar:

- Zonas de presión existentes
- Zonas con diferentes niveles de consumo
- Cotas topográficas
- Avenidas y Calles importantes
- Zonas con tuberías muy viejas
- Cada sector siempre y cuando sea posible debe estar alimentado por una sola tubería, incluyendo su respectiva estación de medición.
- Los sectores no deben estar interconectados, lo que significa que no deben haber salidas de un sector a otro. Sin embargo, en casos donde existan sectores que alimenten a sectores colindantes, se permite una alimentación de salida, siempre y cuando se cuente con una medición de caudal.

Una vez se tenga definido una propuesta de subsector se deberán realizar las siguientes tareas:

- Verificar los límites de cada uno de los subsectores.
- Incluir los cortes a tuberías que se deben realizar para aislar los sectores.
- Detallar las válvulas necesarias para aislar los sectores.
- Formular una estrategia para mejorar el rendimiento de la red aprovechando la sectorización.
- Efectuar un análisis global del abastecimiento contra el consumo registrado.
- Presentar como máximo 3 esquemas de sectorización para su evaluación.
- Cada esquema debe ser analizado hidráulicamente para determinar su factibilidad técnica.
- Deberá cuantificar las cantidades de obra, tiempos de ejecución, costos respectivos y la forma de operación.
- Para cada esquema de subsector se deberá determinar el costo de su implementación detallado por listado de cantidades y precios unitarios.
- Identificar la existencia de conexión entre 2 subsectores, para abrir las válvulas y derivar el agua durante ciertas horas del día de un subsector a otro, para cubrir parcialmente el suministro, ante un eventual déficit en el subsector.
- Previa autorización del Supervisor deberá presentar el esquema de sectorización seleccionado para cada uno de los subsectores.
- Generará planos e informes detallando la manera de operar la red, condiciones a tomar en cuenta, posibles problemas y como resolverlos, detallando cada uno de los elementos existentes en la nueva configuración hidráulica.

Para la elección de la delimitación de cada subsector se deberá garantizar su buen funcionamiento hidráulico de forma que se asegure el suministro en los puntos críticos de cada subsector y al 100% de los servicios. Se debe priorizar el mínimo costo en cortes, instalación de válvulas, tubería adicional, nuevos equipos de bombeo, etc.

A partir de las modelaciones que realice el contratista y las investigaciones para obtener el mayor grado de conocimiento del sistema a nivel de su operación y funcionamiento recurriendo a la información documental, cartográfica, visitas a terreno y entrevistas

personales con los funcionarios responsables de la operación de las redes, el Contratista garantizará la hermetización hidráulica de los sub-sectores en la zona de intervención.

2.4.2.2 Modelamiento hidráulico

Dentro de las áreas de los 6 Sectores propuestos para sectorización, se prevé la modelación hidráulica de las redes a partir del Catastro Técnico actualizado mediante un modelo matemático calibrado según el *funcionamiento operativo actual*; este modelo matemático será de utilidad para la reducción de las pérdidas de agua, la creación de los subsectores y realizar la validación de las *propuestas de mejoras para la gestión de la demanda de agua*.

Las acciones que deben considerarse en este componente de ejecución son:

- Analizar la información referida a la medición de consumo de usuarios y producción de agua potable en los diferentes sectores.
- Simular la red en periodos de 24 horas para considerar la variación en la demanda, considerando los consumos de acuerdo con la Normativa de ANDA y de acuerdo con los consumos medidos.
- Basado en los análisis realizados si correspondiere proponer modificaciones a las alternativas de sectorización propuestas.
- Deberá realizarse el modelamiento matemático en EPANET, dicho modelamiento deberá calibrarse con información de las Normas Técnicas, la información de redes proporcionadas por la ANDA y la validación de la red de agua potable efectuada por el contratista.
- Propuesta de mejora de funcionamiento (sectorización): La ANDA proporcionará una propuesta de sectorización, la cual está dividida en 6 sectores y 37 subsectores; la propuesta incluye la ubicación de válvulas de control, macro medidores, válvulas reguladoras de presión y otros elementos parte del sistema, el Contratista está en la obligación de validar la propuesta y sugerir mejoras conforme a los resultados del análisis inicial y proponer una sectorización final. Para estas actividades y el proyecto en general, el contratista deberá contar con un grupo de especialistas en hidráulica con enfoque al abastecimiento de las redes de distribución.
- El abastecimiento a cada uno de los 37 subsectores o los que surgieran de una propuesta por parte del contratista en la modelación, deberán tender en lo posible a abastecerse por un único punto de empalme controlado y previendo un posible desabastecimiento en los sectores, se permitirá puntos de interconexión entre sectores operacionales siempre que se cuente con una cámara para medición de sectorización operativa y se cuente con la aprobación de la Supervisión.

2.4.2.3 Modelación de la propuesta de sectorización

En base al catastro técnico de redes actualizado, la información topográfica y demás información técnica que suministre la ANDA, el Contratista debe realizar la modelación hidráulica de su propuesta de sectorización en software EPANET, de todos los subsectores.

Los puntos de medición deben definirse en conjunto con el equipo técnico de ANDA. Para calibrar el modelo hidráulico en relación con la situación existente en la etapa posterior a la sectorización, el Contratista realizará en conjunto con ANDA la recopilación de datos operacionales de la red de distribución, que incluyen realizar mediciones de caudal y presión en los puntos que se definan como adecuados y con la frecuencia y duración que asegure robustez de los datos durante el período de diagnóstico. Se deberán abarcar todas las zonas de presión de la red, todos los entronques existentes, salidas de tanques de almacenamiento, puntos críticos de suministro, etc.

El tiempo de medición en cada punto debe ser de mínimo tres días de operación normal continua y máximo siete días. Esto para poder tener la certeza de poder seleccionar un día en donde no hubo falla de equipos o alguna anomalía en el funcionamiento y poder identificar las horas en donde se presentaron las condiciones de máximo y mínimo consumo en la fuente principal.

Los datos se descargarán a través de un software específico, y luego se graficarán adecuadamente la variación de la presión y el caudal a lo largo del tiempo.

Como parte de la modelación de la propuesta de obras de sectorización, el Contratista deberá realizar la validación de las intervenciones propuestas, evaluando la velocidad, presión, los caudales del fluido dentro de los conductos proyectados, las pérdidas y el consumo de los usuarios. Si la modelación hidráulica indicara la necesidad de rectificación del esquema inicial propuesto, el Contratista deberá realizar una propuesta hidráulica, que cuente con la aprobación y validación de la ANDA por medio de la Supervisión.

La información en el resultado de la modelación, en el caso de los nodos debe contener como mínimo: presión, elevación, altura piezométrica y en el caso de que lo tenga, demanda; en el caso de tramos de tubería: longitud, diámetro, material, caudal y velocidad. Debe contener válvulas, reguladoras de presión, sostenedoras de presión, con sus respectivas consignas y todos los elementos hidráulicos involucrados en el funcionamiento de la red, con sus respectivos parámetros.

El consumo por considerar surgirá del catastro comercial y de las Normas técnicas para abastecimiento de agua potable y Alcantarillados de Aguas Negras de ANDA, encargada de la gestión del sistema de micromedición, y otros datos de suministro, tales como estacionalidad, frecuencia de suministro, existencia de cisternas domiciliarias, pérdidas aparentes, etc.

En forma simultánea con la implementación del modelo hidráulico, el Contratista deberá definir los puntos adecuados para la medición de presión y caudal que se realizarán en puntos estratégicos del sistema de distribución de agua.

Se incluye en este componente la capacitación del personal técnico de ANDA que esta institución asigne, para que trabaje en colaboración con el Contratista, para que quede en condiciones de mantener y operar el modelo hidráulico, y extender su uso a otros sectores de la red, para servir de apoyo a los sectores operativos y de diseño de ANDA.

El Contratista convendrá con ANDA el número y las capacidades técnicas básicas de dicho personal, y propondrá el programa de capacitación.

Actualización de datos

Después de la implementación y ejecución de la sectorización propuesta, se solicita que el Contratista actualice las geodatabases del sistema de información geográfica de ANDA, representado mediante el software ArcGIS. Este sistema incluirá los circuitos hermetizados, sectores identificados y zonas de presión correspondientes a cada subsector. Los datos referentes a los nuevos subsectores hidráulicos se incorporarán mediante una propuesta de modificación de la estructura de la base de datos actual, la cual será validada por la Supervisión con la opinión favorable de ANDA.

Al finalizar las tareas de Sectorización, Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable, Detección y regularización de fraudes el Contratista propondrá nuevas rutas de usuarios basadas en las fronteras de los subsectores hermetizados. Estas nuevas rutas permitirán generar informes de consumo y un balance hídrico preciso para cada subsector. El Contratista garantizará que la información esté actualizada en el Catastro Técnico de Redes y el Catastro de Usuarios (Ver Tabla 8). Además, presentará una propuesta de actualización de la información comercial relacionada con las modificaciones en los ciclos de facturación, reparto de facturas, ajuste de fechas de emisión de facturas.

Las acciones propuestas para la sectorización de los 37 subsectores operaciones serán evaluadas y aprobadas por la Supervisión, con la opinión favorable de la Subdirección Comercial.

Un subsector hermético tendrá mejores resultados en su evaluación si está alineado al sector comercial en forma paralela, el objetivo es tener definido un sector operativo-comercial.

2.4.2.4 Balance hidráulico

Una vez garantizada la hermeticidad de cada subsector se deberá recopilar los datos necesarios por medio de mediciones puntuales e inferir lo que requiera, indicando el nivel de confiabilidad de la información que consigna para generar un balance hidráulico por cada uno de los subsectores. El balance hidráulico se calculará como mínimo en dos momentos

para cada subsector, el primero es al garantizar la hermeticidad y antes de realizar el cambio de medidores, búsqueda y reparación de fugas, etc. Y luego un balance actualizado al haber realizado todas las tareas para la reducción de fugas y rehabilitación de acometidas. Esto servirá para poder establecer una línea base de diagnóstico y realizar la comparación y mostrar la mejora en un sistema sectorizado que cuenta con macromedición. Para esta actividad el contratista deberá realizar campañas en simultaneo de medición de caudales tanto en las líneas de aducción como en los ingresos a los subsectores. Este balance deberá realizarse de acuerdo con la metodología estándar de la AWWA (American Water Works Association) e IWA (Water Loss Task Force of the International Water Association).

El Contratista podrá utilizar cualquiera de los métodos para la estimación del balance: de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo, de acuerdo con lo definido en la literatura sobre este tema por parte de la IWA/AWWA.

Para la estimación de la demanda se deberá tomar en cuenta la información entregada por la ANDA de la base de datos comercial más reciente y la geodatabase del sistema comercial georreferenciado (con las respectivas actualizaciones realizadas) para el establecimiento de la demanda por sector operativo y posteriormente por sector hidráulico hermetizado.

En cuanto a la información de oferta, será responsabilidad del Contratista realizar las mediciones necesarias para cada uno de los ingresos a los subsectores operacionales y las salidas de cada uno de los tanques o pozos que abastezcan la zona en estudio, se deberá identificar la fuente de agua para cada uno de los subsectores hidráulicos.

El Contratista determinará y cuantificará los volúmenes de agua potable que se pierden en las prácticas operacionales a fin de incluirlos en el balance hidráulico.

Con la información obtenida en campo (mediciones de caudal y presiones) y la información comercial recopilada, el Contratista deberá presentar un balance hídrico por cada subsector conforme a la metodología IWA-AWWA.

2.4.3 FASE 2: EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL

El contratista tiene la responsabilidad de desarrollar las obras necesarias para materializar la sectorización producto de los estudios previos.

Deberá realizar un plan de trabajo que incluya un cronograma detallado de todas las actividades y obras a ejecutar, incluyendo la cantidad de cortes, empalmes previstos, válvulas a instalar o sustituir y toda intervención necesaria para garantizar la hermeticidad del subsector, asegurando que el servicio no sufra interrupciones significativas. En este contexto, se deberán preparar fichas técnicas en formato tamaño carta para documentar en detalle las labores planificadas, sirviendo como base para las notificaciones informativas que se presentarán en las zonas a intervenir.

En estas fichas técnicas, el contratista deberá detallar las especificaciones técnicas de las tuberías y accesorios a utilizar, las cuales deben ser previamente aprobadas por la supervisión y ajustarse a la Norma Técnica de ANDA.

Una vez concluidos los trabajos de sectorización, se llevará a cabo la revisión y actualización de las fichas técnicas con los cortes, empalmes y demás obras civiles llevadas a cabo. Además, elaborará un manual de operación considerando en él, código de válvula (identificador), diámetro, material, fecha de instalación y el estado operativo en el que debe encontrarse dicha válvula y que función realiza. Este documento actualizado será entregado en formato físico, con la firma del representante legal del Contratista, gerente y residente del proyecto, a la supervisión. Además, para los elementos hidráulicos (tubería, válvulas, etc.) se proporcionará una versión en formato digital (Geodatabase y DWG) para su inclusión en el Sistema de Información Geográfica (SIG) institucional y uso en otros softwares.

2.4.3.1 Suministro e instalación de válvulas cortina, reguladoras de presión, ampliaciones de red y aquellas acciones necesarias para poder sectorizar.

Todas las válvulas suministradas tienen que cumplir con las Normas ANSI/AWWA, ISO o equivalentes. Se deberán indicar las normas de fabricación que cumplen las válvulas ofrecidas, dando además amplios detalles de diseño (planos certificados), materiales y especificaciones.

El cuerpo de cada válvula deberá ser de construcción resistente, de Hierro fundido, hierro fundido dúctil o acero al carbón, según se especifique, con protección contra la oxidación con resina epóxica, pintura vinílica o similar, adecuadas para uso en contacto con agua para consumo humano y aprobado por la Supervisión, deberán ser capaces de operar con el mínimo mantenimiento. El Contratista deberá asegurarse que las válvulas suministradas son adecuadas para el propósito determinado, de lo contrario si la Supervisión determinara que el suministro de las válvulas es erróneo, será el Contratista quien deberá garantizar los cambios respectivos, sin responsabilidad para ANDA.

Todas las válvulas de diámetro 2 pulgadas y mayores serán bridadas.

Todas las bridas deberán cumplir con las Normas ANSI/B16.1 (Bridas y Accesorios bridados de Hierro Fundido) ó ANSI/B16.5 (bridas de tubería, válvulas bridadas y accesorios de acero), última edición, considerando DN y PN para garantizar que todas las piezas sean interconectables. Además, deberán incluir los empaques, pernos y tuercas necesarias para su conexión. El Contratista deberá adjuntar a su propuesta especificaciones, catálogos y planos certificados según los cuales cada tipo de válvula ofrecida está construida conforme a los requerimientos contractuales y a los folletos informativos respectivos.

2.4.3.2 Válvulas de cortina

Para el distrito de medición de agua potable, se especifica la necesidad de válvulas de cortina que permitan limitar el flujo hídrico de un subsector a otro. La instalación deberá considerar la accesibilidad para inspecciones y mantenimiento. Se instalarán en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas. En los casos que no sea necesario ubicar una válvula para delimitar el subsector, se realizará un corte en la tubería.

2.4.3.3 Rehabilitación e instalación de válvulas reguladoras de presión con

construcción de cajas.

La presente tarea consiste en la verificación del funcionamiento de las VRP existentes, la determinación de la necesidad de rehabilitar alguna de ellas, ejecutar obra civil para una mejor instalación o la necesidad de instalar nuevas VRP en las áreas del proyecto, en función de los estudios de modelación.

Asimismo, como parte de esta tarea se deberá dejar el sistema completo de todas las VRP (existentes, rehabilitadas y nuevas) regulado y en correcto funcionamiento, asegurando presiones de servicio establecidas por la Supervisión en base a la Normas Técnicas de ANDA.

- **Válvulas VRP existentes.**

En la zona de intervención existen una serie de válvulas reguladoras de presión en diferentes estados de operación. Parte de las tareas a realizar es la visita y revisión de cada una de las válvulas reguladoras de presión y en base a un informe de estado realizar las rehabilitaciones necesarias para que queden operando en condiciones óptimas. En la Tabla 27 se enlistan unas VRP visitadas con la tarea a realizar por parte del contratista. Aclarando que esto debe ser validado por el contratista en visita de campo en acompañamiento con el supervisor de la zona durante la ejecución del proyecto.

Tabla 27. Listado de válvulas reguladoras de presión existentes

VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN EXISTENTES								
PRESIÓN DE ENTRADA (psi)	PRESIÓN DE SALIDA (psi)	TAREA POR REALIZAR	DIAMETRO	ELEVACION	LAT	LONG	LOTE	SUBSECTOR
260	180	CONSTRUCCIÓN DE CAJA	6"	580	13.752641	-89.198168	1	1.11
180	160	CONSTRUCCIÓN DE CAJA	6"	580	13.752641	-89.198168	1	1.11
Ambas VRP están ubicadas en la misma caja e instaladas secuencialmente, la construcción de caja a realizar es una sola, considerar las dimensiones adecuadas para resguardar todos los elementos hidráulicos.								

Para los casos que sea necesario rehabilitar se deberá prever las siguientes actividades:

- Coordinar con el área técnica visitas a campo para evaluar las VRP existentes y documentar su condición actual.
- Evaluar si la obra civil actual es adecuada para la instalación en operación y fácil mantenimiento, si requiere modificación realizar la propuesta y solicitar aprobación a Supervisión.
- Verificar la presencia de cámaras para cada (VRP), asegurar su instalación y buen funcionamiento para poder evaluar si se requieren mejoras en las ubicaciones actuales y en el sistema hidráulico existente.
- Verificación visual del estado externo de las válvulas para detectar signos de desgaste, corrosión o daños físicos evidentes.

- Realizar pruebas de funcionamiento para evaluar si están operando correctamente según sus especificaciones de diseño.
- Medir y monitorear la presión aguas arriba y aguas debajo de la válvula para determinar si están manteniendo la presión adecuada.
- Construcción de obra civil necesaria para el resguardo de la válvula reguladora de presión y sus elementos.
- Plan de mantenimiento de estas, capacitando al personal de ANDA para que realicen dichos mantenimientos en el futuro.
- Pruebas del sistema, regulación y verificación del correcto funcionamiento.

- **Válvulas VRP propuestas**

El área de intervención del proyecto abastecido por el sistema Torogoz cuenta a lo largo de la red de distribución con una serie de válvulas reductoras de presión (VRP) y en específico en los 6 sectores a intervenir se identifican de manera preliminar la necesidad de un total de 31 válvulas con diferentes diámetros según la tabla 25. Este listado es referencia en base a las necesidades expuestas por la parte técnica y consultas realizadas con los supervisores de zona, deberá ser validado por el contratista en base a los estudios de modelación a realizar y al manejo de presiones en cada uno de los sectores a intervenir. La cantidad y ubicación de cada una de las VRP es solo un estimado de lugares donde se debe regular las presiones para reducir las pérdidas por fugas.

Tabla 28. Resumen de VRP propuestas (no existentes)

VRP PROPUESTAS	
DIAMETRO	TOTAL
3"	5
4"	5
6"	5
8"	6
10"	4
12"	6
Total general	31

- **Caja para válvula reguladora de presión**

- Las actividades a ser realizadas por el contratista deberán incluir el corte, rotura de pavimento rígido o flexible, eliminación de material, equipos de protección y materiales de seguridad de obra, excavación de zanja, preparación del suelo, refine, nivelación, relleno compactación de zanja, encofrados, concreto armado de las losas, muros, techos, escaleras, impermeabilización, suministro del árbol hidráulico, accesorios, entre otras acciones que sean necesarias para contar con una regulación eficiente y que garantice el resguardo y buen funcionamiento de los dispositivos al interior.
- Para esta caja el contratista deberá presentar planos de la caja con detalles estructurales, elementos de ventilación, conexión a tuberías, tapadera, etc.
- Para el diseño definitivo de las cajas, el contratista deberá tomar en cuenta la ubicación, condiciones del entorno, la luz de la losa superior, resistencia

necesaria para soportar tráfico pesado y demás parámetros que puedan influir en las características de la caja.

- Se deberá repellar las paredes interiores.
- La tapadera deberá prevenir el ingreso de fluidos al interior de la caja.
- El diseño final de las cajas deberá incluir un sistema de alerta en caso de inundación dentro de la caja, además de protección contra variaciones y descargas eléctricas.
- El gabinete de comunicaciones deberá estar ubicado fuera de la caja, en una posición que no obstaculice el libre tránsito. Debe estar protegido contra inundaciones y contar con un sistema de alarma para prevenir accesos no autorizados.
- Para cada una de las cajas a construir se deberá contar con la validación de la Supervisión.

Para cada una de las válvulas que se valide en la modelación que sea necesaria instalar, se requiere la adecuación en terreno de una caja para la instalación de la válvula, así como la adecuación hidráulica de la red. Para la elección del tipo de válvula reguladora de presión, será necesario que el **contratista cuente con un experto en válvulas hidráulicas** y realizar los estudios necesarios para elegir el tipo, diámetro, accesorios y configuración apropiada para las necesidades identificadas. La instalación se realizará tomando como referencia el siguiente detalle:

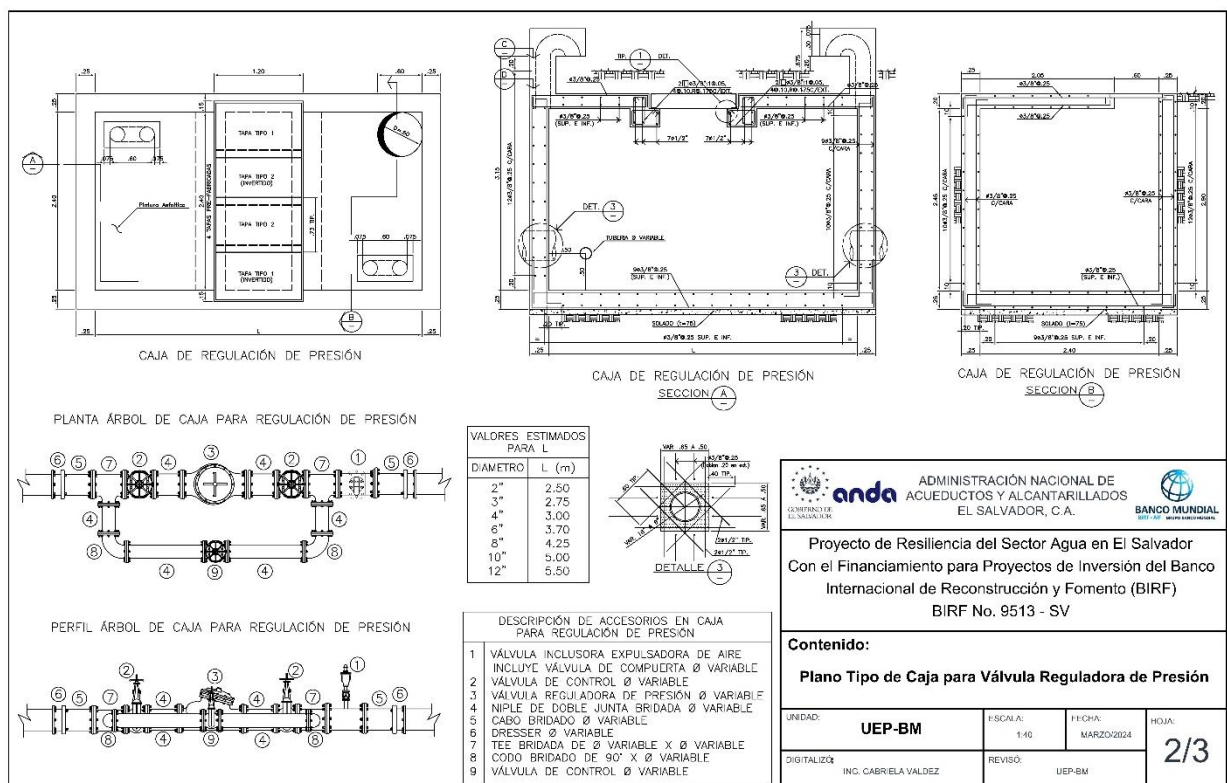


Imagen 15. Plano tipo de caja para válvula Reguladora de Presión

2.4.3.4 Construcción de cajas de medición de caudales, presiones con suministro e instalación de equipos y conectividad a SCADA.

- **Caja de medición permanente**

- Las actividades a ser realizadas por el contratista deberán incluir el corte, rotura de pavimento rígido o flexible, eliminación de material, equipos de protección y materiales de seguridad de obra, excavación de zanja, preparación del suelo, refine, nivelación, relleno compactación de zanja, encofrados, concreto armado de las losas, muros, techos, escaleras, impermeabilización, suministro del árbol hidráulico, accesorios, entre otras acciones que sean necesarias para contar con una cámara de sectorización operativa y que garantice el resguardo y buen funcionamiento de los dispositivos al interior.
- Se debe prever la instalación de dispositivos para medir caudal, presión, suministro eléctrico, válvulas hidráulicas y los dispositivos necesarios para garantizar su escalabilidad y conectividad al sistema SCADA.
- Para esta caja el contratista deberá presentar planos de la caja con detalles estructurales, elementos de ventilación, conexión a tuberías, tapadera, etc.
- Para el diseño definitivo de las cajas, el contratista deberá tomar en cuenta la ubicación, condiciones del entorno, la luz de la losa superior, resistencia necesaria para soportar tráfico pesado y demás parámetros que puedan influir en las características de la caja.
- Se deberá repellar las paredes interiores.
- La tapadera deberá prevenir el ingreso de fluidos al interior de la caja. El diseño final de las cajas deberá incluir un sistema de alerta en caso de inundación dentro de la caja, además de protección contra variaciones y descargas eléctricas.
- El gabinete de comunicaciones deberá estar ubicado fuera de la caja, en una posición que no obstaculice el libre tránsito. Debe estar protegido contra inundaciones y contar con un sistema de alarma para prevenir accesos no autorizados.
- Para cada una de las cajas a construir se deberá contar con la validación de la Supervisión.

La construcción de la caja de medición permanente será en base al siguiente diseño:

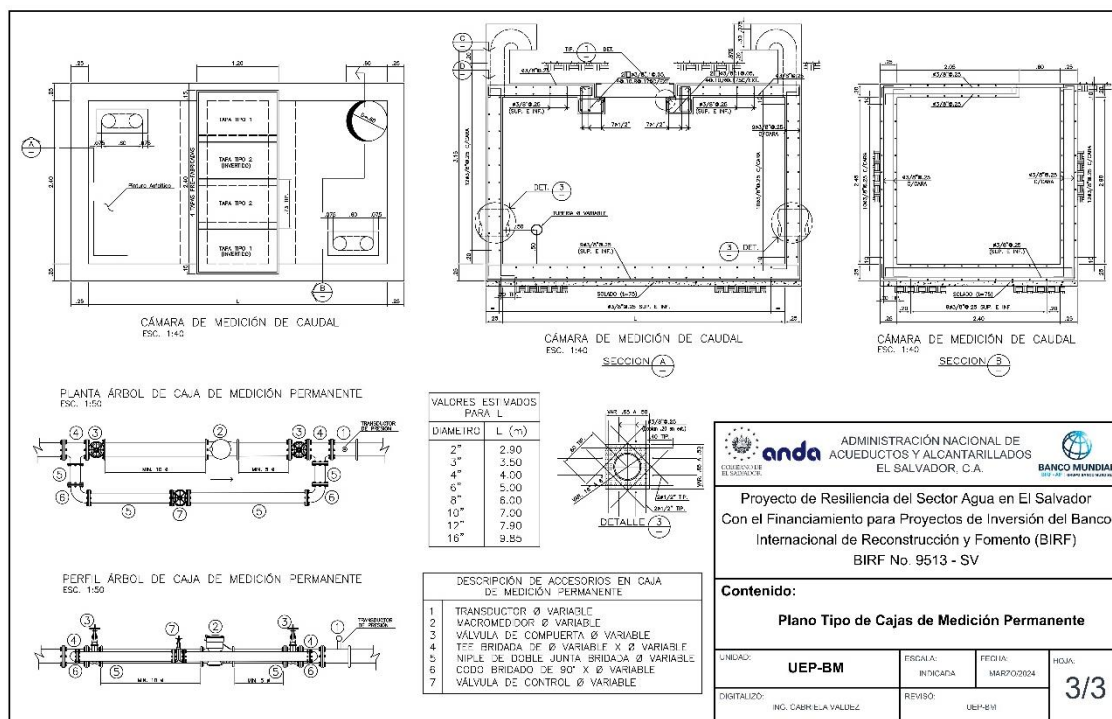


Imagen 16. Plano tipo de Caja de Medición Permanente

● Caja de medición temporal

- Solo se instalará un grifo para instalar equipo de medición de presión y se deberá dejar la tubería accesible para instalar un caudalímetro portátil tipo clamp-on de manera temporal y la instalación de estribos de acceso cada 0.20m para poder acceder a la tubería.
- Se debe dejar un espacio debajo de la tubería de al menos 0.50m
- Los puntos de medición temporal a construir deberán respetar el requerimiento de estar libre de accesorios, 15 diámetros aguas arriba y 10 diámetros aguas abajo del medidor, garantizando un flujo lo más laminar posible, para evitar turbulencias u otras perturbaciones que puedan afectar la medición.
- Para cada caja de medición temporal el contratista deberá dejar indicado al interior de la caja los siguientes datos de la tubería: diámetro interno, diámetro externo, diámetro nominal, espesor de pared, material y en caso de ser necesario el tipo y espesor de revestimiento, esto deberá ser para cada una de las cajas en un material que sea duradero y resistente a la humedad.
- La instalación del medidor, por tanto, el punto de la caja de medición temporal deberá ser en tubería horizontal o con pendiente ascendente en la dirección del flujo.

La construcción de la caja de medición temporal tomará de base al siguiente diseño:

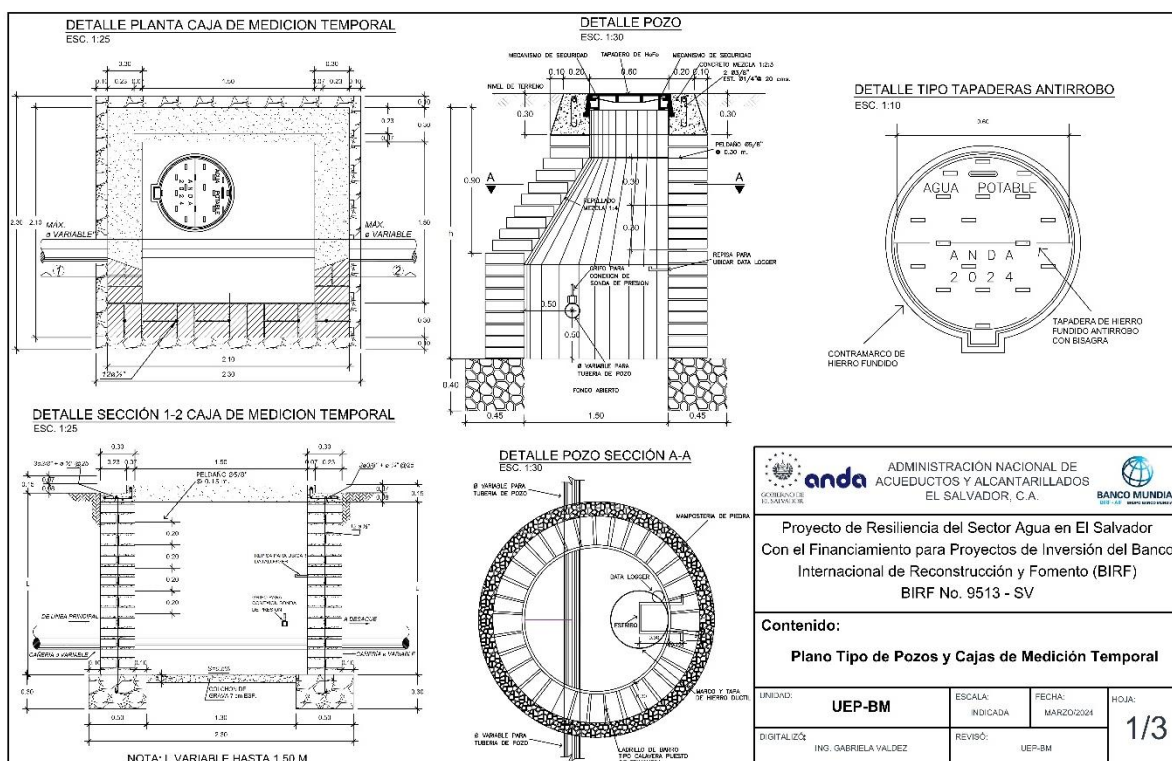


Imagen 17. Plano tipo de Pozos y Caja de Medición Temporal

● Caja de medición de presión

- Se deberá instalar un transductor de presión con data logger para medir la presión y enviar el dato de manera remota. Estas cajas deberán ir ubicadas en puntos estratégicos (ejemplo: punto bajo, medio, alto) de cada subsector.
- Las ubicaciones propuestas para instalación de estas cajas se detallan en los planos anexos de cada subsector, deberán ser validadas por el contratista.
- La derivación para conectar el transductor de presión se realizará a partir de una acometida independiente de 1/2" en la ubicación aprobada por la supervisión y deberá contar con una rosca de 1/4" para conectar el transductor.
- Para esta caja se podría utilizar una de plástico como las utilizadas para los medidores o una solución propuesta por el contratista, siempre que sea una mejor opción.
- La ubicación es preferentemente en zonas de jardín de mucha vigilancia y se puede elevar del suelo a fin de no tener problemas de inundación por lluvia o riego.
- El data logger deberá ser programado para obtener un registro mínimo de presión por cada 5 minutos y transmitir en base a necesidad.

La construcción de la caja de medición de presión será en base al siguiente diseño lo más cercano al lindero de la vivienda más próxima al punto de interés que sea posible:

PUNTO MEDIO	1	1	1.07	13.744438	-89.206689	663
PUNTO BAJO	1	1	1.07	13.75223	-89.201682	568
PUNTO ALTO	1	1	1.08	13.740604	-89.192509	671
PUNTO MEDIO	1	1	1.08	13.743741	-89.190901	602
PUNTO BAJO	1	1	1.08	13.754883	-89.187327	527
PUNTO ALTO	1	1	1.09	13.754277	-89.173635	568
PUNTO MEDIO	1	1	1.09	13.761914	-89.172629	513
PUNTO BAJO	1	1	1.09	13.772662	-89.171881	458
PUNTO BAJO	1	1	1.10	13.783574	-89.17709	442
PUNTO MEDIO	1	1	1.10	13.779602	-89.177159	469
PUNTO ALTO	1	1	1.10	13.772346	-89.178016	496
PUNTO BAJO	1	1	1.11	13.760195	-89.188403	525
PUNTO ALTO	1	1	1.11	13.744288	-89.197151	671
PUNTO MEDIO	1	1	1.11	13.748931	-89.196405	599
PUNTO ALTO	1	1	1.12	13.749074	-89.18736	615
PUNTO MEDIO	1	1	1.12	13.756967	-89.187748	532
PUNTO BAJO	1	1	1.12	13.783034	-89.181705	457
PUNTO ALTO	1	1	1.13	13.808741	-89.18639	435
PUNTO BAJO	1	1	1.13	13.816944	-89.190458	391
PUNTO MEDIO	1	1	1.13	13.812633	-89.188016	413
PUNTO ALTO	1	1	1.14	13.803619	-89.205527	472
PUNTO BAJO	1	1	1.14	13.814031	-89.190701	401
PUNTO MEDIO	1	1	1.14	13.796422	-89.1817	437
PUNTO BAJO	1	1	1.15	13.778465	-89.185639	468
PUNTO ALTO	1	1	1.15	13.774575	-89.190982	502
PUNTO MEDIO	1	1	1.15	13.776461	-89.187137	486
PUNTO ALTO	2	2	2.01	13.739178	-89.201102	761
PUNTO BAJO	2	2	2.01	13.742404	-89.195069	614
PUNTO MEDIO	2	2	2.01	13.737034	-89.199317	683
PUNTO BAJO	2	2	2.02	13.745719	-89.193645	589
PUNTO ALTO	2	2	2.02	13.736315	-89.192205	719
PUNTO MEDIO	2	2	2.02	13.73678	-89.189064	659
PUNTO ALTO	2	2	2.03	13.745044	-89.184115	726
PUNTO MEDIO	2	2	2.03	13.733884	-89.186586	668
PUNTO BAJO	2	2	2.03	13.740517	-89.182373	615
PUNTO ALTO	2	2	2.04	13.730664	-89.180409	702
PUNTO BAJO	2	2	2.04	13.733117	-89.171691	571
PUNTO MEDIO	2	2	2.04	13.734749	-89.179068	636
PUNTO ALTO	2	2	2.05	13.722188	-89.198956	682
PUNTO BAJO	2	2	2.05	13.719624	-89.188346	639
PUNTO MEDIO	2	2	2.05	13.720298	-89.190637	664
PUNTO BAJO	2	2	2.06	13.722772	-89.183771	629

PUNTO ALTO	2	2	2.06	13.727161	-89.198225	706
PUNTO MEDIO	2	2	2.06	13.729478	-89.191251	674
PUNTO BAJO	2	3	3.01	13.785832	-89.170234	438
PUNTO ALTO	2	3	3.01	13.750308	-89.169155	568
PUNTO MEDIO	2	3	3.01	13.763334	-89.167191	505
PUNTO BAJO	2	3	3.02	13.747264	-89.166203	519
PUNTO ALTO	2	3	3.02	13.723057	-89.167026	660
PUNTO MEDIO	2	3	3.02	13.726835	-89.165203	589
PUNTO ALTO	2	3	3.03	13.71257	-89.171008	649
PUNTO BAJO	2	3	3.03	13.713255	-89.16139	561
PUNTO MEDIO	2	3	3.03	13.71127	-89.164697	609
PUNTO BAJO	2	3	3.04	13.700028	-89.166372	585
PUNTO ALTO	2	3	3.04	13.701555	-89.178101	644
PUNTO MEDIO	2	3	3.04	13.70327	-89.165417	615
PUNTO ALTO	2	4	4.01	13.739766	-89.151374	676
PUNTO BAJO	2	4	4.01	13.753859	-89.149973	571
PUNTO MEDIO	2	4	4.01	13.743168	-89.154052	623
PUNTO ALTO	2	4	4.02	13.718118	-89.153493	674
PUNTO BAJO	2	4	4.02	13.729523	-89.156909	612
PUNTO MEDIO	2	4	4.02	13.727814	-89.150361	645
PUNTO ALTO	3	5	5.01	13.715645	-89.205678	715
PUNTO BAJO	3	5	5.01	13.719019	-89.188285	644
PUNTO MEDIO	3	5	5.01	13.709648	-89.199783	681
PUNTO BAJO	3	5	5.02	13.716892	-89.173769	620
PUNTO ALTO	3	5	5.02	13.715946	-89.18792	660
PUNTO MEDIO	3	5	5.02	13.710495	-89.178784	641
PUNTO ALTO	3	5	5.03	13.700132	-89.201804	690
PUNTO BAJO	3	5	5.03	13.706469	-89.191791	646
PUNTO MEDIO	3	5	5.03	13.696813	-89.194878	665
PUNTO BAJO	3	5	5.04	13.694413	-89.174932	595
PUNTO ALTO	3	5	5.04	13.697896	-89.190454	664
PUNTO BAJO	3	5	5.04	13.6926	-89.180229	628
PUNTO BAJO	3	5	5.05	13.690257	-89.193054	642
PUNTO ALTO	3	5	5.05	13.679152	-89.207824	777
PUNTO MEDIO	3	5	5.05	13.676264	-89.203386	704
PUNTO BAJO	3	6	6.01	13.704964	-89.162572	592
PUNTO ALTO	3	6	6.01	13.700103	-89.148966	662
PUNTO MEDIO	3	6	6.01	13.707938	-89.161738	626
PUNTO BAJO	3	6	6.02	13.690774	-89.166797	657
PUNTO ALTO	3	6	6.02	13.688485	-89.161008	714
PUNTO MEDIO	3	6	6.02	13.693333	-89.162443	685
PUNTO BAJO	3	6	6.03	13.697192	-89.168669	595

PUNTO ALTO	3	6	6.03	13.689397	-89.166442	665
PUNTO MEDIO	3	6	6.03	13.693695	-89.169904	637
PUNTO BAJO	3	6	6.04	13.699436	-89.16693	589
PUNTO ALTO	3	6	6.04	13.693281	-89.159391	706
PUNTO MEDIO	3	6	6.04	13.696775	-89.159217	644
PUNTO BAJO	3	6	6.05	13.690884	-89.142447	645
PUNTO ALTO	3	6	6.05	13.691654	-89.159187	736
PUNTO MEDIO	3	6	6.05	13.690104	-89.153949	688

2.4.3.5 Ampliaciones de red de agua potable

En base a la modelación se determinarán posibles ampliaciones necesarias para la óptima sectorización en distintos diámetros (2", 4" o 6") y en material PEAD.

El contratista deberá atender lo establecido en la *Normas técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillado* de la ANDA, para la instalación de la nueva tubería. Además, deberá considerar que todas las acometidas en la zona de intervención serán rehabilitadas íntegramente, de acuerdo con lo descrito en el capítulo "Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable", en este documento.

El contratista deberá considerar las siguientes actividades preliminares:

- Desarrollo de la carpeta técnica proyecto de las obras a realizar, considerando diferentes tecnologías (con y sin zanja en el caso de PEAD, por ejemplo). Al contar con la definición de las obras a ejecutar, el contratista podrá recomendar diferentes tecnologías y materiales (en apego a lo descrito en las Especificaciones Técnicas de este documento) y deberá entregar la carpeta técnica a la Supervisión para su respectiva aprobación en coordinación con la ANDA.
- Los trabajos de ruptura y reposición de pavimentos deberán hacerse atendiendo en todos los lineamientos del Ministerio de Obras Públicas y de Transporte, Fondo Vial (MOPT y FOVIAL, respectivamente), Gobiernos Locales o empresas de servicios que se pudieran ver afectadas con las actividades. Es obligación del Contratista obtener los permisos pertinentes y en el caso que sea necesario, cancelar los importes correspondientes a los diversos entes que norman estas actividades. Permisos de construcción, opiniones técnicas, permisos viales, poda y tala de árboles y otros deberán tramitarse con las autoridades correspondientes.
- Detección de tuberías y otros elementos enterrados (como cables de tendido eléctrico, cables de telecomunicaciones, etc.) por métodos no destructivos como geolocalización. Esto con el fin de coordinar con otras empresas de servicio, que cuenten con dicho tipo de infraestructura en el lugar del proyecto.
- Atender todos los lineamientos de Salud y Seguridad Ocupacional de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional y/o Marco Social y Ambiental.

Ejecución de las obras:

Todas las actividades descritas a continuación, deberán atender lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas Generales establecidas en este documento y/o con lo establecido por las autoridades competentes que norman y emiten permisos para las diferentes actividades. En caso de disputa atender lo dispuesto por las autoridades y contar con la aprobación de la Supervisión.

- Rotura y reparación de calzada y aceras para diferentes tipos de materiales.
- Excavaciones, aterrado y compactado para los diferentes tipos de suelos.
- Suministro e instalación de tuberías de material PEAD y diámetros, respetando las normas técnicas de este documento.
- Construcción de conexiones a tuberías existentes de diferentes diámetros y materiales (entronques) por medio de una junta metálica de transición.
- Construcción de anclajes en cambios de dirección y puntos de instalación de válvulas.
- Se deberá garantizar la conectividad a la red de distribución a los hidrantes que se encuentren en la zona de intervención.
- Desalojo de materiales sobrantes y/o de descarte.
- Limpieza y desinfección de tuberías.
- Pruebas y validación hidráulica de la red.

2.4.3.6 Prueba de control de presión y caudal por cada subsector

Se realiza para evaluar y controlar la presión y el caudal dentro de una zona específica de la red de distribución de agua. Esto les ayudará a delimitar con precisión el subsector que se está evaluando, implica la identificación y cierre de las válvulas de control para aislarla. Para ello, es esencial contar con instrumentación precisa y calibrada que permita monitorear con exactitud la presión y el caudal en varios puntos dentro del subsector, especialmente en los límites de cada uno de los subsectores, donde se debe identificar la variación de presión de un subsector a otro.

Se deberán realizar al menos, las siguientes actividades:

- Registrará el caudal inicial en el punto de entrada del subsector y la presión en distintos puntos del subsector para análisis de la línea piezométrica y para establecer un punto de referencia. Este dato servirá de base para la comparación durante y después de la prueba.
- Realizar ajustes en las válvulas y elementos de control para garantizar la presión adecuada y el aislamiento del subsector.
- Realizarán mediciones continuas de presión y caudal en puntos específicos del subsector durante la prueba, permitiendo evaluar las respuestas de la red ante las modificaciones aplicadas.
- Procederá a realizar un análisis de la información recopilada para evaluar el impacto de los cambios en la presión y el caudal en distintas secciones del subsector.
- Basándose en los resultados, se efectúan ajustes adicionales en las válvulas o elementos de control para optimizar la presión y el caudal de acuerdo con los objetivos establecidos y siempre garantizando el aislamiento del subsector.

- Cuando se garantice que el subsector esté aislado del resto de subsectores, documentara a manera de manual de operación las ubicaciones de cada una de las válvulas de aislamiento y la manera en que se deberán operar para garantizar el aislamiento y el buen funcionamiento del subsector. Se entregará este manual de operación con la Supervisión para cada uno de los subsectores.

La prueba de control de presión y caudal se convierte en un factor determinante para asegurar el aislamiento efectivo del subsector. Se debe garantizar su éxito para poder establecer y mantener condiciones óptimas de presión y flujo dentro de la zona delimitada. Una prueba exitosa no solo validara la eficacia de las válvulas de control para aislar el subsector, sino que también asegura que se puedan realizar ajustes y cambios necesarios para garantizar un suministro de agua estable y controlado en esa área específica de la red de distribución. Esta validación es esencial para mantener la integridad operativa y funcional del subsector, lo que a su vez contribuye a un mejor funcionamiento y gestión global del sistema de distribución de agua.

Si en la etapa de construcción ocurrieran cambios aprobados por la supervisión, el contratista deberá actualizar toda la documentación presentada y entregar los cambios en los planos de obra construida con los datos actualizados.

Ejecución de la prueba de cierre en campo.

Las pruebas en campo comprenden todas las actividades para demostrar que cada sector está herméticamente cerrado, realizando campañas de maniobra de válvulas, apertura de hidrantes y medición de presiones se espera realizar por lo menos 3 pruebas de cierre como mínimo por cada subsector y zona de presión para darlo por válido. Dichas pruebas deberán ser realizadas en presencia de personal de la supervisión y/o ANDA para validar la hermetización de cada subsector. Las pruebas se realizarán preferiblemente de noche para evitar la interrupción del servicio de los usuarios en horarios de alto consumo, en los límites del subsector se debe realizar verificación de la presión dentro y fuera del sector con la finalidad de comprobar el cierre, de no llegar a cerrar el circuito se debe ubicar la causa y controlar mediante la instalación de una válvula o la tarea necesaria para lograr el cierre respectivo. Se debe documentar los datos del Anexo 6.4 para documentar los movimientos realizados de las válvulas. De igual manera se deberá documentar la maniobra en hidrantes, detallando la hora de apertura, si presentaba flujo o no y cuánto tiempo estuvo abierto.

Cuantificación por sector

Tabla 30. Cuantificación estimada de tubería de Agua Potable y Servicios Existentes

Nº	Sector	Subsector	Red de Agua Potable Existente (km)	Servicios Existentes	Lote
1	1	SUBSECTOR_1_1	10.58	3,013	LOTE 1 312 km de red 41,917 acometidas
2	1	SUBSECTOR_1_2	23.66	5,067	
3	1	SUBSECTOR_1_3	13.13	2,648	
4	1	SUBSECTOR_1_4	13.16	2,935	
5	1	SUBSECTOR_1_5	6.19	1,915	
6	1	SUBSECTOR_1_6	8.01	2,023	
7	1	SUBSECTOR_1_7	16.23	3,850	
8	1	SUBSECTOR_1_8	17.2	1,957	
9	1	SUBSECTOR_1_9	16.06	2,644	
10	1	SUBSECTOR_1_10	16.5	1,185	
11	1	SUBSECTOR_1_11	13.78	1007	
12	1	SUBSECTOR_1_12	12.04	3,206	
13	1	SUBSECTOR_1_13	15.73	2,554	
14	1	SUBSECTOR_1_14	70.87	6,909	
15	1	SUBSECTOR_1_15	59.41	1,004	
16	2	SUBSECTOR_2_1	15.33	4,553	LOTE 2 288 km de red 48,304 acometidas
17	2	SUBSECTOR_2_2	10.99	2,233	
18	2	SUBSECTOR_2_3	7.19	1,376	
19	2	SUBSECTOR_2_4	48.2	7,170	
20	2	SUBSECTOR_2_5	7.67	1,422	
21	2	SUBSECTOR_2_6	28.65	6,687	
22	3	SUBSECTOR_3_1	28.75	3,681	
23	3	SUBSECTOR_3_2	53.08	6,682	
24	3	SUBSECTOR_3_3	29.39	4,837	
25	3	SUBSECTOR_3_4	16.73	3,550	
26	4	SUBSECTOR_4_1	4.24	725	
27	4	SUBSECTOR_4_2	38.73	5,388	
28	5	SUBSECTOR_5_1	46.65	5,246	LOTE 3 332 km de red 53,734 acometidas
29	5	SUBSECTOR_5_2	53.01	7,505	
30	5	SUBSECTOR_5_3	53.83	6,553	
31	5	SUBSECTOR_5_4	48.67	9,258	

32	5	SUBSECTOR_5_5	45.39	6,925	
33	6	SUBSECTOR_6_1	26.38	4,154	
34	6	SUBSECTOR_6_2	7.2	1,280	
35	6	SUBSECTOR_6_3	10.19	2,032	
36	6	SUBSECTOR_6_4	23.97	4,197	
37	6	SUBSECTOR_6_5	17.08	6,584	
TOTAL			934	143,955	

2.4.4 LISTADO DE CANTIDADES DE REFERENCIA

4	SECTORIZACIÓN		
4.1	LOTE 1	Unidad	Cantidad
4.1.1	Evaluación y actualización del catastro de redes del sector 1	km	315
4.1.2	Modelación hidráulica y propuesta de obras del sector 1	c/u	15
4.1.3	Levantamiento de tubería domiciliar correspondientes al sector 1 dividido en un total de 15 subsectores, el cual incluye el levantamiento de datos y georreferencia de tubería domiciliar.	c/u	41,917
4.1.4	Elaboración de Balance Hídrico	c/u	30
4.1.5	Construcción de cajas para suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 4" con bypass y sus accesorios	c/u	2
4.1.6	Construcción de cajas para suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 6" con bypass y sus accesorios	c/u	2
4.1.7	Construcción de cajas para suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 8" con bypass y sus accesorios	c/u	2
4.1.8	Construcción de cajas para suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 10" con bypass y sus accesorios	c/u	3
4.1.9	Suministro e instalación de Válvulas de Aire de 2" con sus accesorios	c/u	2
4.1.10	Suministro e instalación de Válvulas de Aire de 6" con sus accesorios	c/u	1
4.1.11	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 2" con sus accesorios	c/u	7
4.1.12	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 3" con sus accesorios	c/u	3
4.1.13	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 4" con sus accesorios	c/u	18
4.1.14	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 6" con sus accesorios	c/u	11
4.1.15	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 8" con sus accesorios	c/u	4
4.1.16	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 10" con sus accesorios	c/u	4
4.1.17	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 12" con sus accesorios	c/u	1
4.1.18	Suministro e instalación de Válvulas tipo Mariposa de 8" con sus accesorios	c/u	1
4.1.19	Suministro e instalación de Macromedidor de 2" con sus accesorios	c/u	1
4.1.20	Suministro e instalación de Macromedidor de 3" con sus accesorios	c/u	1
4.1.21	Suministro e instalación de Macromedidor de 4" con sus accesorios	c/u	9
4.1.22	Suministro e instalación de Macromedidor de 6" con sus accesorios	c/u	7
4.1.23	Suministro e instalación de Macromedidor de 8" con sus accesorios	c/u	2
4.1.24	Suministro e instalación de Macromedidor de 10" con sus accesorios	c/u	2
4.1.25	Suministro e instalación de Macromedidor de 12" con sus accesorios	c/u	2
4.1.26	Suministro e instalación de Macromedidor de 14" con sus accesorios	c/u	1
4.1.27	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 2" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja	m	3,500
4.1.28	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 4" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja	m	1,600
4.1.29	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 6" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja	m	1,400
4.1.30	Construcción de caja para la medición de caudales y presiones, incluyendo el suministro e instalación de equipos y escalabilidad para conectividad a SCADA.	c/u	22

4.1.31	Construcción de cajas para medición temporal incluyendo el suministro e instalación de equipos con data logger.	c/u	1
4.1.32	Suministro e instalación de caja para la medición de presión, incluyendo el suministro e instalación de equipos con data logger.	c/u	45
4.1.33	Construcción de caja de visita	c/u	1
4.1.34	Construcción de Pozo de visita	c/u	51
4.1.35	Prueba de control de presión, caudal por cada subsector	c/u	45
4.1.36	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
4.1.37	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1
4.2	LOTE 2	Unidad	Cantidad
4.2.1	Evaluación y actualización del catastro de redes del sector 2,3 y 4	km	305
4.2.2	Modelación hidráulica y propuesta de obras del sector 2, 3 y 4	c/u	12
4.2.3	Levantamiento de tubería domiciliar correspondientes al sector 2, 3 y 4 dividido en un total de 13 subsectores, el cual incluye el levantamiento de datos y georreferencia de tubería domiciliar.	c/u	48,304
4.2.4	Elaboración de Balance Hídrico	c/u	24
4.2.5	Construcción de cajas para suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 3" con bypass y sus accesorios	c/u	4
4.2.6	Construcción de cajas para suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 4" con bypass y sus accesorios	c/u	2
4.2.7	Construcción de cajas para suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 6" con bypass y sus accesorios	c/u	1
4.2.8	Construcción de cajas para suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 8" con bypass y sus accesorios	c/u	3
4.2.9	Construcción de cajas para suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 12" con bypass y sus accesorios	c/u	2
4.2.10	Suministro e instalación de Válvulas de Aire de 8" con sus accesorios	c/u	1
4.2.11	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 2" con sus accesorios	c/u	3
4.2.12	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 3" con sus accesorios	c/u	1
4.2.13	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 4" con sus accesorios	c/u	10
4.2.14	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 6" con sus accesorios	c/u	7
4.2.15	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 8" con sus accesorios	c/u	2
4.2.16	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 10" con sus accesorios	c/u	2
4.2.17	Suministro e instalación de Válvulas tipo Mariposa de 12" con sus accesorios	c/u	1
4.2.18	Suministro e instalación de Válvulas tipo Mariposa de 16" con sus accesorios	c/u	1
4.2.19	Suministro e instalación de Válvulas tipo Mariposa de 20" con sus accesorios	c/u	3
4.2.20	Suministro e instalación de Válvulas tipo Mariposa de 30" con sus accesorios	c/u	4
4.2.21	Suministro e instalación de Macromedidor de 4" con sus accesorios	c/u	5
4.2.22	Suministro e instalación de Macromedidor de 6" con sus accesorios	c/u	6
4.2.23	Suministro e instalación de Macromedidor de 8" con sus accesorios	c/u	8
4.2.24	Suministro e instalación de Macromedidor de 10" con sus accesorios	c/u	3
4.2.25	Suministro e instalación de Macromedidor de 12" con sus accesorios	c/u	1
4.2.26	Suministro e instalación de Macromedidor de 20" con sus accesorios	c/u	2

4.2.27	Construcción de caja para la medición de caudales y presiones, incluyendo el suministro e instalación de equipos y escalabilidad para conectividad a SCADA.	c/u	23
4.2.28	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 2" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja	m	4,300
4.2.29	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 4" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja	m	1,000
4.2.30	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 6" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja	m	1,700
4.2.31	Suministro e instalación de caja para la medición de presión, incluyendo el suministro e instalación de equipos con data logger.	c/u	36
4.2.32	Construcción de caja de visita	c/u	9
4.2.33	Construcción de Pozo de visita	c/u	26
4.2.34	Prueba de control de presión, caudal por cada subsector	c/u	36
4.2.35	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
4.2.36	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1
4.3	LOTE 3	Unidad	Cantidad
4.3.1	Evaluación y actualización del catastro de redes del sector 5 y 6	km	335
4.3.2	Modelación hidráulica y propuesta de obras del sector 5 y 6	c/u	10
4.3.3	Levantamiento de tubería domiciliar correspondientes al sector 5 y 6 dividido en un total de 13 subsectores, el cual incluye el levantamiento de datos y georreferencia de tubería domiciliar.	c/u	53,734
4.3.4	Elaboración de Balance Hídrico	c/u	20
4.3.5	Construcción de cajas para, suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 3" con bypass y sus accesorios	c/u	1
4.3.6	Construcción de cajas para, suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 4" con bypass y sus accesorios	c/u	1
4.3.7	Construcción de cajas para, suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 6" con bypass y sus accesorios	c/u	2
4.3.8	Construcción de cajas para, suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 8" con bypass y sus accesorios	c/u	1
4.3.9	Construcción de cajas para, suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 10" con bypass y sus accesorios	c/u	1
4.3.10	Construcción de cajas para, suministro e instalación de Sistema de válvulas reguladora de presión de 12" con bypass y sus accesorios	c/u	4
4.3.11	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 2" con sus accesorios	c/u	12
4.3.12	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 3" con sus accesorios	c/u	17
4.3.13	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 4" con sus accesorios	c/u	28
4.3.14	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 6" con sus accesorios	c/u	78
4.3.15	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 8" con sus accesorios	c/u	32
4.3.16	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 10" con sus accesorios	c/u	18
4.3.17	Suministro e instalación de Válvulas de Compuerta de 12" con sus accesorios	c/u	36
4.3.18	Suministro e instalación de Válvulas tipo Mariposa de 16" con sus accesorios	c/u	9
4.3.19	Suministro e instalación de Válvulas tipo Mariposa de 20" con sus accesorios	c/u	3
4.3.20	Suministro e instalación de Válvulas tipo Mariposa de 24" con sus accesorios	c/u	5
4.3.21	Suministro e instalación de Válvulas tipo Mariposa de 30" con sus accesorios	c/u	1

4.3.22	Suministro e instalación de Macromedidor de 2" con sus accesorios	c/u	3
4.3.23	Suministro e instalación de Macromedidor de 3" con sus accesorios	c/u	1
4.3.24	Suministro e instalación de Macromedidor de 4" con sus accesorios	c/u	3
4.3.25	Suministro e instalación de Macromedidor de 6" con sus accesorios	c/u	13
4.3.26	Suministro e instalación de Macromedidor de 8" con sus accesorios	c/u	1
4.3.27	Suministro e instalación de Macromedidor de 10" con sus accesorios	c/u	1
4.3.28	Suministro e instalación de Macromedidor de 12" con sus accesorios	c/u	5
4.3.29	Suministro e instalación de Macromedidor de 16" con sus accesorios	c/u	7
4.3.30	Suministro e instalación de Macromedidor de 20" con sus accesorios	c/u	2
4.3.31	Suministro e instalación de Macromedidor de 24" con sus accesorios	c/u	4
4.3.32	Suministro e instalación de Macromedidor de 28" con sus accesorios	c/u	2
4.3.33	Suministro e instalación de Macromedidor de 30" con sus accesorios	c/u	1
4.3.34	Construcción de caja para la medición de caudales y presiones, incluyendo el suministro e instalación de equipos y escalabilidad para conectividad a SCADA.	c/u	39
4.3.35	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 2" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja	m	1,600
4.3.36	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 4" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja	m	800
4.3.37	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 6" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja	m	700
4.3.38	Suministro e instalación de caja para la medición de presión, incluyendo el suministro e instalación de equipos con data logger.	c/u	30
4.3.39	Construcción de caja de visita	c/u	54
4.3.40	Construcción de pozo de visita	c/u	185
4.3.41	Prueba de control de presión, caudal por cada subsector	c/u	30
4.3.42	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
4.3.43	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1

2.4.5 FORMAS DE CERTIFICACIÓN Y PAGO

Evaluación y validación del catastro técnico de redes

Medida

La unidad de medida será por kilómetro verificado y digitalizado, el cual deberá incluir toda la validación de los subsectores, de acuerdo con las actividades descritas.

Pago

El precio unitario deberá incluir todas las acciones detalladas para la evaluación, validación y actualización del catastro técnico de redes. Incluye los trabajos

necesarios para la realización de sondeos exploratorios en campo, equipos de detección de tuberías, herramientas, softwares, equipo GPS, georreferenciación de todas las tuberías de agua potable, válvulas en todos sus tipos (De control, check, purgas de lodo, exclusoras e inclusoras de aire, reguladoras de presión, etc.), hidrantes, tanques de almacenamiento, pozos de producción, estaciones de bombeo y/o rebombeo, macromedidores y toda la mano de obra operativa, trabajos de digitalización de la información y personal especializado en SIG y CAD (trabajo de escritorio).

El Contratista deberá realizar las gestiones de permisos de roturas en las entidades correspondientes; siendo su responsabilidad realizar los trabajos, desalojo y reparaciones por parte de la empresa y considerar en los costos las implicaciones financieras que esto conlleva.

Modelación hidráulica

Medida

La unidad de medida será por unidad de subsector modelado, simulado y calibrado, el cual deberá incluir la memoria descriptiva y memoria de cálculo conforme a los criterios establecidos en la Normativa de ANDA.

Pago

El precio unitario deberá incluir todas acciones detalladas para la actividad. Incluye softwares, mediciones en campo, procesamiento de la información, capacitaciones y todas las herramientas tecnológicas necesarias. Se deberá verificar que el modelo esta calibrado y validado por la Supervisión.

Levantamiento de tubería domiciliar

Medida

La medida será por unidad de tubería domiciliar georreferenciada y digitalizada.

Pago

El precio unitario deberá incluir todas acciones detalladas para el levantamiento y actualización de las acometidas de agua potable. Incluye los trabajos necesarios para la realización de sondeos exploratorios en campo, equipos de detección, softwares, equipo GPS, georreferenciación de todas las tuberías de acometida de agua potable y toda la mano de obra operativa, trabajos de digitalización de la información y personal especializado en SIG y CAD (trabajo de escritorio).

El Contratista deberá realizar las gestiones de permisos de roturas en las entidades correspondientes; siendo la responsabilidad de realizar los trabajos, desalojo y reparaciones por parte de la empresa y considerar en los costos las implicaciones financieras que esto conlleva.

Balance Hídrico

Medida

La unidad de medida será por unidad de balance hídrico completado en cada subsector.

Pago

El precio unitario deberá incluir todas las actividades detalladas para la actividad. Se deberá garantizar la recopilación de toda la información necesaria para completar el balance hídrico. Incluyendo el trabajo de campo, revisión de datos comerciales y demás actividades y herramientas necesarias para la tarea.

Construcción de cajas para la medición de caudales y presiones. (Sectorización Permanente)

Medida

Las cajas se medirán por unidad completa.

Pago

El precio unitario debe incluir la construcción de la caja, escalera fija de acceso, suministro e instalación de equipos de medición de caudal y presión según Especificaciones Técnicas y planos tipo de este documento, alimentación eléctrica, conectividad a SCADA, mano de obra de construcción, tapaderas, materiales de construcción, rotura de pavimentos, excavaciones, desalojo y acarreo de materiales, y todas las actividades necesarias para dejar las cajas terminadas y los equipos en funcionamiento y transmitiendo los datos.

Construcción de cajas para la medición temporal. (Medición de presión permanente y caudal eventual)

Medida

Las cajas se medirán por unidad completa.

Pago

El precio unitario debe incluir la construcción de la caja, escalera fija de acceso, suministro e instalación de transductor de presión con data logger, tapadera metálica,

mano de obra, materiales de construcción, rotura de pavimentos, excavaciones, desalojo y acarreo de materiales y todas las actividades necesarias para dejar las cajas terminadas y los equipos en funcionamiento y transmitiendo los datos.

Construcción de cajas para la medición presiones. (Caja de medidor)

Medida

Las cajas se medirán por unidad completa.

Pago

El precio unitario debe incluir el suministro e instalación de caja de acometida, derivación en tubería PEAD de ½", suministro e instalación de transductor de presión con data logger, accesorios de instalación, mano de obra, rotura de pavimentos, excavaciones, desalojo y acarreo de materiales, materiales de construcción y todas las actividades necesarias para dejar las cajas instaladas y los equipos en funcionamiento y transmitiendo los datos.

Construcción de cajas para la regulación de presiones. (VRP)

Medida

Las cajas se medirán por unidad completa.

Pago

El precio unitario debe incluir el diseño y la construcción de la caja, escalera fija de acceso, suministro e instalación de válvula reguladora de presión, válvulas de aire, de compuerta, manómetros, accesorios necesarios, mano de obra de construcción y plomería, tapaderas, materiales de construcción, rotura de pavimentos, excavaciones, desalojo y acarreo de materiales, y todas las actividades necesarias para dejar las cajas terminadas y los elementos hidráulicos en funcionamiento según lo indicado en las especificaciones técnicas y planos tipos.

Además, se debe asegurar que los medidores y accesorios necesarios se han entregado y están debidamente almacenados por el Contratista, se encuentran protegidos contra posibles pérdidas, daños y deterioros, y coinciden con lo establecido en el Contrato. Se podrá pagar hasta el 80% del monto de los materiales/accesorios suministrados previo a su instalación.

Suministro e instalación de tubería de diferentes diámetros y material PEAD instalada en zanja.

Medida

El suministro y la instalación de las tuberías se medirá en metros lineales (m), en la proyección horizontal e incluye todos los aspectos señalados en la descripción de la tarea.

Pago

Se pagará por metro de tubería instalada en zanja. El suministro e instalación de tubería de PEAD, según se especifique en cada ítem. Incluye, los cortes de tuberías, fusión (electrofundida o termofundida) o unión metálica de transición, permisos, corte y rotura de superficies, excavación, instalación de maquinaria, y los respectivos entronques ya sea con las tuberías existentes o con las nuevas, relleno, compactación, reposición de superficies y limpieza de terreno, la instalación de todos los accesorios, así como las uniones de estas tuberías. Además, el precio de instalación debe incluir toda la mano de obra, equipos, herramientas, transporte desde los sitios de entrega al punto de instalación y todos los materiales e insumos necesarios, desinfección y prueba hidráulica, así como en caso de no encontrarse detallados dentro de la propuesta, incluirá la reparación, reconexión o reubicación de infraestructura que se encuentre en la ruta proyectada de la tubería, esto incluye acometidas de agua potable, aguas lluvias, entre otros. El supervisor aprobará los diferentes tramos instalados, conforme a los resultados de la prueba hidráulica.

Además, se debe asegurar que las tuberías y accesorios necesarios se han entregado y están debidamente almacenados por el Contratista, se encuentran protegidos contra posibles pérdidas, daños y deterioros, y coinciden con lo establecido en el Contrato. Se podrá pagar hasta el 80% del monto de los materiales/accesorios suministrados previo a su instalación.

Prueba de control de presión, caudal por cada subsector.***Medida:***

La unidad de medida será por unidad completa por cada subsector hasta garantizar la hermeticidad del mismo.

Pago

El precio unitario deberá incluir todas las acciones detalladas para que el volumen de agua introducido en un subsector o controlar el volumen de agua enviado a otros sectores, el correcto manejo de presiones en base a la Norma Técnica de ANDA, monitoreo de presiones en distintos puntos del subsector. Se deberá garantizar que el subsector se encuentre aislado y deberá contar con la validación de la Supervisión.

Suministro e instalación de válvulas de tipo compuerta, mariposa, de aire y macromedidores.

Medida

La unidad de medida será por unidad suministrada, instalada y en correcto funcionamiento.

Pago

El precio deberá incluir la compra, pago de impuestos, transporte total, bodegaje, vigilancia, materiales, piezas especiales, uniones, acoples, accesorios y todos los trabajos necesarios para que el suministro se haga satisfactoriamente. Se deberá garantizar la correcta instalación y funcionamiento de los elementos y sus accesorios.

Además, se debe asegurar que las válvulas, macromedidores y accesorios necesarios se han entregado y están debidamente almacenados por el Contratista, se encuentran protegidos contra posibles pérdidas, daños y deterioros, y coinciden con lo establecido en el Contrato. Se podrá pagar hasta el 80% del monto de los materiales/accesorios suministrados previo a su instalación.

El Contratista no tendrá derecho a reclamo alguno por la omisión de incluir alguno de los accesorios en el Precio Unitario de su Propuesta.

Construcción de Pozos y Cajas de visita**Medida**

Las cajas y pozos se medirán por unidad construida completada.

Pago

El precio unitario debe incluir los materiales para la construcción, losa de concreto armado, mano de obra, herramientas, accesorios y actividades necesarias para realizar este trabajo. Para los pozos y las cajas el precio unitario debe incluir todos los elementos detallados en el plano tipo enunciado en las listas de cantidades.

Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas**Medida**

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración del plan de comunicación y la implementación de las actividades descritas en este capítulo. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren.

Medida

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración e implementación de los planes de Participación de Partes Interesadas, Salud y Seguridad Ocupacional, Gestión Ambiental y Social, y Reasentamiento. También deberá cubrir la implementación del código de conducta, el Mecanismo de Quejas y Reclamos (MQR) y el Mecanismo de Quejas y Reclamos del Contratista (MQRRC), además de todas las actividades necesarias para su ejecución. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

2.4.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Evaluación y Actualización del Catastro de Redes

El personal encargado de la evaluación y actualización del Catastro de Redes deberá contar con experiencia demostrada en Sistemas de Información Geográfica, estudios en cartografía o áreas afines.

Se considera experiencia específica del técnico a aquella que haya sido obtenida por el profesional en la participación exclusivamente en actividades de manipulación de datos Geoespaciales. Se admitirá la experiencia obtenida en el territorio nacional o en el exterior.

Cada modificación realizada por el contratista o por ANDA en la zona de intervención, deberá verse reflejado en la última versión del Catastro de Redes que entregue el contratista.

- **Tubería**

Se registrarán todas las conexiones y derivaciones en el sistema, indicando dirección del flujo y las capacidades de cada rama del sistema. Se deberá registrar la profundidad de las tuberías y para cada sección de red se deberá contar con un código de identificación único para facilitar la referencia cruzada en el catastro. Para identificar las tuberías se usarán equipos tecnológicos como georradars, detector de tuberías metálicas y plásticas, detector de metales y cualquier tecnología con la que el contratista tenga experiencia comprobable.

- **Establecimientos**

Para cada establecimiento en la zona de intervención se verificará y actualizará cada elemento al interior del inmueble. Registrando información relevante como lo es: cantidad de equipos de bombeo con sus capacidades y datos esenciales, capacidad de almacenamiento de los tanques o cisternas, con registro de los tipos de almacenamientos existentes, medidas, estado actual, etc., tipo de cloración con la que se cuenta, identificar las tuberías de entrada y salida existentes. Se entregará un esquema detallado para cada establecimiento con su manual de funcionamiento, con leyendas claras y símbolos normalizados.

- **Válvulas**

Existen distintos tipos de válvulas en diferentes ubicaciones. Se deberán registrar las válvulas existentes, se deberá georreferenciar y registrar la información referente a cada una de las válvulas, como mínimo se espera obtener la información de la ubicación de la válvula (pozo de visita, tubo guía, cubre válvula, establecimiento, etc.), coordenadas (lat, long), tipo de válvula, estado actual, diámetro, condición de operación, etc.

- **Hidrantes**

La gran parte de los hidrantes presentes en la zona de intervención son del tipo columna y están conectados a la tubería de distribución. La información esencial para registrar en relación con estos hidrantes incluye las coordenadas de ubicación (latitud, longitud), el tipo de hidrante, el diámetro de conexión y la presión nominal.

Equipos de detección.

Para los equipos a utilizar en la detección de elementos hidráulicos, deberán estar debidamente calibrados, tener experiencia en su uso. Se deberá contar al menos con los siguientes equipos o equivalentes: Detector de tuberías metálicas, Radar de Penetración de suelo, Detector de accesorios metálicos, Dispositivos GPS (Precisión +- 2 metros), Detector de tubería plástica, etc.

Registro fotográfico

El contratista deberá entregar un registro fotográfico digital de todos los elementos solicitados. Para ello, deberá utilizar una aplicación que permita registrar los siguientes datos para cada fotografía: fecha, hora, elevación, latitud, longitud, dirección y esquema de ubicación. Como referencia se adjunta un ejemplo en la Imagen 19. Fotografía con información embebida. Imagen 19.



Imagen 19. Fotografía con información embebida.

Modelación Hidráulica

Se utilizará el programa EPANET, este programa permite el análisis hidráulico de redes de agua potable. Además, considera distintos parámetros operativos de elementos del sistema, permite extender capacidades a temas de gestión de plazos, estimación de costos, calibraciones, optimizaciones, integración con sistemas SCADA, compatibilidad con varias plataformas de datos, entre otros, ayudando así al aumento de la productividad.

En el modelamiento se deberán considerar todas las características físicas de los componentes hidráulicos como tanques, equipos de bombeo con sus curvas características de los equipos, válvulas, uniones, tuberías, acometidas, etc. Así como las propiedades de los materiales y demás elementos que el software requiera para hacer una modelación fidedigna.

Para el cálculo de pérdidas en la tubería se utilizará la fórmula de Hazen Williams según especifica la Norma Técnica de ANDA.

Se debe representar gráficamente todos los elementos hidráulicos de la propuesta de sectorización del contratista, antes de realizar la ejecución de obras para garantizar la sectorización de los subsectores. Posterior a las obras de sectorización y haber garantizado la hermeticidad y el buen manejo de presiones, se deberá presentar una modelación actualizada de la red de distribución, desde las fuentes de abastecimiento, hasta el punto de entrega (medidor) de agua al usuario.

Validación del modelo

Las presiones y caudales obtenidos del modelo en estado actual se compararán con presiones medidas en campo y deberá existir una correlación en los datos superior al 90% de confiabilidad.

Construcción de cajas de medición de caudales, presiones, incluyendo el suministro e instalación de equipos de medición y conectividad a SCADA.

Para construir cada tipo de cajas, hay que evaluar las condiciones del terreno, las cotas topográficas, tráfico vehicular, historial de precipitaciones y cualquier condición del medio ambiente que pueda afectar la integridad de la caja y sus elementos internos. Este análisis pretende proponer un diseño de caja con todas las condiciones necesarias para evitar posibles inundaciones en su interior. Se debe tener en cuenta que algunos equipos carecerán de protección IP68, por lo que la prioridad será garantizar su resguardo. El contratista asumirá la responsabilidad de gestionar los permisos requeridos y asegurará que la conectividad al SCADA institucional no se vea comprometida.

- **Caja medición permanente**

- La construcción de esta caja será en base a la Imagen 16. Plano tipo de Caja de Medición Permanente, el cual se tomará como diseño base para cada una de las cajas a construir.
- Si las condiciones del terreno fueran limitadas, se puede modificar las dimensiones de la caja, manteniendo los elementos enlistados siempre que sea contando con la aprobación de la Supervisión.

- **Pozo o caja de medición temporal**

- La construcción de este tipo de caja será en base a la Imagen 17. Plano tipo de Pozos y Caja de Medición Temporal
- Se deberá instalar una escalera para fácil acceso.
- Se debe dejar instalado un transductor de presión con su registrador de datos.
- Para evitar el contacto con el suelo, el registrador deberá quedar montado en la pared interior con una separación de al menos 5cm de la pared.

- **Caja medición de presión**

- La construcción de este tipo de caja será en base a la Imagen 17.
- Se debe dejar instalado un transductor de presión con su registrador de datos.
- Para evitar el contacto con el suelo, el registrador deberá quedar montado en la pared interior con una separación de al menos 5cm de la pared.
- La ubicación de estas cajas se validará en la modelación hidráulica considerando la topografía de cada subsector.
- Se deberá garantizar el resguardo de los elementos en el diseño de la caja.
- El Contratista debe validar el diseño propuesto para la caja, asegurando una transmisión de datos efectiva y una solución viable desde el punto

de vista económico y técnico, que garantice tanto la calidad de la transmisión como el resguardo del equipo.

Caja para válvulas reductoras de presión

Las válvulas se colocarán en cajas que se construirán de acuerdo con el plano de Imagen 14, salvo disposición diferente del Supervisor.

En los planos, la localización de cajas o pozos para alojar válvulas y piezas especiales se señalará por el Supervisor si hay que reubicarse.

De existir la necesidad de modificar el diseño de las cajas, sus características serán suministradas oportunamente por el Contratista para la aprobación de la Supervisión.

La construcción de la cimentación de las cajas se hará antes a la colocación de válvulas, accesorios, piezas especiales y extremos de tubería que se alojarán dentro de las cajas.

El aro de la tapadera de hierro fundido, tipo tráfico pesado, quedará embebido en solera de coronamiento de concreto armado, el concreto, será clase B. El aro, tapadera y cara superior de solera, quedarán al nivel de rasante de pavimentos o al nivel de terreno natural. La tapadera metálica de HFD será con bisagra antirrobo.

Todos los materiales y procesos utilizados en la construcción de cajas y pozos deberán cumplir con lo establecido en el capítulo de especificaciones técnicas.

Válvulas reductoras de presión

Se operarán hidráulicamente con control piloto y serán del tipo diafragma con funcionamiento modulado (cierre suave), con bushings y asientos de acero inoxidable; el diafragma será fabricado en Nylon reforzado o Buna N. Serán fabricadas en hierro fundido calidad ASTM-A126, Clase B, junta brida.

El circuito piloto (tuberías de pequeño diámetro) deberá protegerse con un cedazo para evitar la presencia de partículas extrañas que afecten el funcionamiento de la válvula. Las válvulas serán tipo Globo.

Para presiones hasta 250 PSI las bridas serán Clase 150, según ANSI B16.1, y para presiones hasta 400 PSI se utilizarán bridas clase 300 de Hierro Fundido Dúctil (HFD), según ANSI B16.5.

El ajuste de la válvula deberá realizarse según se indica en los planos con aprobación del Supervisor.

Se debe considerar el suministro de tres válvulas de compuerta, esto obedece a que en la instalación de este tipo de válvulas se coloca una válvula de compuerta aguas arriba, otra aguas abajo de la válvula reductora y otra en bypass para reparaciones, de la misma

resistencia y material, además, la instalación de 2 niples soldados en la tubería de $\varnothing \frac{1}{2}$ " HG con tapones, con el objeto de calibrar la válvula con la ayuda de manómetros. Incluye válvula de aguja.

VALVULAS DE COMPUERTA

CLASE 125

Serán fabricadas según Norma AWWA C-500 AWWA C-509, AWWA C-515, ISO 2084, ISO 7259; según se especifique en el diseño del proyecto, con junta brida según ANSI B16.1, o su equivalente; Clase 125, a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con empaques, pernos y tuercas. Se especificará en el diseño si se requiere con vástago levadizo o no levadizo, con volante o con dado operador.

CLASE 250

Serán fabricadas según Norma AWWA C-500, AWWA C-509, AWWA C-515, ISO 2084, ISO 7259; según se especifique en el diseño del proyecto, con junta brida según ANSI B16.1, o su equivalente; Clase 250, a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con empaques, pernos y tuercas. Se especificará en el diseño si se requiere con vástago levadizo o no levadizo, con volante o con dado operador.

CLASE 300 (DE ALTA PRESIÓN)

Serán fabricadas en acero calidad ASTM-A216 WCB (presión máxima de trabajo de 740 psi), junta brida según ANSI B16.5, Clase 300. Se especificará en el diseño si se requiere con vástago levadizo o no levadizo, con volante o con dado operador, a instalar en posición horizontal; deberán tener movimiento de cierre a la derecha y suministrarse con empaques, pernos y tuercas. Deberán cumplir con las normas ANSI B16.10 (dimensiones) y ANSI B16.34 (pruebas de resistencia).

VALVULAS DE NO RETORNO (SWING CHECK)

CLASE 125

Serán fabricadas según Norma AWWA C508, ISO 2531, con hierro fundido calidad ASTM -A126 Clase B, o su equivalente (presión máxima de trabajo de 200 psi), junta brida ANSI B16.1 clase 125, a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

CLASE 250

Serán fabricadas según Norma AWWA C508, ISO 2531, con hierro fundido calidad ASTM -A126 Clase B, o su equivalente, (presión máxima de trabajo de 400 psi), junta brida ANSI B16.1 clase 250, a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

CLASE 300 (DE ALTA PRESION)

Serán fabricadas en acero, calidad ASTM-A216 WCB, (presión máxima de trabajo de 740 psi), junta brida según ANSI B16.5, Clase 300 a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

Valvulas check silenciosa (slow closing)

Clase 125

Serán fabricadas de hierro fundido calidad ASTM -A126 Clase B, (presión máxima de trabajo de 200 psi), junta brida ANSI B16.1 clase 125, del tipo globo, de cierre suave, (slow closing) a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

Clase 250

Serán fabricadas de hierro fundido calidad ASTM -A126 Clase B, (presión máxima de trabajo de 400 psi), junta brida ANSI B16.1 clase 250, del tipo globo, de cierre suave, (slow closing) a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

Clase 300 (de alta presión).

Serán fabricadas en acero, calidad ASTM-A216 WCB, (presión máxima de trabajo de 740 psi), junta brida según ANSI B16.5, Clase 300, del tipo globo, de cierre suave, a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

Válvulas de purga de aire doble/triple función

Serán fabricadas según Norma AWWA C-512; los tipos de válvula que se requieren son junta a bridas clase ANSI 150 (presión máxima de 200 psi) y clase ANSI 300 (presión máxima de 400 psi).

Cada válvula de purga de aire se instalará con su respectiva válvula de aislamiento tipo compuerta HFD junta a bridas de la clase ANSI apropiada.

Para diámetros igual o menor que 2" podrán ser Junta Roscada NPT Clase ANSI 150 con su respectiva válvula de aislamiento tipo compuerta Bronce ASTM B61 Junta Roscada NPT Clase 150, tipo globo, asiento de acero inoxidable, vástago fijo, volante de acero ASTM A47.

Para Líneas de Impelencia o Redes de distribución la instalación se efectuará en Pozo para Válvula de mampostería de ladrillo de obra según plano.

Válvulas de flotador

Las válvulas de flotador serán del tipo hidráulicamente operadas con diafragma, piloto actuado por control de flotador remoto, cuerpo de Hierro Fundido ASTM-A126 clase B tipo globo, junta a bridas clase ANSI 125 (se deberá suministrar e instalar la tubería HoGo que conecta la válvula con el piloto flotador remoto).

Las válvulas estarán equipadas con piloto para control de la velocidad de cierre.

Para presiones hasta 250 PSI las bridas serán Clase 150, según ANSI B16.1, y para presiones hasta 400 PSI se utilizarán bridas clase 300 de Hierro Fundido Dúctil (HFD), según ANSI B16.5.

Válvula mariposa eléctrica

Serán fabricadas con cuerpo de Hierro Fundido ASTM-A126 clase GG25, Disco de acero inoxidable AISI 316 SS, eje del disco acero inoxidable AISI 420; junta a bridas tipo waffle clase ANSI 125.

Suministro de equipos para medición

La instalación de los equipos de medición deberá incluir la instalación del suministro energético con fuente energética local. Será responsabilidad del contratista todo trámite con la empresa proveedora de servicio eléctrico para el suministro de los equipos correspondientes.

El contratista deberá considerar todas las actividades necesarias para dejar los equipos de medición operativos al 100%, así como deberá asegurar la lectura a distancia de los datos generados por cada uno de los equipos instalados.

- **Caudalímetros electromagnéticos de anillo con alimentación por batería.**
 1. Conductividad mínima del fluido a medir de 5 μ s.
 2. Protección IP68 Caja de conexiones de acero inoxidable.
 3. Presión de operación: igual o superior a 150psi.
 4. Programación y calibración local y remota.
 5. Rango de temperatura del producto: -40 a 180°C.
 6. Exactitud: +/- 0,5 %.
 7. Alimentación: a batería con autonomía mayor a 4 años (de ser posible batería intercambiable, no integrada).
 8. Deberá ser capaz de conservar un registro de datos no menor a 10.000 datos programables en su totalidad (Periodo de registro mínimo de 1 seg. y máximo mayor a 1 hora)) y enviar los datos de fecha, hora y caudal vía celular (GPRS / GSM) cumpliendo con las condiciones de protocolo para integrarse con el SCADA.
 9. El oferente deberá proveer la infraestructura de comunicación, el hardware y el software necesario para la transferencia de los datos entre el caudalímetro y el SCADA de ANDA, de forma tal que no implique por parte de ANDA el desarrollo y/o adquisición de Software, licencias de sistemas operativos, licencias o permisos a servicios de repositorio de datos de terceros o hosting++ y hardware adicional para su integración.
 10. Debe registrar datos de fecha, hora y caudal al menos cada 5 minutos y transmitir según lo indicado por la Supervisión.
- **Caudalímetros electromagnéticos de anillo o bridado.**
 - **CABEZAL SENSOR**
 - Diámetro: variado.
 - Revestimiento interno de Goma dura (Hardrubber)
 - Conexiones a proceso: Bridas ISO 2531 e ISO 7005-2 (Normas AWWA)
 - Material del cuerpo: acero al carbono, protegida con pintura poliuretánica (aislada del fluido a medir por el revestimiento).
 - Medición de conductividad desde 5 micro siemens.
 - Protección del sensor IP 68.

- Rango de temperatura del producto: -40 a 180°C. -20 a 60°C
 - Exactitud: +/- 0,5 %. 0,25%
 - Presión de operación: igual o superior a 6 Bar PN10
 - UOD0 Diámetros a respetar
 - Rango de velocidad 0,1 a 10 m/s
 - Al menos 3 electrodos (dos para medición y uno para aterrizamiento)
 - Debe incluir anillos de aterrizamiento.
 - Flujo bidireccional
 - Protocolo de comunicación MODBUS RS485
- **INDICADOR O TRANSMISOR REMOTO.**
 - Display en LCD para indicación de caudal instantáneo y totalizado en 7 dígitos.
 - Señales de salida: analógica en 4-20 mA y de pulsos programables (standard), MODBUS RS485
 - Multilenguaje: Idiomas Español e Inglés.
 - Diferentes unidades de Medición (Configurable)
 - Que permita configurar el número o período de muestras para medición de caudal.
 - Deberá contar con Autodiagnóstico y Herramientas de Funcionamiento
 - Deberá permitir conexión de baterías para respaldo.
 - Entradas y Salidas Programables
 - Repetibilidad: +/- 0,05% del valor leído.
 - Protección del indicador IP 67 con tapa transparente.
 - Alimentación: 24 V.
 - Cable de conexión entre indicador remoto y Cabezal Sensor 12 mts.
- **Sonda de presión**
 - a. El rango de presión para el transductor será de 0-30bar (0-300 m.c.a.). Debe soportar al menos una sobrepresión de 50 bar.
 - b. La precisión del equipo debe estar en un rango de +/-0.1 a +/-0.15 % de la escala total.
 - c. Longitud de cable 5 metros
 - d. Que mida presión
 - e. Sensor en acero inoxidable
 - f. Protocolo de comunicación RS485
 - g. Alimentación de 3.2 a 24 Voltios.
- **Registrador de Datos**
 - a. El registrador de datos debe ser portátil con módem GPRS/3G/4G telemétrico.
 - b. El registrador de datos debe permitir la descarga de los datos en sitio mediante cable con interfaz para dispositivo colector de datos o laptop.
 - c. La comunicación del registrador de datos será por medio conector con conector USB a unidad de registro de datos, Laptop o PC.
 - d. Se deberán entregar (1) cable de comunicación a USB para dispositivo colector de datos.
 - e. Cada dato registrado debe tener un identificador de hasta siete (7) caracteres

alfanuméricos.

- f. El registrador de datos debe contar con reloj de 24 horas en tiempo real con facilidad de fecha (RTC)
- g. Cada uno de los registradores de datos debe proporcionarse con una antena de ALTA GANANCIA homologada RoHS.
- h. La cubierta del registrador de datos debe ser metálico, de aluminio con recubrimiento en polvo, robusto y totalmente sellado, con empaque de sello EPDM sumergible con grado de protección IP68.
- i. El registrador de datos debe contar con una memoria primaria para la grabación de al menos 55,000 lecturas (cincuenta y cinco mil lecturas) Deberá poderse usar la totalidad de la memoria para registro a la vez de las 55,000 mil lecturas para el dato simultaneo de Presión Barométrica, Humedad, Temperatura
- j. Debe poseer un registro secundario configurable y automático que se active ante un evento, que permita el registro de datos a una mayor resolución o frecuencia al registro principal.
- k. Debe poseer la función de auto chequeo de variables o canales, configurable en período y fecha.
- l. Las dimensiones máximas del registrador de datos sin antena serán 200x100x80 mm (largo, ancho, espesor).
- m. Las dimensiones solicitadas son necesarias para instalar en una caja de medidor de ½ pulgada de manera que el equipo quede protegido contra daños y/o vandalismo.
- n. El funcionamiento del registrador de datos debe estar en el rango de temperatura de 0 a 50°C.
- o. La batería tendrá una vida mínima de 10 años con envíos de paquetes de datos una (1) veces al día vía GPRS/3G con una medida por hora.
- p. Debe permitir la configuración de frecuencia de envíos de hasta cada 15 minutos.
- q. La frecuencia de los intervalos de grabación debe estar dentro del rango de 1 a 59 minutos y luego en el rango de 1 a 24 horas.
- r. Cada registrador de datos deberá poseer una batería interna una para alimentar el registro de datos y para alimentación del sistema de comunicación.
- s. Deberá poseer al menos cinco (5) entradas digitales o analógicas para medir presión o nivel.
- t. Deberá poseer 2 entradas o canales de medición (2 x voltaje de entrada 0-5 VDC Y 2 entradas digitales, con al menos una interfaz digital SDI-12).
- u. El registrador de datos debe tener un transductor de presión con conexión directa al punto de medición con rosca ¼ macho NPT.
- v. Deberá incluir un plan de transmisión de datos por el tiempo que la supervisión lo defina.
- w. Que sea compatible con sondas de presión y nivel, con protocolo de comunicación MODUBUS RS485 con alimentación de 3.9 Voltios.

Ampliaciones de red de agua potable

Esta actividad se describe en el capítulo de Rehabilitación de redes, en este documento.

Balance hidráulico

Con todos los datos aportados por ANDA, provistos desde la Subdirección Comercial y los sectores operativos de la Región Metropolitana, el contratista deberá determinar un primer Balance Hidráulico aplicando la metodología IWA/ AWWA del tipo:

Balance hídrico en m ³ por año				
Volumen de entrada al 0 m ³ /año Margen de error [+/-] 0.0%	Consumo autorizado 0 m ³ /año Margen de error [+/-] 0.0%	Consumo autorizado facturado 0 m ³ /año	Consumo facturado medido 0 m ³ /año	Agua facturada 0 m ³ /año
			Consumo facturado no medido 0 m ³ /año	
	Pérdidas de agua 0 m ³ /año Margen de error [+/-] 0.0%	Consumo autorizado no facturado 0 m ³ /año Margen de error [+/-] 0.0%	Consumo no facturado medido 0 m ³ /año	Agua no facturada 0 m ³ /año Margen de error [+/-] 0.0%
			Consumo no facturado no medido 0 m ³ /año Margen de error [+/-] 0.0%	
		Pérdidas aparentes (comerciales) 0 m ³ /año Margen de error [+/-] 0.0%	Consumo no autorizado 0 m ³ /año Margen de error [+/-] 0.0%	
			Inexactitud de la micromedición y errores en el manejo de los datos de lectura 0 m ³ /año Margen de error [+/-] 0.0%	
		Pérdidas reales (físicas) 0 m ³ /año Margen de error [+/-] 0.0%		

Imagen 20. Balance hídrico en m³ por año

El balance debe ser aplicado a cada uno de los subsectores elegidos como Distritos de medición o hidrométricos DHM dentro de los 6 Sectores de la zona de intervención.

Para realizar el balance hídrico se realizarán las siguientes actividades:

1. El Contratista deberá entregar un balance hídrico comparando los volúmenes de producción con las mediciones realizadas con los medidores, antes y después realizadas las obras civiles y cambio de medidores.
2. Realizar actividades de determinación de caudales máximos diarios y horario, considerando realizar la actividad por subsector.
3. El mismo que deberá ser realizado cuando existan cambios sustanciales en la sectorización para el monitoreo de la mejora con la implementación del Programa.
4. Elaboración de planos hidráulicos a detalle, de las cajas nuevas donde se instalarán macromedidores, y de la actualización de los árboles hidráulicos tras la instalación de estos.

5. Procesamiento de datos tomados en los macromedidores instalados, para analizar el balance hidráulico antes y después de la sectorización.
6. El Contratista elaborará la programación de ejecución física en base a las mediciones a realizar.
7. El Contratista deberá entregar los certificados de calibración de los macromedidores instalados y toda la documentación relacionada a la calidad de los macromedidores.
8. Realizar actividades de determinación de la dotación diaria de agua poblacional dirigido a usuarios domésticos, considerando una muestra representativa min. de 30 conexiones, que tiene que ser en zona con continuidad de 24 h, donde el Proveedor deberá proponer la metodología.
9. Para el cálculo del balance deberá entregar los datos comerciales de cada subsector, volúmenes facturados medidos, no medidos, etc.
10. La ANDA no cuenta con información de las mediciones de volúmenes de ingreso a sectores o de salida de todas las fuentes, para determinar la línea base; el contratista debe inferir, e indicar la confiabilidad de los datos, en tal sentido podrían realizar inicialmente el procedimiento de abajo hacia arriba, y durante el proceso de ejecución se debe tomar mediciones a efectos de sincerar la línea base y compararla o proponer una mejor metodología.
11. El Contratista deberá proponer y realizar mensualmente las actividades necesarias para obtener el cálculo del caudal mínimo nocturno por cada subsector aislado.
12. El Contratista deberá proponer una metodología y determinar las pérdidas, de forma mensual por subsector aislado. Metodología planteada por el Proveedor en base al IWA/AWWA.
13. El Contratista deberá conocer claramente los objetivos de la propuesta y asumirá la responsabilidad sobre la solución técnica planteada en su oferta, la cual aplicará y ejecutará. Por tal motivo, deberá tener conocimiento del área donde se ejecutarán los trabajos y las condiciones del contexto que pudieran afectar su ejecución y que no podrán ser transformadas radicalmente.
14. El Contratista deberá hacer sus propias interpretaciones y sacar sus conclusiones sobre los datos disponibles, y los que él obtenga, basándose en su experiencia en trabajos similares, para obtener una visión sobre la factibilidad de la solución técnica que propone. Por lo tanto, el Contratista será completamente responsable de los resultados de dicha interpretación y de las conclusiones a que llegue para la presentación de su propuesta.
15. El Contratista deberá basar su trabajo en la normativa internacional vigente que presenta la AWWA (American Water Works Association) e IWA (Water Loss Task Force of the International Water Association).

2.5 REHABILITACIÓN DE REDES

El objeto de las obras de rehabilitación comprende las obras de sustitución de la red de abastecimiento de agua potable en las diferentes calles y avenidas de los sectores a intervenir, las tuberías son de diferentes diámetros y materiales como hierro fundido dúctil, hierro galvanizado, PVC y asbesto cemento. Los cambios obedecen a que las tuberías han cumplido con su vida útil y representan un alto índice de fugas o materiales no aptos para el manejo de agua potable.

En este apartado se detallan las principales características, tanto de la situación actual como de los trabajos que se estiman necesarios para la correcta ejecución del proyecto.

Los trabajos se han dividido en 3 lotes atendiendo su ubicación geográfica.

2.5.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Actualmente las tuberías existentes a ser reemplazadas se encuentran ubicadas sobre calzadas de pavimento asfáltico, concreto hidráulico, balastros, aceras y sobre pasos de quebradas.

El contratista deberá atender lo establecido en la *Normas técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillado* de la ANDA, para la instalación de la nueva tubería. Además, deberá considerar que todas las acometidas en la zona de intervención serán rehabilitadas íntegramente, de acuerdo con lo descrito en el capítulo “Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable”, en este documento.

El contratista deberá considerar las siguientes actividades, necesarias en la rehabilitación de tuberías.

Actividades preliminares:

- Validación de las obras a ejecutar (confirmar la propuesta de ANDA o proponer otras obras en función de los estudios y visitas realizadas), se pondrá a disposición personal técnico de la ANDA para realizar visitas guiadas, con el objetivo de recopilar información que valide las características de los proyectos.
- Desarrollo de la carpeta técnica proyecto de las obras a realizar, considerando diferentes tecnologías (con y sin zanja en el caso de PEAD, por ejemplo). Al contar con la definición de las obras a ejecutar, el contratista podrá recomendar diferentes tecnologías y materiales (en apego a lo descrito en las Especificaciones Técnicas de este documento) y deberá entregar la carpeta técnica a la Supervisión para su respectiva aprobación en coordinación con la ANDA.
- Los trabajos de ruptura y reposición de pavimentos deberán hacerse atendiendo en todos los lineamientos del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Fondo Vial (MOPT y FOVIAL, respectivamente), Gobiernos Locales o empresas de servicios que se pudieran ver afectadas con las actividades. Es obligación del Contratista solicitar y obtener información sobre las posibles interferencias con otros servicios,

así como los permisos pertinentes y en el caso que sea necesario, cancelar los importes correspondientes a los diversos entes que norman estas actividades. Permisos de construcción, opiniones técnicas, permisos viales, poda y tala de árboles y otros deberán tramitarse con las autoridades correspondientes.

- Detección de tuberías y otros elementos enterrados (como cables de tendido eléctrico, cables de telecomunicaciones, etc.) por métodos no destructivos como geolocalización. Esto con el fin de coordinar con otras empresas de servicio, que cuenten con dicho tipo de infraestructura en el lugar del proyecto.
- Atender todos los lineamientos de Salud y Seguridad Ocupacional de acuerdo con lo establecido en la legislación nacional y/o Marco Social y Ambiental.
- En los casos que se utilice la tecnología sin zanja, realizar levantamiento de obstáculos y demás trabajos de adecuación preliminar para instalación y funcionamiento de la maquinaria.

Ejecución de las obras:

Todas las actividades descritas a continuación, deberán atender lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas Generales establecidas en este documento y/o con lo establecido por las autoridades competentes que norman y emiten permisos para las diferentes actividades. En caso de disputa atender lo dispuesto por las autoridades y contar con la aprobación de la Supervisión.

- Rotura y reparación de calzada y aceras para diferentes tipos de materiales.
- Excavaciones, aterrado y compactado para los diferentes tipos de suelos.
- Suministro e instalación de tuberías de diferentes materiales y diámetros, respetando las normas técnicas de este documento.
- Construcción de conexiones a tuberías existentes de diferentes diámetros y materiales (entronques).
- Construcción de anclajes en cambios de dirección y puntos de instalación de válvulas.
- Sustitución de válvulas de control, reguladoras de presión, purga de lodos y válvulas inclusoras y exclusoras de aire; en los casos que fuese necesario.
- En las áreas donde se realice el cambio de tuberías de distribución, se debe llevar a cabo simultáneamente la rehabilitación de las conexiones domiciliarias y la sustitución de los medidores existentes en base a lo descrito en la actividad “Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable” en este documento. De esta manera, se garantiza una única intervención en la zona.
- Se deberá garantizar la conectividad a la red de distribución a los hidrantes que se encuentren en la zona de intervención.
- Desalojo y disposición de materiales sobrantes y/o de descarte.
- Limpieza y desinfección de tuberías.
- Pruebas y validación hidráulica de la red.

2.5.2 ASPECTO COMUNICACIONAL Y PARTICIPACIÓN DE PARTES INTERESADAS

Antes de la obra:

- Realizar el levantamiento de información necesaria para la evaluación de posibles impactos sobre cultivos, estructuras, negocios, uso de tierra y la necesidad de reasentar de manera temporal o permanente a personas o negocios, de acuerdo a lo establecido en el MRI del Proyecto; siendo ANDA quien tome la decisión sobre la compensación o implementación de medidas de asistencia a las personas afectadas, comercios o instituciones; tomando en cuenta que estos procesos requerirán una coordinación cercana entre ANDA, la Supervisión y el Contratista para asegurar la correcta evaluación de los riesgos y el desarrollo e implementación de las medidas adecuadas.
- Realizar las consultas de manera previa por sectores, de acuerdo con la distribución en cada lote, de manera tal que se garantice la información y participación de toda la población beneficiaria; la retroalimentación de las consultas deberá ser incorporada y tomada como insumo en los informes mensuales que presenta el Contratista; es importante tomar en cuenta que el Contratista debe incluir en el PGAS-C la estrategia de consulta y participación de partes interesadas de manera clara. Los PGAS-C deberán ser aprobados por la Supervisión y la UEP, de manera previa a toda intervención con las partes interesadas.
- Realización de reuniones con líderes, instituciones y autoridades que son clave para realizar consultas en los sectores a intervenir previo al inicio de obras.
- Convocatoria para la realización de consultas en los sectores a intervenir, para difusión de la información y brindar respuesta a las inquietudes de la población, sobre los trabajos a ejecutar; las convocatorias serán coordinadas con líderes, instituciones de gobierno, instituciones privadas, hospitales, escuelas, iglesias, etc., a través de medios como WhatsApp, correo electrónico u otros.
- La empresa contratista deberá informar por lo menos con 7 días de anticipación a ANDA por medio de la Supervisión cuando exista la necesidad de cortes de servicio. ANDA tomará medidas para abastecer a la población afectada por las interrupciones a través de camiones cisterna, además de procurar reducir al mínimo las molestias por la interrupción temporal de los servicios. La Gerencia de Comunicaciones de ANDA a través de redes sociales, deberá mantener informada a la población sobre los cortes.
- Activar e implementar el Mecanismos de Quejas y Reclamos MQR descrito en el PPPI; además, el Contratista en su PGAS-C, deberá definir los mecanismos para atender las quejas de las comunidades y trasladarlas a la Supervisión, para su debido reporte a ANDA.

Durante la obra:

- Mantener activo el Mecanismos de Quejas y Reclamos MQR descrito en el PPPI, y los mecanismos para atender las quejas de las comunidades diseñadas por el Contratista en su PGAS-C.

2.5.3 ASPECTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

- Acopiar el material de excavación y restos de tubos resultante del cambio de tubería, en contenedores adecuados o apilados y cubiertos de manera que no

represente riesgo para el personal de los trabajadores de la obra y la población aledaña

- La contratista deberá disponer adecuadamente los materiales resultantes de las obras, de acuerdo con su clasificación: municipales, especiales y peligrosos, según lo establecido en los PGAS correspondientes
- Para intervenir tuberías fibrocemento o asbesto, la contratista deberá proporcionar el
 - equipo de protección adecuado para su personal (traje tipo Tyvek, categoría III, tipo 5 o similar, que cumpla los requisitos de alta barrera contra partículas tanto en el material como las costuras, una superficie suave para impedir que las partículas se adhieran a la prenda, ajuste en las aberturas del brazo y las piernas con elástico en puños y tobillos, compatible con el EPP adicional como máscaras, gafas y guantes, y en general que cumpla con la comodidad de uso, y amplia libertad de movimiento)
- La contratista propondrá y someterá a aprobación de la supervisión, la técnica de corte y manejo de los desechos. En cuanto a la disposición final, deberá demostrar que ha sido dispuesto en un relleno sanitario como material peligroso.
- Para intervenir tuberías fibrocemento o asbesto, la contratista deberá proporcionar el equipo de protección adecuado para su personal; así también propondrá y someterá a aprobación de la supervisión, la técnica de corte y manejo de los desechos; en cuanto a la disposición final, deberá demostrar que ha sido dispuesto en un relleno sanitario como material peligroso
- Hacer uso de señalética en todos los frentes de trabajo y campamentos para la identificación de las obras durante el tiempo que éstas duren (Revisar lo establecido en el PGAS correspondiente)
- Los frentes de trabajo deberán brindar la seguridad necesaria al personal de la obra, de acuerdo con el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional solicitado en estos términos de referencia.
- Proporcionar el equipo de protección personal (botas, cascos, guantes, chalecos, gafas y todo lo necesario de acuerdo con las actividades a desarrollar) y la identificación necesaria (uniformes con el logo de la empresa y el de ANDA), a todo el personal involucrado en las obras.

2.5.4 PROYECTOS PRIORITARIOS

Las obras objeto de esta actividad se localizan en diferentes sectores abastecidos por el Sistema Torogoz de ANDA, y **el alcance no se limita únicamente al detalle enlistado a continuación**, sino a las recomendaciones o ajustes que resulten del modelamiento hidráulico, orientado a una correcta sectorización, pudiendo generarse ampliaciones y/o otras sustituciones de tuberías en diferentes diámetros, cuya ejecución está sujeta a la aprobación de la Supervisión y la ANDA.

En concordancia con la distribución de lotes y sectores, a continuación, se describen las rehabilitaciones prioritarias a intervenir:

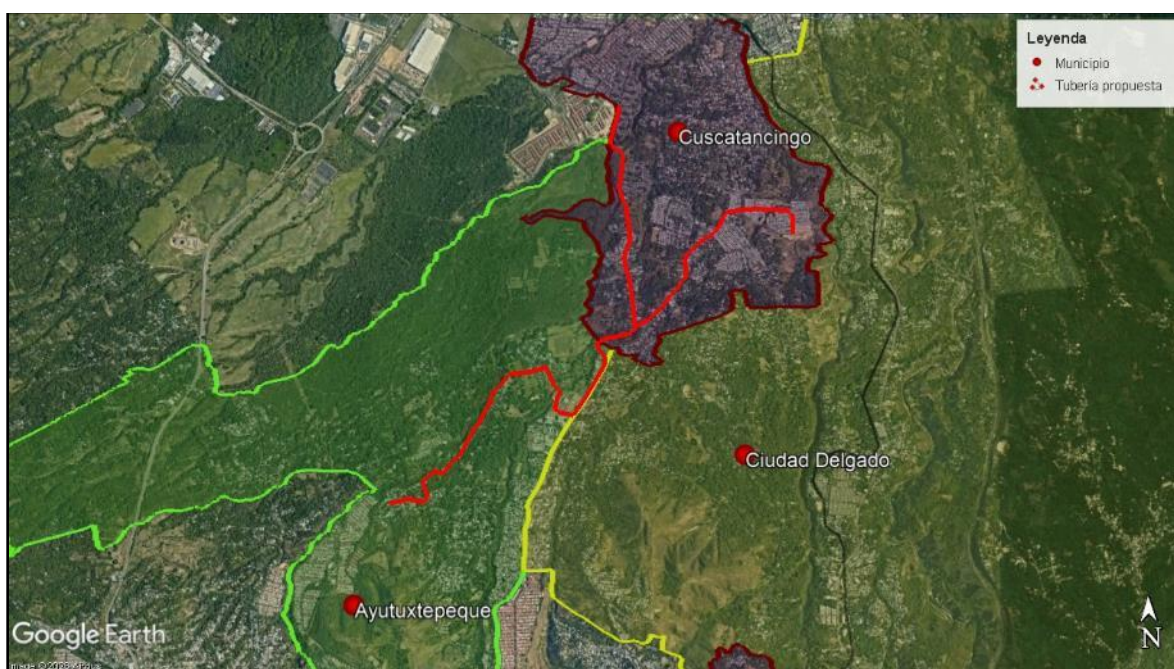
2.5.4.1 Rehabilitaciones en Lote 1

Comprende las rehabilitaciones de tuberías geográficamente ubicadas en el sector 1 y sus correspondientes subsectores.

2.5.4.1.1 Proyectos prioritarios Lote 1

- *Rehabilitación en Colonia San Pedro y Lirios del Norte*

El inicio de la sustitución de la tubería se ubica en las coordenadas latitud 13°45'9.71"N y longitud 89°12'1.60"O. La vía de acceso donde se realizarán los trabajos conecta diferentes zonas urbanas, encontrándose pavimento asfáltico y pavimento de concreto a lo largo de la zona de intervención.



Actualmente la tubería existente es de hierro fundido dúctil instalada en los años 80's, no cuenta con el dimensionamiento y las características necesarias para abastecer la necesidad de agua potable a las diferentes colonias. Se ha determinado que los diámetros no son adecuados para la conducción y que además las altas presiones no son soportadas por la tubería actual, esta situación ha ocasionado recurrentes pérdidas de agua por fugas, lo que a su vez origina largas jornadas de suspensiones del servicio.

A lo largo de la tubería, se encuentran al menos 9 entronques identificados, ubicados en diferentes puntos de su longitud, abasteciendo diferentes sectores de los distritos de Ayutuxtepeque, Cuscatancingo y Ciudad Delgado con un total aproximado de 6,250 familias (36,650 habitantes), además de abastecer el Centro Penal La Esperanza.

La propuesta de rehabilitación comprende aproximadamente 6.8 km de instalación de tubería en diferentes diámetros y longitudes, el contratista deberá validar la propuesta de la ANDA,

en base a estudios, visitas de campo, información recopilada y análisis hidráulico; los cambios que surjan posteriormente deberán contar con la aprobación de la supervisión.

Tabla 31. Estimado de longitudes por diámetros a instalar

PROYECTO	MATERIAL	DIÁMETRO (plg)	LONGITUD ESTIMADA(m)
Rehabilitación en Colonia San Pedro y Lirios del Norte	PEAD	4	108
		6	2,808
		8	367
		10	852
		12	2,742

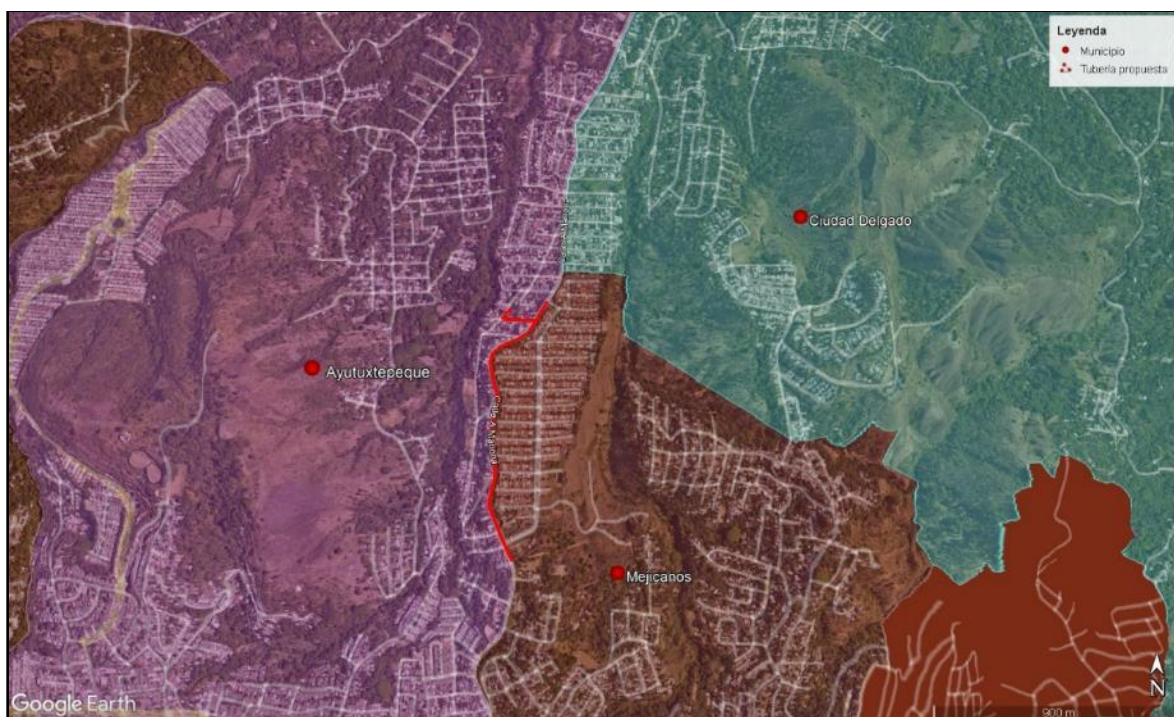
Las vías por intervenir son; calle a Los Llanitos (2.3 kilómetros), 2.6 kilómetros en calle Mariona y 1.9 kilometro en calle Montecarmelo, del distrito de Cuscatancingo, en el municipio de San Salvador Centro.

El contratista deberá garantizar la conexión desde el punto de entronque indicado en las siguientes coordenadas latitud 13.752821 N y longitud 89.200347 O, con lo que se presume se conseguiría un mejor manejo de presiones. El Anexo “PLANIMETRIA AGUA POTABLE LIRIOS DEL NORTE” detalla la planimetría de la red considerando las características que influyen en la ejecución, diámetros, materiales y otros elementos necesarios en la red como propuesta de diseño, pero que en todo caso está sujeta a validación hidráulica como parte del contrato.

El listado de cantidades incluye las obras necesarias para el suministro e instalación de tubería en diferentes diámetros y materiales, así como entronques a derivaciones de red de distribución, de los que se tiene conocimiento, el contratista deberá validar la existencia de los mismo, así como las características (diámetro, material, etc.), a considerar para realizar dichos entronques; en el caso de identificar entronques no considerados en estas especificaciones, coordinar con la supervisión para garantizar su incorporación en el proyecto.

Rehabilitación en Calle Mariona (Ciudad Corinto)

El inicio del proyecto se ubica en las coordenadas latitud 13°44'24.55"N y longitud 89°11'33.43"O. Se trata de una ampliación de tubería de abastecimiento para tanque Santa Rita, en el distrito de Ayutuxtepeque para abastecer con presiones controladas a sectores de Ayutuxtepeque y Ciudad Delgado, los beneficiarios de esta obra serán alrededor de 1,500 familias (con una población estimada de 7,500). La vía de acceso donde se realizarán los trabajos conecta diferentes zonas urbanas, encontrándose pavimento asfáltico y pavimento de concreto a lo largo de la intervención.



Actualmente la red en la zona presenta diversos problemas en las ubicaciones más bajas, causando fugas y constantes reparaciones, con la ampliación de conexión a tanque Santa Rita, se pretende poder abastecer eficientemente, a las zonas afectadas con fugas, dado que se reducirían las presiones que las causan.

La propuesta de ampliación comprende aproximadamente 1 km de instalación de tubería de material hierro fundido dúctil en diámetro de 6 pulgadas en calle a Mariona, del distrito de Ayutuxtepeque.

El listado de cantidades incluye las obras necesarias para el suministro e instalación de tubería en el diámetro y material especificado.

2.5.4.1.2 Proyectos secundarios Lote 1

A continuación, se detallan proyectos de prioridad media en el sector 1, que el contratista deberá realizar análisis hidráulico y de costo, para evaluar su ejecución dentro de las actividades del proyecto. El listado incluye aquellas zonas con índice de fuga considerables por el mal estado de las tuberías.

SECTOR	SUBSECTOR	DISTRITO / MUNICIPIO	NOMBRE PROYECTO	LONGITUD ESTIMADA	DIÁMETROS Y DISTANCIAS ESTIMADAS	UBICACIÓN
1	1.03	APOPA SAN SALVADOR OESTE	URBANIZACION MADRE TIERRA 1	2.8 km	3" PEAD – 1,600m 4" PEAD – 1,234m	13.804523, - 89.181604
1	1.07	APOPA SAN SALVADOR OESTE	RESIDENCIAL SANTISIMA TRINIDAD	1.8 km	3" PEAD – 975m 8" HoFo – 825m	13.741803, - 89.202445

1	1.14	AYUTUXTEPEQUE SAN SALVADOR CENTRO	REPARTO APOPA	1.2 km	3" PEAD – 562m 4" PEAD – 302m 6" PEAD – 345m	13.792049, - 89.177581

2.5.4.2 Rehabilitaciones en Lote 2

Comprende las rehabilitaciones de tuberías geográficamente ubicadas en los sectores 2, 3 y 4 y sus correspondientes subsectores.

2.5.4.2.1 Proyectos prioritarios Lote 2

Rehabilitación en Colonia Jardín

La Colonia Jardín se ubica en el distrito de Mejicanos, en las coordenadas latitud 13°43'38.70"N y longitud 89°11'9.14"O, la propuesta consiste en la sustitución de aproximadamente 1.9 km de tubería en diámetros de 2, 3 y 4 pulgadas en hierro galvanizado, de los cuales aproximadamente 1.0 km se realizará en la Colonia Jardín y el resto será a lo largo de las calles Roma, Arenal y avenida Mariano Castro Morán, en las cuales se puede encontrar pavimentos asfáltico, concreto y adoquinados.



En la rehabilitación se beneficiará aproximadamente a 375 familias en la Colonia Jardín y a 497 familias en la Comunidad Najarro, Colonias El Carmen, Polanco y Barrio El Centro ubicadas en avenida Mariano Castro Morán, haciendo un total aproximado de 4,355 habitantes en el sector, se pretende instalar 1,194 metros de tubería en diámetro de 2 pulgadas, 605 metros de 3 pulgadas y 399 metros de 4 pulgadas.

Las tuberías por rehabilitar fueron instaladas en la década de los años 60's, el evidente deterioro confirman que han cumplido el tiempo de vida útil. La alta corrosión ha

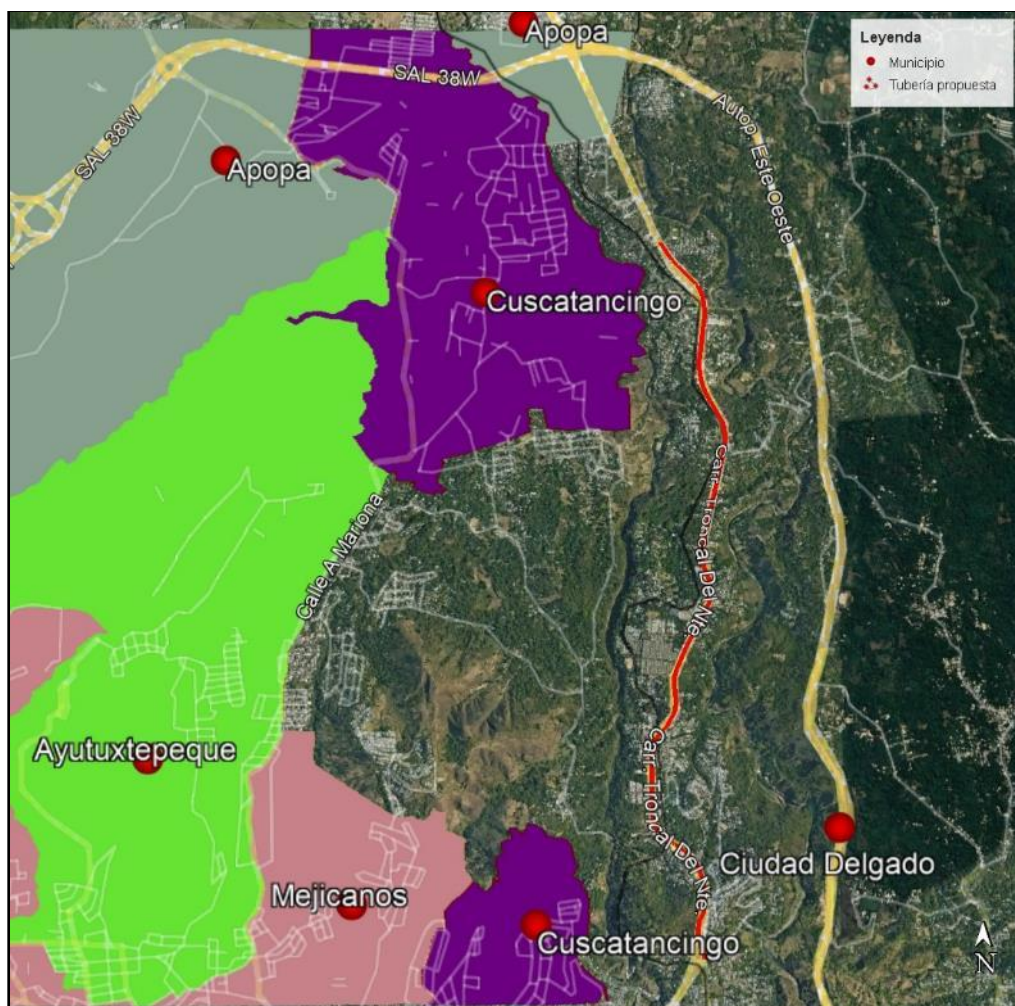
imposibilitado realizar reparaciones permanentes, ya que las tuberías no tienen la suficiente resistencia para soportar uniones de nuevos materiales, generando pérdidas de agua, intervalos de desabastecimiento cada vez más prolongados, además de las molestias a los usuarios por los daños a las calles y aceras, causados por las fugas.



La propuesta de solución, basada en las condiciones de la red existente es la sustitución de la tubería en los mismos diámetros encontrados en material PEAD.

Rehabilitación de Carretera Troncal del Norte

La rehabilitación de la tubería en la Carretera Troncal del Norte está ubicada en las coordenadas latitud 13°44'7.89"N y longitud 89°10'1.59"O en el distrito de Ciudad Delgado. La vía de comunicación donde se realizará el proyecto conecta diferentes zonas urbanas y rurales, principalmente se encuentra concreto hidráulico y la tubería existente es de PVC con una longitud aproximada de 5.6 km. Se contabilizan aproximadamente 1,300 familias beneficiadas (se estima una población de 6,624 habitantes), se pretende instalar 1,294 metros de tubería diámetro de 3 pulgadas, 3,189 metros de 4 pulgadas, 469 metros de 6 pulgadas, 769 metros de 8 pulgadas y 300 metros de 10 pulgadas.



El sector se ve fuertemente afectado por constantes fugas, principalmente por el mal estado de las reguladoras de presión, ocasionado suspensiones del servicio en el sector donde se presenta el inconveniente.

La propuesta de rehabilitación incluye la sustitución de la tubería por PEAD, así como maniobras orientadas a un mejor manejo de presiones y reducir la dependencia de elementos reguladores de presión, el modelamiento hidráulico de la red considera las condiciones descritas, detalladas en el Anexo “PLANIMETRIA AGUA POTABLE TRONCAL DEL NORTE”; por lo que se hace una propuesta de planimetría, la cual debe tener la validación hidráulica del contratista, y aprobación de la supervisión.

El listado de cantidades incluye las obras necesarias para el suministro e instalación de tubería en diferentes diámetros y materiales, así como entronques a derivaciones de red de distribución, de los que se tiene conocimiento, el contratista deberá validar la existencia de los mismo, así como las características (diámetro, material, etc.), a considerar para realizar dichos entronques; en el caso de identificar entronques no considerados en estas especificaciones, coordinar con la supervisión para garantizar su incorporación en el proyecto.

Rehabilitación de Condominios Nueva Cayalá

El sector por intervenir se encuentra en el distrito de Ciudad Delgado en las coordenadas latitud 13.772858, y longitud -89.169320, se propone la sustitución de aproximadamente 1km de tubería en diámetros de 2 y 3 pulgadas de PEAD.

Se realizó el modelamiento hidráulico de la red considerando las características que influyen en el proyecto; por lo que se propone una alternativa de diseño en el ANEXO “PLANIMETRIA AGUA POTABLE CAYALÁ” en distintos diámetros y en material PEAD, sujeta a validación hidráulica por el contratista y aprobación de la supervisión.



En la zona de influencia de la rehabilitación se beneficiará aproximadamente a 600 familias de los condominios Nueva Cayalá y alrededores con un aproximado total de 3,000 habitantes.

2.5.4.2.2 Proyectos secundarios Lote 2

A continuación, se detallan proyectos de prioridad media en los sectores 2, 3 y 4, que el contratista deberá realizar análisis hidráulico y de costo, para evaluar su ejecución dentro de las actividades del proyecto. El listado incluye aquellas zonas con índice de fuga considerables por el mal estado de las tuberías.

SECTOR	SUBSECTOR	DISTRITO / MUNICIPIO	NOMBRE PROYECTO	LONGITUD ESTIMADA	DIÁMETROS Y DISTANCIAS ESTIMADAS	UBICACIÓN
3	3.01	CIUDAD DELGADO SAN SALVADOR CENTRO	CONDOMINIOS CONTINENTAL 2	0.4km	2" PEAD – 210 m 3" PEAD – 131 m	13.772076, - 89.167508
3	3.01	CIUDAD DELGADO SAN SALVADOR CENTRO	SECTOR COLONIA FLORENCIA	2km	2" PEAD – 862m 3" PEAD – 1099m	13.775939, - 89.170334
2	2.01	AYUTUXTEPEQUE SAN SALVADOR CENTRO	COLONIA ASCENCION	1.2 km	3" PEAD – 714m 4" PEAD – 457m	13.735169, - 89.195692
2	2.04	CUSCATANCINGO SAN SALVADOR CENTRO	COLONIA TRINIDAD	1.4 km	2" PEAD - 830 m 4" PEAD – 565 m	13.726284, - 89.178892
3	3.03	CIUDAD DELGADO SAN SALVADOR CENTRO	REPARTO LOMAS DEL RIO Y COLONIA PALACIOS	2.4 km	2" PEAD – 1380m 4" PEAD – 1063 m	13.717863, - 89.164708
3	3.03	CIUDAD DELGADO SAN SALVADOR CENTRO	COLONIA SANTA ROSA	0.2 km	3" PEAD – 200m	13.712641, - 89.172534
3	3.03	CIUDAD DELGADO SAN SALVADOR CENTRO	COMUNIDAD CARTOGRAFIA	0.6 km	3" PEAD – 270m 6" PEAD – 330m	13.712910, - 89.171096
3	3.03	CIUDAD DELGADO SAN SALVADOR CENTRO	REPARTO SANTA ALEGRIA	1.9 km	3" PEAD – 700m 4" PEAD – 1150m	13.712563, - 89.167395
4	4.01	CIUDAD DELGADO SAN SALVADOR CENTRO	CALLE EL TORIL FLOR BLANCA	2.2 km	3" PEAD – 2115m	13.748496, - 89.148997

2.5.4.3 Rehabilitaciones en Lote 3

Comprende las rehabilitaciones de tuberías geográficamente ubicadas en los sectores 5 y 6, y sus correspondientes subsectores.

2.5.4.3.1 Proyectos prioritarios Lote 3

Rehabilitación de paso de tubería sobre Río Acelhuate

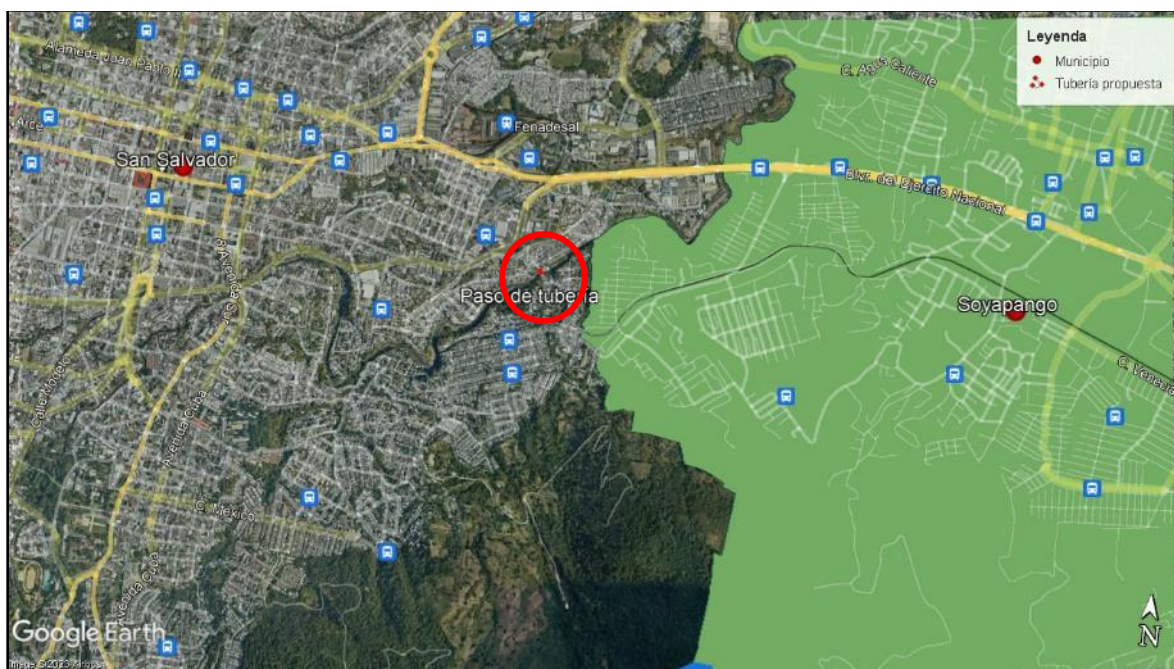
La tubería por rehabilitar se encuentra ubicada en las coordenadas latitud 13°41'43.90"N y longitud 89°10'25.35"O, en el distrito de San Salvador, y se trata de un tramo de aproximadamente 41 metros de tubería de hierro fundido dúctil, en diámetro de 16 pulgadas que conduce agua potable a diversos sectores del distrito de Soyapango, el tramo de tubería tiene una obra de paso que atraviesa el río Acelhuate, dicha obra es adyacente a un puente que conecta la colonia San Martín con la colonia Francisco Morazán.



Con el paso del tiempo, algunos elementos de la obra de paso donde se extiende la tubería actual, han fallado ante las cargas de la tubería y las corrientes del río en la época de invierno, dicha obra de paso consiste en una estructura colgante de cables de acero que soportan la tubería, los cuales están tendidos desde dos columnas de concreto armado en los costados del río, por lo que se han producido deformaciones en la tubería, además, la tubería tiene instaladas dos válvulas de aire que no funcionan correctamente, convirtiéndose en dos fugas permanentes, el contratista deberá validar la necesidad de estas válvulas de aire, en el caso de ser necesarias, considerar un nuevo punto para ser instaladas.



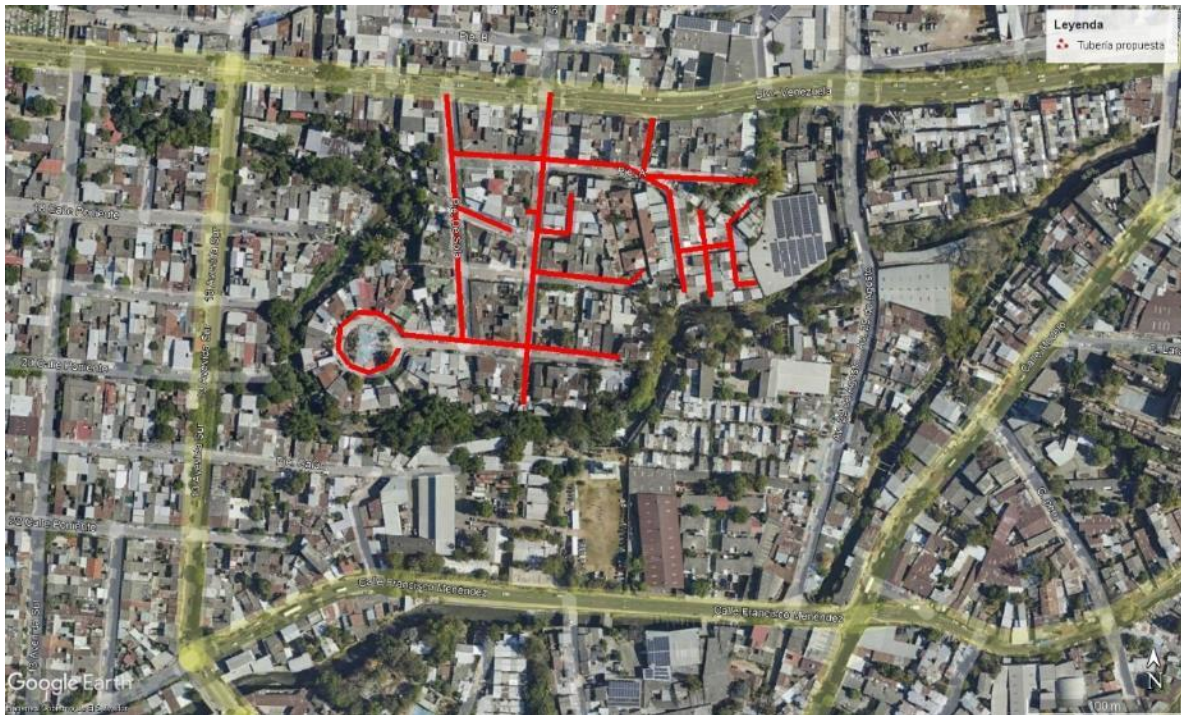
Se propone la demolición de la obra de paso existente y la construcción de una nueva estructura con elementos de carga de mayor capacidad, considerar modificar la elevación actual del nivel de tubería debido a la creciente del río en época de lluvia, la sustitución del tramo de 41 metros de tubería y la validación de la necesidad de válvulas de aire, el detalle de la obra de paso existente se representa en el Anexo “PLANO LEV. TOPO - DETALLES ESTRUCT. PUENTE EL CORO”, el diseño estructural e hidráulico deberá ser propuesto por parte del contratista, es obligación del contratista solicitar y obtener información sobre los posibles permisos y personal certificado requerido para la aprobación del diseño estructural y construcción, por la institución competente (Ej. OPAMSS, Municipalidad, MOP, etc.) y posteriormente someterlo a aprobación de la supervisión.



Con el desarrollo de esta obra, se optimizará el funcionamiento de la tubería que tiene la capacidad de abastecer alrededor de 18,000 familias es decir para una población de aproximadamente 90,000 habitantes.

Rehabilitación en Colonia Ferrocarril

El sector donde se rehabilitará la red de agua potable está en el distrito de San Salvador, en el siguiente lugar 13.691234, -89.196918, la zona presenta constantes fugas, lo que lleva a un servicio deficiente y pérdidas significativas de agua potable.

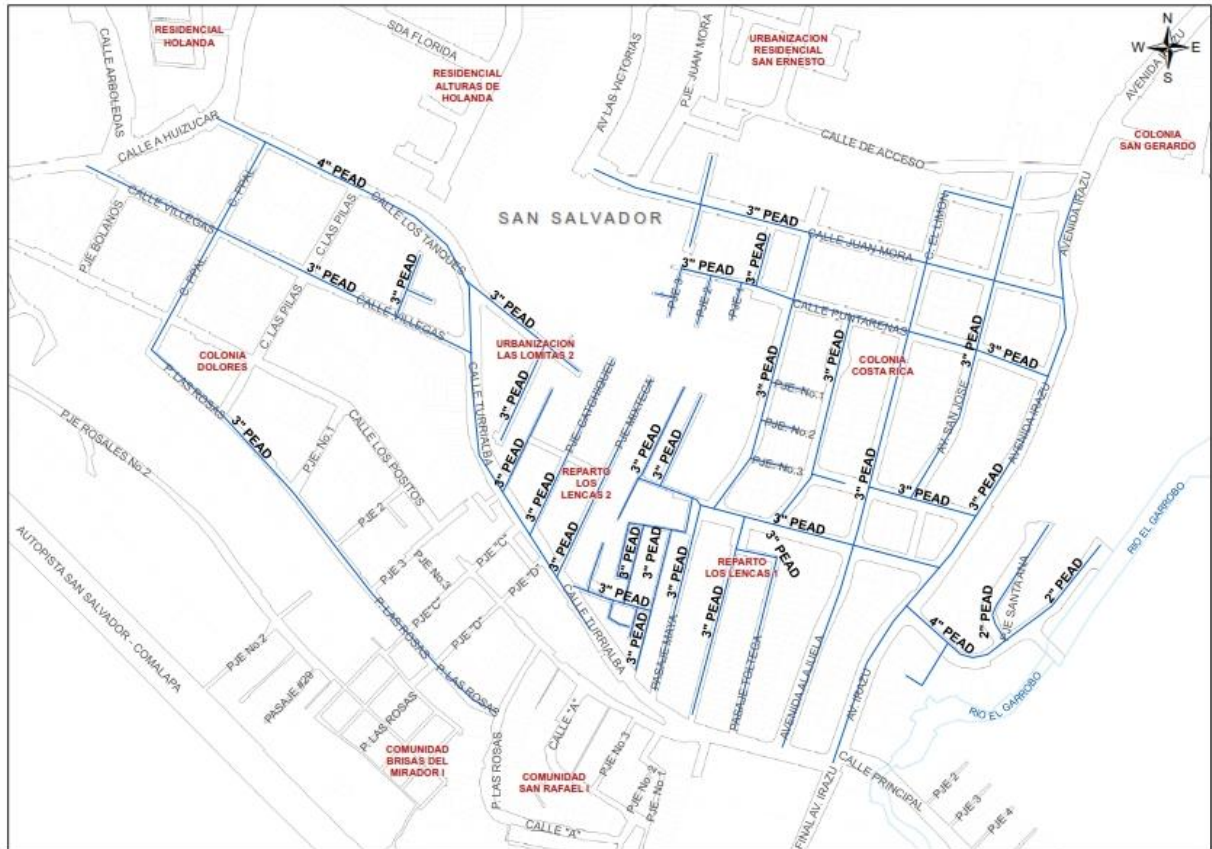


La intervención abarca la red de agua potable en Colonia Ferrocarril, Comunidad Carranza, Comunidad Colfer y Condominio París, suministrando servicio a alrededor de 500 familias, lo cual representa aproximadamente 2,500 habitantes beneficiados. La longitud estimada para la red de distribución es de 1.2 km en material PEAD, aproximadamente 714.82 metros en Ø2" y 546.90 metros en Ø4".

Rehabilitación en Colonia Costa Rica

El inicio del proyecto de sustitución de tubería a desarrollar está ubicado en las coordenadas 13.678253 y longitud -89.201383 en el distrito de San Salvador, y se trata de tubería de distribución para las Colonias: Costa Rica, Los Lencas 1 y 2, y Urb. Las Lomitas 2. Se instalará una longitud de 7.7 km de PEAD con estimado de longitud en los siguientes diámetros 184.99 en 2", 6712.43 en 3" y 850.17 en 4".

Con la implementación de este proyecto se pretende aumentar el servicio con presiones controladas a aproximadamente 1,500 familias más, lo que se traduce en 7,500 habitantes, que se verían beneficiados con la mejora.



2.5.4.3.2 Proyectos secundarios Lote 3

A continuación, se detallan proyectos de prioridad media en los sectores 5 y 6, que el contratista deberá realizar análisis hidráulico y de costo, para evaluar su ejecución dentro de las actividades del proyecto. El listado incluye aquellas zonas con índice de fuga considerables por el mal estado de las tuberías.

SECTOR	SUBSECTOR	DISTRITO / MUNICIPIO	NOMBRE PROYECTO	LONGITUD ESTIMADA	DIÁMETROS Y DISTANCIAS ESTIMADAS	UBICACIÓN
5	5.01	SAN SALVADOR SAN SALVADOR CENTRO	RESIDENCIAL SAN CARLOS	0.8 km	3" PEAD– 815m	13.715752, -89.193590
6	6.01	SOYAPANGO SAN SALVADOR ESTE	LOMAS DEL RIO	0.8 km	4" PEAD– 810m	13.706783, -89.162116
6	6.01	SOYAPANGO SAN SALVADOR ESTE	COLONIA LAS FLORES	0.3 km	6" HoFo – 220m	13.705350, -89.155962
6	6.01	SOYAPANGO SAN SALVADOR ESTE	COLONIA VILLA DE JESUS	0.4 km	4" PEAD - 340m	13.703490, -89.149520

6	6.01	SOYAPANGO SAN SALVADOR ESTE	CALLE INDUSTRIAL SAN PABLO	0.4 km	6" PEAD – 390m	13.701780, -89.144903
6	6.04	SOYAPANGO SAN SALVADOR ESTE	COLONIA MONTE MARIA 2	2.4 km	2" PEAD – 657m 4" PEAD – 245m 6" HoFo – 676m 10" HoFo – 752m	13.700972, -89.162840
6	6.04	SOYAPANGO SAN SALVADOR ESTE	COLONIA BUENA VISTA	0.6 km	3" PEAD – 600m	13.697801, -89.157830
6	6.05	SOYAPANGO SAN SALVADOR ESTE	COLONIA BRISAS DE ORIENTE	0.3 km	3" PEAD – 256m	13.694543, -89.148273

2.5.5 LISTADO DE CANTIDADES DE REFERENCIA

5	REHABILITACION DE TUBERIAS			
5.1	LOTE 1		Unidad	Cantidad
5.1.1	<u>Rehabilitación en Colonia San Pedro y Lirios del Norte</u>			
5.1.1.1	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 4" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con perforación horizontal dirigida.		m	108
5.1.1.2	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 4" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja		m	12
5.1.1.3	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 6" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con perforación horizontal dirigida.		m	2,700
5.1.1.4	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 6" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.		m	12
5.1.1.5	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 8" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con perforación horizontal dirigida.		m	367
5.1.1.6	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 8" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.		m	12
5.1.1.7	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 10" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con perforación horizontal dirigida.		m	852
5.1.1.8	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 10" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.		m	12
5.1.1.9	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 12" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con perforación horizontal dirigida.		m	2,740
5.1.1.10	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 12" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.		m	12
5.1.2	Rehabilitación en Calle Mariona (Corinto)			

5.1.2.1	Suministro e instalación de tubería HFD Ø 6" JR Clase 350 ANSI/AWWA C150/A21.50	m	1,052
5.1.3	Aspectos comunicacionales		
5.1.3.1	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
5.1.4	Aspectos ambientales, sociales y de salud, y seguridad ocupacional		
5.1.4.1	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1
5.2	LOTE 2	Unidad	Cantidad
5.2.1	Rehabilitación en Colonia Jardín		
5.2.1.1	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 2" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	1,194
5.2.1.2	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 2" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con perforación horizontal dirigida.	m	80
5.2.1.3	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 3" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	605
5.2.1.4	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 4" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	399
5.2.2	Rehabilitación de Carretera Troncal del Norte		
5.2.2.1	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 3" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con perforación horizontal dirigida.	m	1,294
5.2.2.2	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 4" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con perforación horizontal dirigida.	m	2,276
5.2.2.3	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 6" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con perforación horizontal dirigida.	m	274
5.2.2.4	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 8" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con perforación horizontal dirigida.	m	769
5.2.2.5	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 8" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	24
5.2.2.6	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 10" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con perforación horizontal dirigida.	m	316

5.2.2.7	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 10" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	12
5.2.3	Rehabilitación de Nueva Cayalá		
5.2.3.1	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 2" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	700
5.2.3.2	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 3" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	242
5.2.4	Aspectos comunicacionales		
5.2.4.1	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
5.2.5	Aspectos ambientales, sociales y de salud, y seguridad ocupacional		
5.2.5.1	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1
5.3	LOTE 3	Unidad	Cantidad
5.3.1	Rehabilitación de paso de tubería sobre Río Acelhuate		
5.3.1.1	Construcción de estructura metálica para paso aéreo de tubería, incluyendo la instalación de 41 metros de tubería HFD Ø16" ANSI/AWWA C150/A21.50	S.G.	1
5.3.2	Rehabilitación de tubería en Colonia Ferrocarril, Comunidad Carranza, Comunidad Colfer y Condominio Paris		
5.3.2.1	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 2" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	991
5.3.2.2	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 3" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	156
5.3.2.3	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 4" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	170
5.3.3	Rehabilitación de Colonia Costa Rica		
5.3.3.1	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 2" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	185
5.3.3.2	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 3" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	6,721
5.3.3.3	Suministro e instalación de tubería para agua potable Ø 4" PEAD, DR 13.5 (160 PSI) con zanja.	m	851

5.3.4	Aspectos comunicacionales		
5.3.4.1	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
5.3.5	Aspectos ambientales, sociales y de salud, y seguridad ocupacional		
5.3.5.1	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1

2.5.6 CERTIFICACIÓN Y FORMA DE PAGO

El Contratista se compromete a ejecutar la obra con los precios unitarios correspondientes de los diversos ítems de la planilla de cantidades de obra. Las cantidades de obra que figuran en cada partida de dicha planilla servirán para determinar el monto del contrato, pero podrán ajustarse durante la ejecución de los trabajos de acuerdo con las necesidades operativas.

Suministro e instalación de tubería para agua potable PEAD (Ø2" a Ø12") con perforación horizontal dirigida.

Medida

El suministro y la instalación de las tuberías se medirá en metros lineales (m), en la proyección horizontal e incluye todos los aspectos señalados en la descripción de la tarea.

Pago

Se pagará por metro de tubería instalada en zanja. El suministro e instalación de tubería de PEAD, según se especifique en cada ítem. Incluye, los cortes de tuberías, fusión (electrofundida o termofundida) o unión metálica de transición, permisos, corte y rotura de superficies, excavación, instalación de maquinaria, y los respectivos entronques ya sea con las tuberías existentes o con las nuevas, relleno, compactación, reposición de superficies y limpieza de terreno, la instalación de todos los accesorios, así como las uniones de estas tuberías. Además, el precio de instalación debe incluir toda la mano de obra, equipos, herramientas, transporte desde los sitios de entrega al punto de instalación y todos los materiales e insumos necesarios, desinfección y prueba hidráulica, así como en caso de no encontrarse detallados dentro de la propuesta, incluirá la reparación, reconexión o reubicación de infraestructura que se encuentre en la ruta proyectada de la tubería, esto incluye acometidas de agua potable, aguas lluvias, entre otros. El supervisor aprobará los diferentes tramos instalados, conforme a los resultados de la prueba hidráulica.

Además, se debe asegurar que las tuberías y accesorios necesarios se han entregado y están debidamente almacenados por el Contratista, se encuentran protegidos contra posibles pérdidas, daños y deterioros, y coinciden con lo establecido en el Contrato. Se podrá pagar hasta el 80% del monto de los materiales/accesorios suministrados previo a su instalación.

Suministro e instalación de tubería de diferentes diámetros y materiales instalada en zanja.

Medida

El suministro y la instalación de las tuberías se medirá en metros lineales (m), en la proyección horizontal e incluye todos los aspectos señalados en la descripción de la tarea.

Pago

Se pagará por metro de tubería instalada en zanja. El suministro e instalación de tubería de PEAD, según se especifique en cada ítem. Incluye, los cortes de tuberías, fusión (electrofundida o termofundida) o unión metálica de transición, permisos, corte y rotura de superficies, excavación, entibado de zanjas, instalación de maquinaria, y los respectivos entronques ya sea con las tuberías existentes o con las nuevas, relleno, compactación, reposición de superficies y limpieza de terreno, la instalación de todos los accesorios, así como las uniones de estas tuberías. Además, el precio de instalación debe incluir toda la mano de obra, equipos, herramientas, transporte desde los sitios de entrega al punto de instalación y todos los materiales e insumos necesarios, desinfección y prueba hidráulica, así como en caso de no encontrarse detallados dentro de la propuesta, incluirá la reparación, reconexión o reubicación de infraestructura que se encuentre en la ruta proyectada de la tubería, esto incluye acometidas de agua potable, aguas lluvias, entre otros. El supervisor aprobará los diferentes tramos instalados, conforme a los resultados de la prueba hidráulica.

Además, se debe asegurar que las tuberías y accesorios necesarios se han entregado y están debidamente almacenados por el Contratista, se encuentran protegidos contra posibles pérdidas, daños y deterioros, y coinciden con lo establecido en el Contrato. Se podrá pagar hasta el 80% del monto de los materiales/accesorios suministrados previo a su instalación.

Construcción de estructura para paso aéreo de tubería

Medida

La construcción de obra de paso aéreo de tubería se medirá por suma global (s.g.).

Pago

Se pagará por suma global (s.g.). La construcción de la obra debe considerar el desmontaje y desalojo de la infraestructura y tubería existente, la construcción e instalación de la estructura (previa a validación estructural e hidráulica por parte del contratista y aprobado por la Supervisión) y el suministro e instalación de la tubería de HFD. El supervisor aprobará las obras al ser finalizadas y puestas en funcionamiento.

Se incluyen todos los aspectos señalados en la descripción de la tarea (anteproyecto, permisos, diseño, construcción de estructura, corte y rotura de superficies, excavación, relleno, compactación, reposición de superficies, limpieza de terreno, además del suministro e instalación de la tubería de HFD) y cualquier actividad necesaria para cumplir con esta actividad.

Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas

Medida

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración del plan de comunicación y la implementación de las actividades descritas en este capítulo. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren.

Medida

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración e implementación de los planes de Participación de Partes Interesadas, Salud y Seguridad Ocupacional, Gestión Ambiental y Social, y Reasentamiento. También deberá cubrir la implementación del código de conducta, el Mecanismo de Quejas y Reclamos (MQR) y el Mecanismo de Quejas y Reclamos del Contratista (MQRC), además de todas las actividades necesarias para su ejecución. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

2.5.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En complemento a lo especificado en este documento, el manejo, almacenamiento, anchos de zanja, la excavación, instalación, prueba hidráulica, obras de paso y otros relacionados con la construcción de tramos de agua potable, se regirá por lo establecido en el apartado de Especificaciones Generales.

Rotura y reparación de calzada y aceras para diferentes tipos de materiales.

Ver especificaciones generales.

Excavaciones, aterrado y compactado para los diferentes tipos de suelos.

Ver especificaciones generales.

Suministro e instalación de tuberías de diferentes materiales y diámetros

Ver especificaciones generales.

Construcción de conexiones a tuberías existentes de diferentes diámetros y materiales.

Ver especificaciones generales.

Readecuación de conexiones domiciliarias existentes.

Esta actividad se describe en el apartado Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable, en este documento

Desalojo de materiales sobrantes y/o de descarte.

Ver especificaciones generales.

Limpieza y desinfección de tuberías.

Ver especificaciones generales.

Pruebas y validación hidráulica de la red.

Ver especificaciones generales.

Estructuras para Pasos Aéreos.

Ver especificaciones generales.

Instalación de tubería de polietileno de alta densidad

El Contratista proporcionará las tuberías y piezas especiales de polietileno de alta densidad (PEAD) para conducciones con presión interna de conformidad con las especificaciones técnicas de cada tramo a instalar.

Comprende los materiales, equipos, uniones y mano de obra necesarios para la provisión, el acarreo y colocación de las tuberías de PEAD, mediante la metodología sin zanja; cualquiera sea el estado de la tubería existente, en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad.

Incluye además todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución de uniones y de los empalmes a la red existente con diferentes materiales. La colocación de tubería será conforme a lo establecido en el proyecto y con las variaciones que eventualmente disponga la Supervisión de obra.

Previo al inicio de toda tarea de excavación y de colocación de tuberías, se deberán realizar los sondeos que sean necesarios para determinar el emplazamiento exacto de las tuberías a renovar y de otras instalaciones subterráneas existentes que puedan llegar a interferir con los trabajos de restitución. La información al respecto, suministrada por ANDA, deberá ser verificada por el Contratista, siendo éste, responsable por los daños que puedan ocasionarse y quedando a su exclusivo cargo todas las reparaciones para recuperar el estado anterior de los elementos afectados.

Además, antes de provisionar los materiales requeridos para la materialización de los nudos, se deberán ejecutar los sondeos correspondientes que permitan verificar los diámetros exactos de la red a empalmar.

El Contratista deberá confeccionar un plano en el que se detalle:

- La ubicación de la tubería a sustituir y las que a ella se conecten.
- Detalle de nudos con despiece de todas las uniones entre tramos renovados y de los empalmes a la red existente.
- Ubicación precisa de accesorios: válvulas e hidrantes
- Todas las interferencias existentes en la traza, y las medidas requeridas para evitarlas.

La aprobación de dicho plano por parte de la Supervisión será condición indispensable para comenzar las obras con metodología sin zanja y con zanja.

En caso de que algún tramo de la obra esté interferido por otras instalaciones de modo tal que haga imposible su restitución mediante la técnica propuesta, se empleará otra técnica técnicamente viable.

La programación de los cortes de las tuberías a restituir y los empalmes con la red existente, deberá ser aprobados por ANDA juntamente con la Supervisión, determinarán si la fecha y horario es conveniente para ejecutar los trabajos, a fin de afectar lo mínimo posible la prestación del servicio.

Será responsabilidad del Contratista comunicar a ANDA cualquier intervención sobre las tuberías existentes, con una antelación mínima de 7 días. No se podrá realizar ningún trabajo sin la aprobación previa por parte de ANDA y de la Supervisión.

El Contratista debe prever que las tareas de empalmes pueden ejecutarse, por pedido de ANDA, en jornada nocturna y eventualmente en fin de semana. Dicha instrucción deberá ser considerada en sus costos, no teniendo derecho a reclamo posterior de pago adicional alguno.

Asimismo, en sectores de conexión en línea de cañerías de PEAD a componentes o tuberías de juntas no restringidas (campana y espiga, adaptadores de brida, etc.) queda a cargo del Contratista prever restricciones mecánicas externas, instalación de juntas mecánicas de transición o anclajes en línea para evitar desenchufes por efecto Poisson o retracciones térmicas del PEAD. Dichos elementos se calcularán de acuerdo con lineamientos de la Norma AWWA – Manual M55.

El presente ítem Incluye:

- a. El aserrado y rotura de pavimento o acera
- b. La excavación a cielo abierto y perfilado de los pozos necesarios para la ejecución de los empalmes; incluyendo el relleno y compactación una vez finalizados los trabajos.
- c. Los sondeos de las instalaciones subterráneas existentes que puedan afectar la colocación de la cañería en los sectores de empalmes.
- d. La disposición adecuada del suelo removido hasta la terminación de los trabajos.
- e. La provisión y acarreo de los materiales, piezas especiales y accesorios indicados en el detalle de nudo correspondiente, incluyendo los materiales que, aun sin especificar, sean necesarios para el correcto fin de los trabajos.
- f. La colocación de todas las piezas especiales y accesorios.
- g. El cálculo y la elaboración de los planos de detalle de las derivaciones.
- h. Mano de obra y materiales para la ejecución de los bloques de anclaje que sean

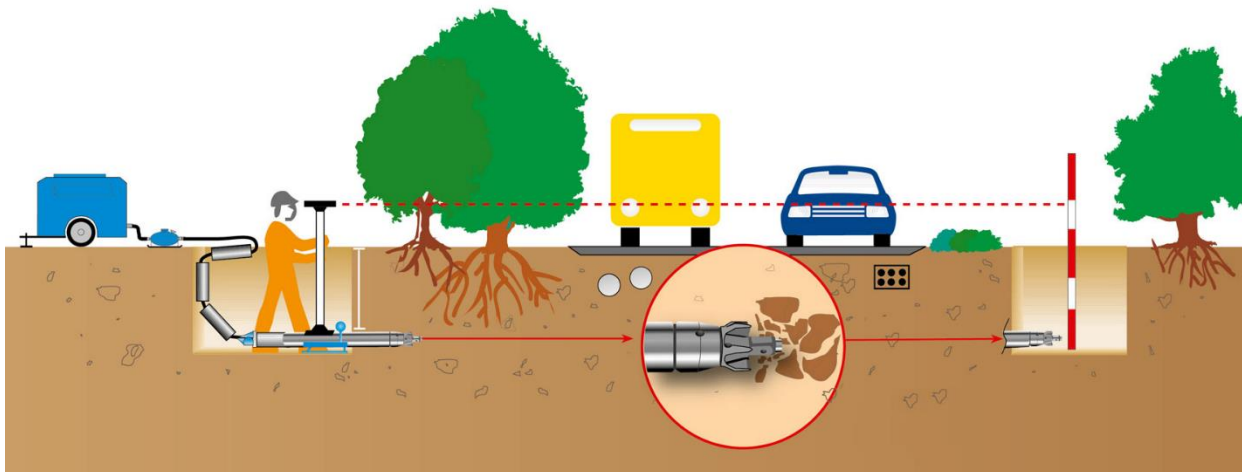
necesarios. Los mismos deberán ser calculados por la Contratista y presentados para su aprobación, previo a la ejecución, a la Supervisión.

- i. La limpieza del área de la obra, el retiro y transporte del material sobrante, y su adecuada disposición.
- j. La provisión y colocación de tapones provisionales, apuntalamientos y arriostramientos que sean necesarios hasta realización de anclajes definitivos.
- k. La señalización correspondiente, hasta culminación de los trabajos.
- l. Todas las tareas y equipos necesarios para el cumplimiento de los trabajos como drenajes.

La implementación de tecnologías sin zanja apunta a:

- 1) Causar un impacto mínimo sobre el tránsito peatonal y vehicular en una zona densamente poblada y transitadas.
- 2) Reducir al mínimo la rotura y reparación de pavimentos y aceras.
- 3) Garantizar tiempos de obra bajos, con el mínimo posible de interrupción del servicio.
- 4) Permitir la ejecución de la obra en una zona con alta densidad de infraestructura.

Tecnología Hidráulica: una máquina hidráulica ubicada en el pozo de salida del tramo a renovar empuja un sistema de barras de acero por el interior de la cañería existente, hasta llegar al pozo de entrada en el extremo opuesto, donde se instala un cabezal de expansión y cuchilla de corte, al cual se conecta el portatubo de acero donde se acopla el tubo de PEAD a instalar. Luego se procede a tirar las barras con la máquina hidráulica desde el pozo de salida, rompiendo la tubería vieja a medida que avanza, al mismo tiempo que se instala la tubería nueva, de igual o mayor diámetro, ver la figura siguiente:



Tecnología Neumática: dentro del tramo a renovar, se enhebra una linga de acero la cual se conecta a una máquina de tiraje por un extremo. En el otro extremo se vincula un martillo neumático y un cono de expansión al cual se une la cañería de PEAD a instalar. El equipo de tracción tira de la linga e inserta la nueva tubería de PEAD de igual o mayor diámetro por su interior.

2.6 BÚSQUEDA DE FUGAS NO VISIBLES, REPARACIÓN Y SUMINISTRO DE EQUIPOS PARA DETECCIÓN DE FUGAS

2.6.1 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS

2.6.1.1 Búsqueda de fugas

El alcance de este contrato abarca los trabajos de campo para detectar y localizar fugas no visibles en las redes de agua potable dentro del área de intervención del proyecto.

Es necesario mencionar que otra actividad del proyecto es la rehabilitación de todas las conexiones domiciliarias, motivo por el cual, estas especificaciones se refieren a localización y reparación de fugas en redes de distribución

La búsqueda de fugas no visibles debe realizarse de manera sistemática al menos dos veces por cada subsector y, en base a instrucción de la supervisión. Como línea general, el primer barrido, deberá llevarse a cabo luego de haber garantizado la hermeticidad del subsector y el segundo barrido, luego de haber realizado las reparaciones de fugas encontradas y de haber realizado una medición de caudal mínimo nocturno; esto para garantizar que se pueda contabilizar los metros cúbicos de agua recuperada por pérdidas físicas.

Se deberá realizar inspección utilizando equipo tecnológico y personal especializado para la detección de fugas, interpretar y analizar los datos obtenidos para localizar con precisión la ubicación de la fuga no visible y registrar los datos obtenidos durante la inspección, incluyendo la ubicación probable de las fugas detectadas.

Con el propósito de reducir las pérdidas de agua y mantener la integridad operativa del sistema hasta la ejecución de una reparación exhaustiva, se identifican situaciones específicas que demandan la implementación de soluciones temporales. Estas circunstancias incluyen condiciones ambientales adversas, necesidad de planificación estratégica por el impacto potencial en el entorno, ubicaciones de difícil acceso bajo infraestructuras complejas o cerca de estructuras sensibles, y fugas cuya complejidad requiere una planificación meticulosa para su reparación. En estos casos, se pueden aplicar medidas temporales mientras se desarrolla y ejecuta la reparación definitiva, previa autorización de la supervisión.

2.6.1.2 Reparación de fugas visibles o no visibles

Este servicio incluye la reparación de fugas visibles y no visibles en las redes de agua potable de los subsectores del proyecto.

Para la prestación del servicio, el contratista deberá contar con las unidades móviles propia o alquilada que sean necesarias, con la capacidad para trasladar y proteger los equipos, materiales, personal y herramientas requeridos para los trabajos de reparación de fugas detectadas, el mismo que podrá ser el mismo utilizado para las actividades en la zona de intervención.

Los trabajos incluidos en este proyecto consistirán en reparación de averías y fugas en todos los elementos que integran la red de distribución de agua potable, siempre y cuando se encuentre dentro de los 6 sectores delimitados del área de intervención, sean de diámetro menores o iguales a 8" en todos los materiales, excluyendo reparaciones en acometidas domiciliarias de ½". Se realizarán cuando se desarrollan actividades de sectorización en los subsectores y tomando de referencia el presupuesto asignado para cada uno. El Contratista deberá tener la capacidad de atender una fuga en un tiempo menor a las 24 horas luego de ser reportada. Así como los trabajos de obra civil que se requieran en las reparaciones de la red de abastecimiento, tales como demoliciones, movimientos de tierras, excavación y relleno de zanjas, pozos y cajas de visita, pasatubos, reposición de pavimentos, señalización, reposición de infraestructuras afectadas, etc.

La tipología de trabajos de reparación de fugas en tuberías y elementos de la red de abastecimiento se refiere a los trabajos necesarios a realizar en la obra hidráulica para reparación o la sustitución de tramos de tubería necesarios para garantizar el normal funcionamiento de la red y comprende, principalmente pero no exclusivamente, las siguientes tareas:

- Recopilación de información que sea necesaria para ejecutar correctamente las obras, relativa a otras canalizaciones y servicios existentes en el subsuelo (electricidad, gas, telefonía, alumbrado, etc).
- Coordinación previa con ANDA y con los usuarios del servicio para los cortes y restablecimiento de suministro.
- Maniobras necesarias para disminuir dentro de lo posible el suministro de agua potable en el punto de la fuga, para permitir la realización satisfactoria de la tarea.
- Corte (aserrado), demolición y desalojo de superficies. Se entenderá por la operación consistente en cortar, romper, remover y desalojar el material con el que esté acabada la superficie en el punto de fuga, antes a la excavación de zanjas. El material producto de la rotura deberá ser retirado del lugar de trabajo.
- Movimientos de tierras.
Excavaciones de suelo por medios manuales y mecánicos, así como también, relleno y compactación de zanjas.
- Reposición de pavimentos afectados.
Reconstrucción de la superficie de acabado que se necesitó demoler para los trabajos de reparación.
- Reposición de servicios afectados

- Reposición de marcas viales y demás elementos de señalización.
Considerando que las vías donde se presente la necesidad de reparaciones deben quedar en óptimas condiciones para usarse son parte de los trabajos para realizar la reinstalación de señalización que existiese en las vías antes de la reparación; además se consideran las señalizaciones necesarias para salvaguardar la salud de trabajadores y personas ajenas a las obras.
- Luego de finalizada la reparación, se deberá realizar la auscultación y correlación de la conexión y/o el tramo de la red secundaria reparada, mínimo 50m antes y después de la fuga reparada, para verificar la no presencia de otras fugas, que pudieran no haberse detectado por interferencia en el sonido de la fuga que fue reparada.
- Al finalizar la reparación se deberá registrar los datos en base al formulario Anexo 6.5.

El contratista deberá contar con todo el equipo adecuado y necesario para la ejecución de todas las tareas mencionadas.

Cantidad estimadas de fugas anuales a reparar.

Se llevó a cabo un cálculo de las fugas basado en las ocurridas a lo largo del año 2023. Las cantidades resultantes son estimaciones que pueden experimentar variaciones, por lo que no deben considerarse como datos definitivos. Para determinar la cantidad de fugas no visibles, se emplearon las visibles como punto de referencia, duplicándolas para obtener una estimación total de las fugas en cada sector.

Tabla 32. Fugas estimadas en un año en la zona de intervención

Fugas estimadas en un año en la zona de intervención				
Sector	Km de red	Fugas Visibles y No Visibles	Fugas Visibles por km	Fugas Visibles y No Visibles por km
1	313	2,908	5	9
2	134	1,004	4	7
3	99	1,610	8	16
4	43	452	5	11
5	248	1,702	3	7
6	85	1,156	7	14
Total	921	8,832		

Si durante la búsqueda de fugas se identifican discordancia entre las redes y/o conexiones domiciliarias existentes y la información a la fecha, se deberán realizar las correcciones necesarias y presentarlos en archivos GeoPackage o Geodatabase en Sistema de coordenadas WGS84.

2.6.1.3 Suministro de equipos para búsqueda de fugas y capacitación

El contratista suministrará los equipos necesarios para la búsqueda de fugas no visibles y entregará los equipos utilizados para la auscultación en buen estado de conservación, operativos y calibrados una vez culminadas las tareas de la presente contratación.

La empresa que suministre los equipos deberá presentar carta de representación local vigente (El Salvador), autorización y representación del fabricante para poder garantizar un soporte técnico local, capacitaciones, mantenimiento por técnicos certificados por el fabricante y el cumplimiento de la garantía de buena calidad de los equipos adquiridos.

El contratista deberá adquirir y entregar los siguientes equipos en base a las especificaciones técnicas de este capítulo, además deberá tener experticia en la utilización de estos:

- **Prelocalizadores**

Estos dispositivos, tienen la facilidad de instalarse en una variedad de componentes de la red hidráulica, como válvulas, hidrantes, etc. operan utilizando métodos de escucha para detectar fugas en todas las secciones de la tubería. Su capacidad para abarcar extensas áreas de la red resulta fundamental, ya que facilita la identificación precisa de fugas en tramos específicos dentro de cada zona de inspección.



- **Geófono con Correlador y función de varilla de escucha**

Este equipo multifuncional está diseñado para la detección de fugas en tuberías a presión, combinando las funciones de un geófono y un correlador para una localización acústica precisa.

- Es necesario que el equipo a utilizar sea lo suficiente robusto para un uso continuo, así como la duración de la batería debe ser lo suficiente para una jornada laboral completa.



- Dado que esta tarea puede ser necesaria en cualquier momento del día, debido a los ruidos del ambiente es necesario que tenga al menos 256 filtros para poder aislar el ruido de la fuga del ruido del ambiente.
- Debe contar con una pantalla que despliegue de manera grafica el nivel de ruido detectado, este ayuda al técnico a poder interpretar los datos en campo.
- Los tipos de suelo donde se encuentran instaladas las tuberías son variados, por lo tanto, se deben tener los accesorios necesarios para mejorar la recepción del sonido.
- Debe permitir una medición automática o manual.

● **Detector de tuberías**

Estos equipos son diseñados para encontrar y señalar la ubicación de tuberías, bajo tierra. Para la detección de las tuberías generan una señal electromagnética que se acopla a la tubería y es detectada por un receptor, luego procesa esta señal para filtrar interferencias y garantizar la precisión de la detección. Estos dispositivos son valiosos en proyectos de construcción o renovación, ayudando a evitar daños accidentales a las tuberías durante excavaciones.



- Es necesario que el equipo tenga una duración de batería suficiente como para una jornada diaria de trabajo.
- Se deberá realizar una calibración y el modo de detección y sensibilidad adecuado para el trabajo a realizar.
- Colocar el detector en posición horizontal y guiarse en base a los indicadores sonoros o en pantalla.
- Registrar cada una de las ubicaciones de las tuberías identificadas.
- Alertas de audio y vibración ajustables que facilitan el trabajo en entornos ruidosos.
- Protección dinámica contra sobrecarga, rechaza interferencias no deseadas.
- GPS, Bluetooth dual, al menos 5 antenas, alerta de oscilación.

● **Rueda medidora (Odómetro)**

El odómetro proporciona una medición precisa de las distancias recorridas. Esto es esencial al realizar inspecciones sistemáticas de las tuberías para identificar posibles fugas. Al conocer la distancia exacta entre puntos de referencia, se facilita la identificación y reparación eficiente de fugas.

- Se utilizará este equipo al medir la distancia entre sensores.
- Para medir la longitud de una tubería de agua potable.
- Distancias de referencia entre elementos de interés.



Estos equipos son los previstos para su uso, aunque si el contratista cuenta con experiencia en equipos más eficientes y tecnológicamente avanzados, tiene la libertad de proponer su uso. El contratista deberá cumplir con todas las normas de seguridad aplicables durante la ejecución de los servicios de búsqueda de fugas no visibles. El contratista deberá contar con un plan de seguridad, que incluya procedimientos para la protección del personal, del público, equipos y del medio ambiente. Entregará los equipos utilizados para la búsqueda en buen estado de conservación, operativos y calibrados.

Tabla 33. Listado mínimo de equipos requeridos (Por Lote)

Equipo	Cantidad
Geófono con Correlador	3
Equipos pre-localizadores	30 localizadores
Localizadores de tuberías	2
Rueda de medición (Odómetro)	3

Los equipos de búsqueda de fugas, una vez adquiridos deberán ser presentados a la Supervisión acompañado por los comprobantes de pago de la adquisición del bien donde se garantice que los equipos son nuevos en su totalidad para su verificación, inventariado de tipo de equipo, modelo, número de serie y luego serán entregados al contratista para su uso en la búsqueda de fugas.

Como indicador de impacto, el Contratista debe implementar y proporcionar un mecanismo para cuantificar la reducción de la pérdida de agua potable debido a fugas detectadas. Esto permitirá calcular la cantidad de agua recuperada y el valor económico de la pérdida que la ANDA estaría recuperando mediante la intervención. Además, se requiere que el Contratista establezca una línea base para el indicador del tiempo dedicado a reparar fugas, y posteriormente monitoree la mejora en este aspecto. También se espera que el Contratista realice un análisis y evaluación de las acciones ejecutadas

por la ANDA, con el fin de formular recomendaciones y sugerencias para mejorar el proceso.

La contratación incluye la capacitación al personal que ANDA designe en el correcto uso de los equipos.

Se deberán cumplir las siguientes tareas:

- Capacitar al personal que ANDA en el uso de los equipos de detección de búsqueda de fugas.
- Se deberán presentar procedimientos escritos para la calibración de los equipos, uso de los equipos en campo y verificación de los resultados.
- Los equipos adquiridos y empleados durante la ejecución del proyecto requieren un manejo cuidadoso para asegurar su durabilidad y óptimo funcionamiento. Al concluir el contrato, se garantizará que estos equipos estén en buen funcionamiento y pasarán a ser propiedad de ANDA y se integrarán al inventario de los equipos utilizados por los responsables de dar seguimiento a las actividades realizadas.
- En el caso que al finalizar las tareas de la presente contratación alguno de los equipos no fuera funcional, la empresa deberá proporcionar un equipo nuevo de las mismas o mejores características que el original.
- El contratista será responsable de la custodia y conservación de los equipos durante la vigencia del contrato.
- El contratista deberá contratar seguros para el resguardo de los bienes.

2.6.2 ASPECTO COMUNICACIONAL Y DE PARTICIPACIÓN DE PARTES INTERESADAS

Actividades por realizar:

- Realizar las consultas de manera previa por sectores, de acuerdo con la distribución en cada lote, de manera tal que se garantice la información y participación de toda la población beneficiaria; la retroalimentación de las consultas deberá ser incorporada y tomada como insumo en los informes mensuales que presenta el Contratista; es importante tomar en cuenta que el Contratista debe incluir en el PGAS-C la estrategia de consulta y participación de partes interesadas de manera clara. Los PGAS-C deberán ser aprobados por la Supervisión y la UEP, de manera previa a toda intervención con las partes interesadas.
- Para la actividad de detección de fugas la contratista deberá comunicar a ANDA con una anticipación de 7 días, por medio de la supervisión la programación por sector especificando si el horario será diurno o nocturno; para que la Gerencia de Comunicaciones a través de redes sociales informe a la población.
- Para la actividad de reparación de fugas el contratista brindará a ANDA con una anticipación de 7 días, por medio de la supervisión la programación de las reparaciones a realizar detallando fecha, sector específico a intervenir, así mismo si será necesario el corte del servicio; esto con la finalidad que la Gerencia de Comunicaciones ANDA a través de redes sociales informe a la población:
 - a. Los trabajos de reparación a realizar.

b. La suspensión del servicio, en este caso ANDA tomará medidas para abastecer a la población afectada por las interrupciones a través de camiones cisterna, además de procurar reducir al mínimo las molestias por la interrupción temporal de los servicios.

2.6.3 ASPECTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

- Acopiar el material resultante del cambio de medidores, en contenedores adecuados o apilados y cubiertos de manera que no represente riesgo para el personal de los trabajadores de la obra y la población aledaña.
- La contratista deberá disponer adecuadamente los materiales resultantes de las obras, de acuerdo con su clasificación: municipales, especiales y peligrosos, según lo establecido en los PGAS correspondientes
- Para intervenir tuberías fibrocemento o asbesto, la contratista deberá proporcionar el equipo de protección adecuado para su personal (traje tipo Tyvek, categoría III, tipo 5 o similar, que cumpla los requisitos de alta barrera contra partículas tanto en el material como las costuras, una superficie suave para impedir que las partículas se adhieran a la prenda, ajuste en las aberturas del brazo y las piernas con elástico en puños y tobillos, compatible con el EPP adicional como máscaras, gafas y guantes, y en general que cumpla con la comodidad de uso, y amplia libertad de movimiento)
- La contratista propondrá y someterá a aprobación de la supervisión, la técnica de corte y manejo de los desechos. En cuanto a la disposición final, deberá demostrar que ha sido dispuesto en un relleno sanitario como material peligroso.
- Hacer uso de señalética en todos los frentes de trabajo y campamentos para la identificación de las obras durante el tiempo que éstas duren (Revisar lo establecido en el PGAS correspondiente)
- Los frentes de trabajo deberán brindar la seguridad necesaria al personal de la obra, de acuerdo con el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional solicitado en estos términos de referencia.
- Proporcionar el equipo de protección personal (botas, cascos, guantes, chalecos, gafas y todo lo necesario de acuerdo con las actividades a desarrollar) y la identificación necesaria (uniformes con el logo de la empresa y el de ANDA), a todo el personal involucrado en las obras.

2.6.4 LISTADO DE CANTIDADES DE REFERENCIA

Tabla 34. Listado de Cantidad de Referencia

6	Búsqueda, reparación de fugas y suministro de equipos para detección de fugas
6.1	LOTE 1

6.1.1	SECTOR 1		
6.1.1.1	BÚSQUEDA DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.1.1.1.1	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.01	km	22
6.1.1.1.2	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.02	km	48
6.1.1.1.3	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.03	km	26
6.1.1.1.4	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.04	km	26
6.1.1.1.5	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.05	km	12
6.1.1.1.6	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.06	km	16
6.1.1.1.7	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.07	km	32
6.1.1.1.8	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.08	km	34
6.1.1.1.9	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.09	km	32
6.1.1.1.10	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.10	km	34
6.1.1.1.11	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.11	km	28
6.1.1.1.12	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.12	km	24
6.1.1.1.13	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.13	km	32
6.1.1.1.14	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.14	km	142
6.1.1.1.15	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 1.15	km	118
6.1.1.2	REPARACIÓN DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.1.1.2.1	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2"	c/u	406
6.1.1.2.2	Reparación en tubería de PVC 2"	c/u	1,218
6.1.1.2.3	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2 1/2"	c/u	24
6.1.1.2.4	Reparación en tubería de PVC 2 1/2"	c/u	68
6.1.1.2.5	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 3"	c/u	70

6.1.1.2.6	Reparación en tubería de PVC 3"	c/u	208
6.1.1.2.7	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 4"	c/u	86
6.1.1.2.8	Reparación en tubería de PVC 4"	c/u	254
6.1.1.2.9	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 6"	c/u	146
6.1.1.2.10	Reparación en tubería de PVC 6"	c/u	442
6.1.1.2.11	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 8"	c/u	1
6.1.1.2.12	Reparación en tubería de PVC 8"	c/u	1
6.1.1.3	SUMINISTRO DE EQUIPOS PARA DETECCIÓN DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.1.1.3.1	Suministro de geófono con Correlador con sus accesorios para la detección de fugas	c/u	3
6.1.1.3.2	Suministro de Equipos pre-localizadores con sus accesorios para detección de fugas	c/u	30
6.1.1.3.3	Suministro de localizadores de tuberías con sus accesorios	c/u	2
6.1.1.3.4	Suministro de rueda de medición (odómetro)	c/u	3
6.1.1.3.5	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
6.1.1.3.6	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1
6.2	LOTE 2		
6.2.1	SECTOR 2		
6.2.1.1	BÚSQUEDA DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.2.1.1.1	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 2.01	km	64
6.2.1.1.2	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 2.02	km	22
6.2.1.1.3	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 2.03	km	14
6.2.1.1.4	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 2.04	km	96
6.2.1.1.5	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 2.05	km	16
6.2.1.1.6	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 2.06	km	58

6.2.1.2	REPARACIÓN DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.2.1.2.1	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2"	c/u	148
6.2.1.2.2	Reparación en tubería de PVC 2"	c/u	444
6.2.1.2.3	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2 1/2"	c/u	10
6.2.1.2.4	Reparación en tubería de PVC 2 1/2"	c/u	28
6.2.1.2.5	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 3"	c/u	24
6.2.1.2.6	Reparación en tubería de PVC 3"	c/u	74
6.2.1.2.7	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 4"	c/u	32
6.2.1.2.8	Reparación en tubería de PVC 4"	c/u	94
6.2.1.2.9	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 6"	c/u	44
6.2.1.2.10	Reparación en tubería de PVC 6"	c/u	126
6.2.1.2.11	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 8"	c/u	1
6.2.1.2.12	Reparación en tubería de PVC 8"	c/u	1
6.2.2	SECTOR 3		
6.2.2.1	BÚSQUEDA DE FUGAS	UNID	CANTIDAD
6.2.2.1.1	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 3.01	km	56
6.2.2.1.2	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 3.02	km	106
6.2.2.1.3	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 3.03	km	58
6.2.2.1.4	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 3.04	km	34
6.2.2.2	REPARACIÓN DE FUGAS	UNID	CANTIDAD
6.2.2.2.1	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2"	c/u	240
6.2.2.2.2	Reparación en tubería de PVC 2"	c/u	714
6.2.2.2.3	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2 1/2"	c/u	18

6.2.2.2.4	Reparación en tubería de PVC 2 1/2"	c/u	54
6.2.2.2.5	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 3"	c/u	32
6.2.2.2.6	Reparación en tubería de PVC 3"	c/u	92
6.2.2.2.7	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 4"	c/u	40
6.2.2.2.8	Reparación en tubería de PVC 4"	c/u	116
6.2.2.2.9	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 6"	c/u	80
6.2.2.2.10	Reparación en tubería de PVC 6"	c/u	240
6.2.2.2.11	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 8"	c/u	2
6.2.2.2.12	Reparación en tubería de PVC 8"	c/u	4
6.2.3	SECTOR 4		
6.2.3.1	BÚSQUEDA DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.2.3.1.1	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 4.01	km	8
6.2.3.1.2	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 4.02	km	78
6.2.3.2	REPARACIÓN DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.2.3.2.1	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2"	c/u	66
6.2.3.2.2	Reparación en tubería de PVC 2"	c/u	200
6.2.3.2.3	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2 1/2"	c/u	4
6.2.3.2.4	Reparación en tubería de PVC 2 1/2"	c/u	12
6.2.3.2.5	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 3"	c/u	8
6.2.3.2.6	Reparación en tubería de PVC 3"	c/u	24
6.2.3.2.7	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 4"	c/u	10
6.2.3.2.8	Reparación en tubería de PVC 4"	c/u	34
6.2.3.2.9	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 6"	c/u	24

6.2.3.2.10	Reparación en tubería de PVC 6"	c/u	72
6.2.3.2.11	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 8"	c/u	2
6.2.3.2.12	Reparación en tubería de PVC 8"	c/u	4
6.2.3.3	SUMINISTRO DE EQUIPOS PARA DETECCIÓN DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.2.3.3.1	Suministro de geófono con Correlador con sus accesorios para la detección de fugas	c/u	3
6.2.3.3.2	Suministro de Equipos pre-localizadores con sus accesorios para detección de fugas	c/u	30
6.2.3.3.3	Suministro de localizadores de tuberías con sus accesorios	c/u	2
6.2.3.3.4	Suministro de rueda de medición (odómetro)	c/u	3
6.2.3.3.5	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
6.2.3.3.6	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1
6.3	LOTE 3		
6.3.1	SECTOR 5		
6.3.1.1	BÚSQUEDA DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.3.1.1.1	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 5.01	km	94
6.3.1.1.2	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 5.02	km	106
6.3.1.1.3	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 5.03	km	108
6.3.1.1.4	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 5.04	km	98
6.3.1.1.5	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 5.05	km	90
6.3.1.2	REPARACIÓN DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.3.1.2.1	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2"	U	204

6.3.1.2.2	Reparación en tubería de PVC 2"	U	610
6.3.1.2.3	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2 1/2"	U	14
6.3.1.2.4	Reparación en tubería de PVC 2 1/2"	U	44
6.3.1.2.5	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 3"	U	44
6.3.1.2.6	Reparación en tubería de PVC 3"	U	130
6.3.1.2.7	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 4"	U	50
6.3.1.2.8	Reparación en tubería de PVC 4"	U	150
6.3.1.2.9	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 6"	U	112
6.3.1.2.10	Reparación en tubería de PVC 6"	U	334
6.3.1.2.11	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 8"	U	8
6.3.1.2.12	Reparación en tubería de PVC 8"	U	22
6.3.2	SECTOR 6		
6.3.2.1	BÚSQUEDA DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.3.2.1.1	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 6.01	km	52
6.3.2.1.2	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 6.02	km	14
6.3.2.1.3	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 6.03	km	20
6.3.2.1.4	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 6.04	km	48
6.3.2.1.5	Rastreo de fugas en tubería de distribución en subsector 6.05	km	34
6.3.2.2	REPARACIÓN DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.3.2.2.1	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2"	c/u	164
6.3.2.2.2	Reparación en tubería de PVC 2"	c/u	488
6.3.2.2.3	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 2 1/2"	c/u	4
6.3.2.2.4	Reparación en tubería de PVC 2 1/2"	c/u	12

6.3.2.2.5	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 3"	c/u	24
6.3.2.2.6	Reparación en tubería de PVC 3"	c/u	68
6.3.2.2.7	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 4"	c/u	30
6.3.2.2.8	Reparación en tubería de PVC 4"	c/u	88
6.3.2.2.9	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 6"	c/u	72
6.3.2.2.10	Reparación en tubería de PVC 6"	c/u	212
6.3.2.2.11	Reparación en tubería metálica o asbesto cemento 8"	c/u	4
6.3.2.2.12	Reparación en tubería de PVC 8"	c/u	10
6.3.2.3	SUMINISTRO DE EQUIPOS PARA DETECCIÓN DE FUGAS	UNIDAD	CANTIDAD
6.3.2.3.1	Suministro de geófono con Correlador con sus accesorios para la detección de fugas	U	3
6.3.2.3.2	Suministro de Equipos pre-localizadores con sus accesorios para detección de fugas	U	30
6.3.2.3.3	Suministro de localizadores de tuberías con sus accesorios	U	2
6.3.2.3.4	Suministro de rueda de medición (odómetro)	U	3
6.3.2.3.5	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
6.3.2.3.6	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1

2.6.5 FORMA DE CERTIFICACIÓN Y PAGO

El contratista se compromete a ejecutar las tareas con los precios unitarios correspondientes de los diversos ítems de la planilla de cantidades estimadas que servirán para determinar el monto del contrato, pero podrán en mayor o menor cantidad, durante la ejecución de los trabajos de acuerdo con las necesidades operativas y de acuerdo con la actualización del catastro de redes y de usuarios a realizar al inicio del contrato.

▪ Rastreo de fugas

Medida

La medida será por kilómetro, es decir se pagará cada recorrido que se realice para el rastreo de fugas. Se pagará luego de haber realizado el segundo rastreo en cada uno de los subsectores.

Pago

El precio unitario incluye todo el rastreo de fugas, ubicación, equipos, logística, mano de obra, transporte, materiales, accesorios y trabajos ejecutados para efectuar la localización de la fuga.

▪ Reparación de fugas visibles o no visibles

Medida

La medida será por unidad, es decir por reparación realizada para los diferentes diámetros y materiales.

Pago

El precio unitario incluye toda la mano de obra, equipos, materiales, accesorios y trabajos ejecutados para efectuar rotura de asfalto, concreto, adoquinado, acera, arriate, etc.; el retiro del material de demolición estará incluido en este pago así como, trabajos de excavación, corte y sustitución de tramo de tubería dañada, y/o de los accesorios necesarios para realizar la reparación de la tubería, relleno con material de la excavación o con material suministrado, además, incluye el transporte, compactación, reparación de superficie de acabado, limpieza del sector de trabajos y señalización.

▪ Suministro de equipos para la detección de fugas.

Medida

La medida será por unidad de equipo suministrado.

Pago

El precio unitario incluye cada uno de los equipos, impuestos, transporte y la capacitación para el personal de ANDA sobre el uso de los equipos de detección de fugas y la entrega en perfecto estado de funcionamiento de los equipos.

Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas

Medida

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración del plan de comunicación y la implementación de las actividades descritas en este capítulo. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren.

Medida

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración e implementación de los planes de Participación de Partes Interesadas, Salud y Seguridad Ocupacional, Gestión Ambiental y Social, y Reasentamiento. También deberá cubrir la implementación del código de conducta, el Mecanismo de Quejas y Reclamos (MQR) y el Mecanismo de Quejas y Reclamos del Contratista (MQRC), además de todas las actividades necesarias para su ejecución. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

2.6.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA TAREA

2.6.6.1 Búsqueda de fuga

▪ Rastreo de fugas en la red de distribución

La actividad de búsquedas de fugas se realizará después de completar las actividades de sectorización y evaluar el caudal mínimo nocturno que señale posibles pérdidas de agua o cuando la supervisión estime necesario ubicar el punto exacto de una fuga. Para cualquiera que fuera el caso, se deberá registrar la distancia recorrida en la búsqueda de fugas.

La ejecución planificada de la búsqueda en cada subsector consistirá en realizar al menos dos barridos para buscar fugas, con al menos una medición de caudal nocturno entre cada barrido y con la validación de la supervisión, según lo considerado aceptable para cada subsector en estudio.

Para la detección de fugas se debe tener en cuenta que muchas de estas actividades se podrían ejecutar en horario nocturno, debido a la disminución en el tráfico vehicular y los ruidos del ambiente que pueden afectar la detección de las fugas. Para ello el contratista deberá tomar las medidas necesarias de seguridad ocupacional durante la nocturnidad.

▪ Detección de fugas en redes de distribución

- Deberá presentar una calendarización en donde se establezca la búsqueda de fugas programadas a realizar.
- ANDA podrá solicitar apoyo del contratista, en situaciones específicas de búsqueda de fugas, durante toda la ejecución del contrato, dentro de la zona de intervención.

- Para demostrar el recorrido de búsqueda de fuga, el contratista deberá registrarlo con un dispositivo GPS, guardando la fecha, hora de inicio y finalización de la búsqueda de fugas.
- Se entiende como un barrido completado, el recorrido realizado en una sesión de trabajo. Ya que para descartar zonas de fugas es necesario pasar con el equipo más de una vez en cada tubería.
- Para la detección en tubería de distribución se deberán ubicar los puntos existentes de acceso a la red disponibles.
- Antes de iniciar la búsqueda de fugas, se medirá la presión en una acometida de servicio de la zona para garantizar que se cuenta con servicio.
- Inicialmente se hará uso de varilla de escucha o prelocalizadores, instalando los sensores disponibles en los elementos hidráulicos previamente identificados.
- Se deberá recorrer cada calle principal, avenida, pasaje, camino vecinal, servidumbre o vía donde se extienda la tubería, de manera que se garantice la inspección de cada tramo de tubería de distribución.
- Una vez identificada una zona con posible existencia de fugas se procederá a la utilización de geófonos para delimitar la localización de la fuga.
- Cuando se requiera una ubicación más precisa del punto de fuga, se utilizará el geófono, correlador o una sonda de inspección de tubería, según se estime conveniente.
- Se deberá marcar en terreno con pintura en aerosol de color naranja la ubicación de la fuga para su posterior reparación.
- Documentar la ubicación de la fuga encontrada, detallando fecha, hora, fotografía de referencia.

2.6.6.2 Reparación de fuga

Etapas para desarrollar el trabajo

a. Aislamiento hidráulico:

Comprende aquellos trabajos necesarios para suspender o disminuir el suministro de agua potable en el elemento o tramo de tubería a intervenir.

Si luego de realizar una maniobra en las válvulas de la red, estas quedasen cerradas y a causa de esto resultasen dañadas válvulas, tuberías y otros elementos de la red, corresponderá al contratista ejecutar a su coste las reparaciones que resulten procedentes para volver las operaciones a su estado óptimo, así como asumir las responsabilidades por falta de suministro a las viviendas e indemnizaciones tanto para la ANDA como para terceros por los daños producidos por las maniobras inadecuadas. Para cada movimiento realizado se deberá completar el formulario de movimiento de válvulas en base al Anexo 6.4.

b. Obra hidráulica.

Con carácter general, los trabajos de obra hidráulica se realizarán de acuerdo con las Normas Técnicas para Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de Aguas Negras de ANDA. En casos excepcionales que no queden reflejados en dichas especificaciones, o bien cuando por motivos técnicos o de servicio así se requiera, se podrán utilizar soluciones técnicas alternativas, previa autorización de la Supervisión. El contratista debe garantizar durante la ejecución del contrato la disponibilidad de todos los materiales, accesorios y equipo necesario para poder realizar la reparación.

En caso de averías en las tuberías, se dará prioridad a la reparación mediante el corte de la sección afectada, seguido de la sustitución con un tramo nuevo de tubería y su unión mediante unión dresser o unión de transición mecánica si los materiales de las tuberías difieren o si se emplean diámetros exterior distintos. Es fundamental garantizar la calidad de la reparación, por lo que se requiere el uso de recubrimiento anticorrosivo tanto en el cuerpo de la unión como en los pernos, minimizando el riesgo por corrosión en el elemento utilizado.

c. Puesta en servicio.

Comprende los trabajos necesarios para la puesta en servicio de los elementos sustituidos y/o reparados.

El contratista deberá permanecer en el lugar de los trabajos hasta la puesta en servicio o hasta que la Supervisión lo determine.

d. Relleno y Compactado

Ver las especificaciones Generales.

e. Reparación de pavimentos y obras complementarias.

Comprende los trabajos de reposición de los pavimentos y superficies afectadas por la ejecución de la obra hidráulica, la retirada de escombros, la limpieza final y la habilitación definitiva del área ocupada durante los trabajos.

La finalización de esta etapa, si se tiene que efectuar, dará por acabados los trabajos.

Reparación de fugas en tuberías y elementos de la red de abastecimiento.

Este punto tiene diversas actividades específicas, que podrían ser en secuencia o en algunos casos no sea necesario llevar a cabo algunas actividades, dependerá de la situación que se presente. Los materiales que existen en las áreas de intervención son PVC, Tuberías metálicas, tuberías de asbesto cemento.

Reparación en tubería de PVC (todos los diámetros).

- Corte de la sección dañada: Utiliza una sierra para PVC o una herramienta similar para cortar la sección dañada de la tubería. Asegurarse que los extremos estén limpios y sin rebabas.
- Preparar las piezas de reparación: Utilizar acoplamiento o accesorio de reparación adecuado para el diámetro de la tubería. Asegurando de tener también elementos adicionales adecuados para PVC.
- Limpieza: Usar el limpiador de superficie de tuberías en los extremos de la tubería cortada y en el interior de las piezas de reparación. Esto asegurará una unión fuerte y duradera.
- Unir las piezas: Realizar la unión de los accesorios de reparación con la tubería, con los elementos que se requieran.
- Verificación: Constatar que no existen fugas visibles, abrir el suministro de agua gradualmente y verificar que no existen problemas de fugas o de presión.

Reparación en tubería metálica en diámetros de 2 a 4 pulgadas:

- Corte de la sección dañada: Utilizar herramientas adecuadas para realizar el corte de la sección dañada de la tubería. Asegurarse que los extremos estén limpios y sin rebabas.
- Preparar las piezas de reparación: Utilizar unión metálica de transición, adecuado para el diámetro de la tubería. El nuevo tramo de tubería será de PVC C-250 PSI según norma ASTM D-2241 y AWWA C-900; o tubería PEAD RD7 según norma AWWA C901 y AWWA C-906, en el diámetro necesario, unido a la tubería metálica existente por medio de unión metálica de transición, para asegurar el agarre, siguiendo las indicaciones del fabricante y utilizando las herramientas adecuadas.

Reparación en tubería metálica en diámetros de 6 a 8 pulgadas:

En estos casos particulares se optará por la sustitución del tubo completo, debido a las presiones que se manejan este tipo de materiales.

- Desmontaje de tubo dañado: realizar la desinstalación del tubo por medio de las uniones, con las herramientas adecuadas

- **Instalación:** Se realizará la instalación del nuevo tubo, utilizando las uniones existentes a menos que estas mismas no estén en condiciones de ser utilizadas, se realizará la sustitución por unión dresser o unión metálica de transición, dicha instalación se debe realizar siguiendo las indicaciones del fabricante y utilizando las herramientas adecuadas.

Reparación en tubería de asbesto cemento:

- **Corte de la sección dañada:** Utilizar herramientas adecuadas para realizar el corte de la sección dañada de la tubería. Asegurando la limpieza de los extremos.
- **Preparar las piezas de reparación:** Utilizar unión metálica de transición adecuado para el diámetro de la tubería. El nuevo tramo de tubería será de PVC C-250 PSI según norma ASTM D-2241 y AWWA C-900; o tubería PEAD RD7 según norma AWWA C901 y AWWA C-906, en el diámetro necesario, unido a la tubería metálica existente por medio de unión dresser o unión metálica de transición, dicha instalación se debe realizar siguiendo las indicaciones del fabricante y utilizando las herramientas adecuadas.
- **Seguir las recomendaciones específicas de los productos que estén utilizando y toma las precauciones necesarias para garantizar una reparación segura y efectiva.**

Suspensión y restablecimiento de suministro.

Si es necesaria la suspensión o reducción temporal del servicio, se coordinará con el técnico de la zona para realizar las maniobras necesarias para disminuir o detener el flujo de agua en el punto de reparación. Para extraer el fluido acumulado en los espacios o en situaciones donde no se pueda detener el suministro en la zona, se necesitará contar con equipo de bombeo.

Demoliciones, desalojo de superficie y reposición de pavimentos afectados.

Ver anexo en especificaciones de RUPTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Excavación

Se realizará la excavación con las dimensiones ideales para garantizar la movilidad del personal y el equipo a utilizar en la reparación, así mismo la profundidad de la zanja será la suficiente para exponer completamente el diámetro de tubería a reparar. VER ANEXO EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERÍAS.

Relleno

Se harán los trabajos de relleno con el material extraído de la excavación, si el material extraído no es suficiente para llegar al nivel del suelo, se suministrará material aprobado por la supervisión.

Compactación de rellenos

Todo el material usado en la compactación de rellenos en terracería deberá ser compactado tan pronto como sea colocado uniformemente en el sitio, en capas de espesor apropiado no inferior a 0.10 m. ni superior a 0.20 m. El grado de compactación de los rellenos y terraplenes de esta tarea no será menor del 90 %, de la densidad obtenida con standard T-180 de la AASHTO.

Todo material que se utilice para relleno deberá ser compactado adecuadamente de manera que el método y los resultados obtenidos cumplan con las especificaciones y sean aprobados por el Supervisor.

Reposición de marcas viales y demás elementos de señalización.

Para los trabajos finalizados se repondrán marcas viales y señalizaciones dañadas por la fuga o por los trabajos realizados durante la reparación, para ello se seguirán indicaciones señalización del MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTE, VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO.

Considerando la seguridad de trabajadores y transeúntes se recomienda seguir lo estipulado en la NORMATIVA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, de la subdirección de salud del Ministerio de Salud de El Salvador.

Reparación de superficie y detalles de acabado

Realizar la reconstrucción de la superficie de acabado ya sea asfalto o concreto en las calzadas, o concreto en aceras, pasajes peatonales, arriates, etc.; se deberá garantizar un acabado igual o mejor que el existente previo a la reparación, dejando en funcionamiento normal las vías intervenidas.

Materiales

Los tubos, accesorios, uniones y elementos utilizados en las reparaciones deben ser coherentes con lo detallado en el capítulo de especificaciones técnicas.

Verificación post-reparación

El Contratista, luego de reparar la fuga detectada, deberá realizar la búsqueda y correlación de la conexión y/o del tramo de la red secundaria reparada, para verificar la no presencia de otras fugas, que pudieran no haberse detectado por interferencia en el sonido de la fuga que fue reparada. Las pruebas deberá realizarlas el contratista a zanja abierta y a zanja tapada, con la presión de funcionamiento del sistema y no menor a 10 mca (14.2 psi).

En ningún caso, el Contratista, dejará algún trabajo de reparación sin finalizar, es decir, una vez culminado los trabajos de reparación, dejará operativo el sistema de agua potable y la vía pública.

El Contratista, diariamente, deberá registrar el número y tipo de reparaciones ejecutadas, la cuantificación de las partidas de las actividades realizadas, 2 fotografías, comentarios y/u observaciones.

Procedimiento de asignación de fuga a reparar

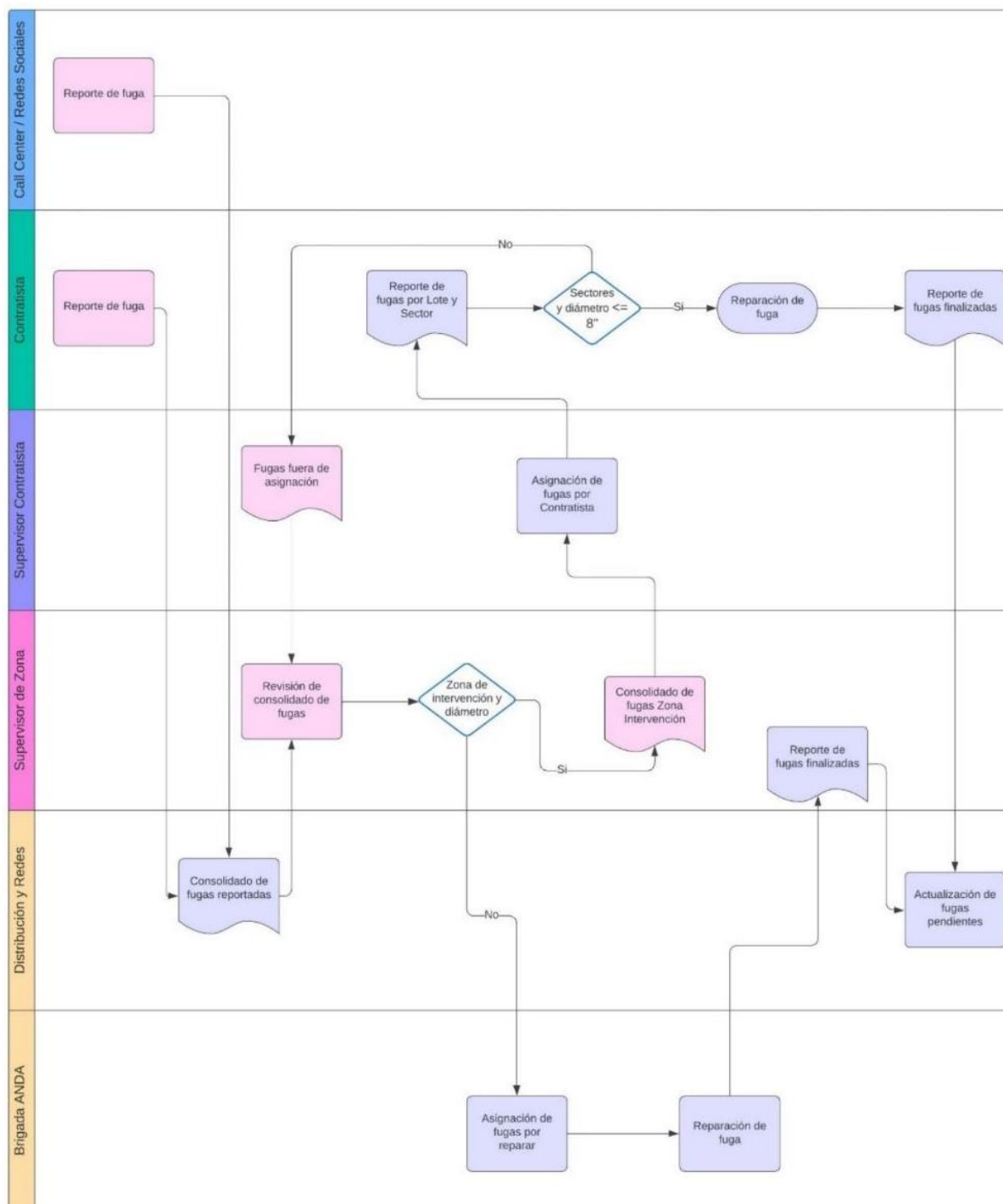


Imagen 21. Procedimiento para asignar reparación de fugas a contratista

2.6.6.3 Suministro de equipos para la detección de fugas

El contratista deberá adquirir y entregar los siguientes equipos como mínimo, además deberá tener experticia en la utilización de estos:

- **Prelocalizadores**

- Prelocalizadores y localizador de fugas con acelerómetro y/o hidrófono
- Permite la conexión directa a hidrantes o medidores
- Programación sencilla con Tablet
- Grabación de ruido mínimo de una hora continua durante la noche
- Que permita configurar la grabación de ruido a cualquier hora
- Que permitan al menos la correlación entre dos sensores
- Con antena interna y tenga opción de antena externa para un rango mayor de 100m.
- Comunicación de sensor a receptor por medio de radiofrecuencia 433Mhz
- Permita correlar y grabar muestras de sonido durante el día
- Maleta de transporte
- Colector bluetooth Servimaster
- Tableta Samsung 10.1”
- Led de estado de operación
- Al menos los siguientes estados: Fuga, No Fuga, Posible fuga
- Valija de 10 sensores.

- **Geófono con Correlador**

- Pantalla de visualización
- Que posea al menos 256 filtros bajos y/o altos
- Al menos 2 cajas de medición externas con transmisor de radio
- Las cajas de medición deberán permitir seleccionar filtros analógicos y/o digitales
- Acelerómetros
- Auriculares
- Unidad central con radio receptor
- Campanola
- Varilla de prueba electroacústica
- Estuche para transportarlo
- Cargador
- Adaptador para sensor
- Adaptador para auriculares
- Adaptador para sensor con pre-amplificación
- Varilla de pruebas con extensiones
- Hidrófonos
- Geófonos con protección contra el viento
- Accesorios de carga
- Accesorio de localizador de tubería por medio de generación del pulso acústico y localizado mediante geófono
- En caso de que el equipo no traiga incluida internamente la batería, se requiere que se incluya baterías recargables con su respectivo cargador compatible con el sistema eléctrico utilizado en El Salvador.

- **Detector de tuberías**

- Localización de precisión multiuso
- Receptor del sistema de localización
- Sensibilidad: 6E-15 Tesla
5 μ A a 1 metro (33kHz)
- Rango dinámico: 140 dB rms/Hz
- Precisión de la medida de profundidad: $\pm 3\%$
- Precisión de localización: $\pm 5\%$ de profundidad
- Tiempo de arranque: <1 segundo
- Profundidad máxima de lectura: Cable/Tubería: 30m , Sonda: 19.5m
- 5 modos de localización activa
- Frecuencias de localización personalizadas: Hasta 5 frecuencias adicionales en el rango de 50 Hz a 1 kHz con una resolución de 1 Hz
- Frecuencias de localización activa: ELF (98/128 Hz), 512 Hz, 570 Hz, 577 Hz, 640 Hz, 760 Hz, 870 Hz, 920 Hz, 940 Hz, 1090 Hz, 1450 Hz, 4096 Hz, 8 kHz, 8440 Hz, 9820 Hz, 33 kHz, 65 kHz, 82 kHz, 83 kHz, 131 kHz y 200 kHz.
- Frecuencias de sonda: 512 Hz, 640 Hz, 8 kHz y 33 kHz
- Modos de localización pasiva: Potencia, Radio, CPS (sistema de protección catódica), CATV – Cable TV, Evitar señales pasivas: localización simultánea de potencia y radio.
- Información en pantalla: Intensidad de la señal - gráfico de barras que se mueve y valor numérico, Indicación de modo (Pico, Nulo, Orientación, Amplio Pico, Pico+ con opción de flechas de Orientación o flechas de Nulo), Tipo de línea o sonda de localización, Indicación izquierda/derecha proporcional, Brújula: indicador de dirección de línea de 360°, Indicación de accesorios en uso, Pantalla personalizada para accesorios específicos, Lectura de profundidad y corriente (localización de línea), Lectura de profundidad (localización de sonda), Nivel de ganancia (en dB), Frecuencia seleccionada, Estado de la batería, Volumen del altavoz, Frecuencia de funcionamiento, Estado de Bluetooth, Satélites GPS a la vista (si está instalado), Estado del GPS (si está instalado), Menú y submenús de configuración, Versión de software, Fecha de la última calibración, Contador de medición de la inspección, Indicador de modo de dirección de corriente, Flechas de dirección de corriente, Indicador de modo de búsqueda de averías, Estado de comunicación del transmisor, Estado de espera del transmisor, Advertencia de StrikeAlert, Advertencia de sobrecarga.
- Capacidad de medición de la inspección: Hasta 1,000 registro de datos.
- Protección contra ingreso: IP65
- Formatos de exportación: kml, csv, xls/xlsx

- **Rueda medidora (Odómetro)**

- Carcasa y contador:
 - Con contador de engranajes y carcasa plástica resistente a impactos
- Contador:
 - Contador de 5 dígitos con botón de reinicio manual (0.000-9,999m)
- Tipo de mango:
 - Mango plegable de metal de alta resistencia extensible a 1100mm con empuñadura de goma y montaje de una rueda plegable
- Tipo de rueda:

- Con rueda de aluminio fundido
- Tipo de medición:
 - Mecánico
- Medida máxima:
 - 9,999 m

Capacitación a personal de ANDA

Para cada equipo de detección de fugas se planificará un programa de capacitación incluyendo la coordinación de los lugares donde se realizarán las sesiones teóricas y prácticas en el buen uso de los equipos.

Se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Conocer a fondo los equipos de detección de fugas, sus capacidades, funcionalidades, ajustes y limitantes.
- Se debe capacitar sobre el funcionamiento del equipo, incluyendo su configuración, calibración, operación correcta, manejo, resguardo y mantenimiento básico del equipo.
- Se debe enseñar a interpretar los datos obtenidos por los equipos, para identificar potenciales fugas, diferenciar entre un ruido normal y sonidos de fuga, comprender patrones de lectura de cada equipo.
- Capacitar en la recolección, registro y análisis de datos que genera cada equipo y la documentación adecuada de cada fuga localizada.
- Se deberán realizar ejercicios prácticos en condiciones controladas para familiarizarse con el uso de los equipos en distintos entornos y situaciones.
- Deben enfatizar las medidas de seguridad necesarias para operar el equipo, especialmente en zonas potencialmente peligrosas (zonas de difícil acceso, tráfico vehicular, etc.).
- Al terminar la capacitación se deberá obtener retroalimentación de los asistentes para mejorar futuras sesiones de capacitación y garantizar que cada participante aprenda lo necesario con respecto a los equipos, para garantizar su buen uso en campo.
- Como comprobante de capacitación se deberá registrar la asistencia de cada participante y, al finalizar un diploma detallando el nombre del participante, las horas de participación, fecha y título de la capacitación.

2.7 REHABILITACIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

2.7.1 DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

En relación con las tareas de rehabilitación de tanques de almacenamiento en la zona de intervención del proyecto, la ANDA ha realizado un levantamiento que ha identificado diversas problemáticas. Estas incluyen fugas en los tanques, fallos en elementos hidráulicos que requieren reemplazo, la necesidad de instalar un sistema de control de nivel, la implementación de dispositivos de medición de caudal y todos los equipos con capacidad escalable para la transmisión de datos de forma remota.

Los resultados de estas inspecciones se presentan en este documento, el contratista tiene la responsabilidad de verificarlos, actualizarlos y presentar datos finales a la supervisión para su respectiva validación, antes de iniciar obras. Además, se espera que el contratista realice revisiones no destructivas para evaluar el estado del material de los tanques, verifique la calidad del concreto y verifique la estanqueidad de estos.

Es fundamental destacar que la empresa contratista asume la responsabilidad integral de proporcionar y ejecutar las soluciones necesarias para prevenir desbordamientos en los tanques, así como corregir las fugas existentes y todas las deficiencias identificadas, y validadas por la supervisión.

En este punto se exponen los diferentes tanques, que se han tenido en consideración para rehabilitación o para realizar mejoras en ellos, esto debido a diversas características particulares de cada tanque, ya sea la influencia que tienen en el sistema Torogoz, o la ubicación de los tanques que podría resultar estratégica para un mejor manejo de presiones en las tuberías de la red de agua potable.

Se detalla cada uno de los proyectos de rehabilitación de tanques y la etapa en la cual se deberá ejecutar cada uno:

Nº	Proyecto	Ejecución
1	Tanques Terminales	En coordinación con la Supervisión el inicio de las obras de rehabilitación.
2	Tanque Corinto	Inicio del Proyecto
3	Tanques E28	En coordinación con la Supervisión el inicio de las obras de rehabilitación.
4	Tanque Scandia	Inicio del proyecto
5	Tanque Nueva Cayala	Inicio del Proyecto
6	Tanque San José Cortez	Inicio del Proyecto
7	Tanque Dolores	Inicio del Proyecto
8	Tanques Amatepec	En coordinación con la Supervisión el inicio de las obras de rehabilitación.

9	Tanque Buena Vista	Inicio del Proyecto
10	Tanque Rosales	Inicio del Proyecto
11	Tanques Socorro	Inicio del Proyecto
12	Tanques Holanda	Inicio del Proyecto

Consideraciones con los equipos de medición

En las actividades que el contratista realizará se han considerado el suministro e instalación de equipos de medición de caudal, nivel, presión, etc.

Debido a que cada establecimiento tiene características únicas en cuanto a los elementos existentes en su interior, ubicación, tamaño, acceso, seguridad, etc. Será el contratista quien deberá proponer la configuración más eficiente para garantizar la comunicación ininterrumpida de todos los equipos de medición instalados (Caudal, presión, nivel, etc) con la instrumentación necesaria para reportar al PLC y el envío de datos al SCADA institucional, así como su fuente de alimentación (alimentado eléctricamente o a batería). Se deberá garantizar que los equipos no queden a la intemperie, sean funcionales y puedan registrar de manera continua y enviar los datos (configurable) por al menos 5 años o más.

La empresa a quien se le adquieran los equipos deberá presentar carta de representación local (El Salvador), autorización y representación del fabricante para poder garantizar un soporte técnico, mantenimiento y garantía de los equipos adquiridos.

2.7.2 ASPECTO COMUNICACIONAL Y DE PARTICIPACIÓN DE PARTES INTERESADAS

Actividad por realizar:

La empresa contratista deberá informar por lo menos con 7 días de anticipación a ANDA por medio de la Supervisión cuando exista la necesidad de cortes de servicio; ANDA tomará medidas para abastecer a la población afectada por las interrupciones a través de camiones cisterna, además de procurar reducir al mínimo las molestias por la interrupción temporal de los servicios para que la Gerencia de Comunicaciones de ANDA a través de redes sociales informe a la población.

2.7.3 ASPECTO MEDIO AMBIENTAL, SOCIAL Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

- Regar con agua 2 veces al día y en horas diurnas, la vía de acceso a los tanques para evitar la dispersión de polvo (cuando no sean accesos pavimentados)
- Acopiar el material resultante de las reparaciones, de manera que no represente riesgo para el personal que trabaja en la obra, personal de planta (si lo hay) y la población aledaña (de existir)

- La contratista deberá disponer adecuadamente los materiales resultantes de las obras, de acuerdo con su clasificación: municipales, especiales y peligrosos
- Deberá utilizar pinturas y recubrimientos que sean respetuosos con el medio ambiente, por ejemplo, pinturas ecológicas
- Deberá controlar que no haya plagas en el área de trabajo, para ello deberá realizar fumigaciones, chapoda de áreas verdes, mantener libre de chatarra y materiales de descarte las áreas de trabajo.
- La contratista deberá controlar la emisión de ruidos cuando fuese necesario y los trabajos cuando haya población presente, deberán ser ejecutados en horas diurnas, salvo emergencias y necesidad de trabajo nocturno para restablecer el servicio, deberá difundirse la información correspondiente, para evitar afectaciones al ambiente y la población aledaña cuando exista.
- La contratista será responsable de la tala, poda y chapoda (fuera y dentro de las instalaciones) que sea necesario realizar para efectuar las obras y el traslado de materiales; así como de tramitar los permisos correspondientes y asumir la compensación que derive de cualquier acción de tala de árboles o arbustos, previa autorización de la Supervisión y con el aval de la UEP
- Hacer uso de señalética para el control del tráfico y la identificación de las obras durante el tiempo que duren los trabajos, tanto dentro como fuera de las instalaciones y accesos
- Brindar la seguridad necesaria al personal que ejecute los trabajos en las instalaciones, por medio de contratación de vigilancia privada, costos que serán asumidos por el Contratista
- Proporcionar el equipo de protección personal (botas, cascos, guantes, chalecos, gafas y todo lo necesario de acuerdo con las actividades a desarrollar) y la identificación necesaria a todo el personal involucrado en las obras (uniformes con el logo de la empresa y el de ANDA); la Supervisión del Proyecto será responsable de velar por el cumplimiento de este rubro.

2.7.4 REHABILITACIONES PRIORITARIAS

Las obras identificadas en esta actividad se encuentran en diferentes sectores abastecidos por el Sistema Torogoz de ANDA y son cruciales para el almacenamiento y distribución de agua en la zona. El alcance no se limita únicamente al detalle enlistado a continuación, sino también a las recomendaciones o ajustes que resulten del modelamiento hidráulico, con el objetivo de lograr una sectorización eficiente. Además, podrían surgir rehabilitaciones o intervenciones en establecimientos no incluidos en la lista inicial, cuya ejecución está sujeta a la aprobación de la Supervisión y la ANDA. En concordancia con la distribución de lotes y sectores, a continuación, se describen las rehabilitaciones prioritarias a intervenir:

2.7.4.1 Rehabilitación en Lote 1

Nº	DISTRITO	NOMBRE	CANTIDAD DE TANQUES	LEGALIDAD INMUEBLE	FECHA DE INSPECCIÓN	COORDENADA
1	AYUTUXTEPEQUE	TANQUES TERMINALES	2	REGISTRADA	31/07/2023	13°44'34.37"N 89°12'5.08"O
2	MEJICANOS	TANQUE CIUDAD CORINTO	1	EN TRÁMITE	31/07/2023	13°44'24.77"N 89°11'33.12"O
3	APOPA	TANQUES E28	2	REGISTRADA	31/07/2023	13°48'20.91"N 89°12'11.16"O

Tanques Terminales: Dentro de esta instalación, se cuentan con 2 tanques de capacidades, forma y diseño idénticas, ambos en uso actualmente. Cada tanque puede almacenar 20,000 metros cúbicos, lo que da una capacidad total de almacenamiento de 40,000 m³. Ambos tanques son abastecidos a través de una tubería de 42" interconectada, que asegura un flujo constante de entrada. Además, se dispone de una tubería de salida de 48" que permite la distribución del agua desde la instalación. También se cuenta con una tubería de limpieza en ambos tanques de 48" H.F.D. (Drenaje de Alto Flujo), estos tanques son de gran incidencia en el AMSS, por lo que es imperativo que el funcionamiento de estos sea óptimo.



Imagen 22. Imagen área de Tanques Terminales



Imagen 23. Cajas para rehabilitar tapaderas

N. º	ESTABLECIMIENTO	ITEM	TAREAS IDENTIFICADAS
1	Tanques Terminales	1.01	Instalación de medidor de caudal Ultrasónico Clamp-on en tubería de entrada de 40"
		1.02	Instalación de medidor de caudal Ultrasónico Clamp-on en tubería de salida de 48"
		1.03	Instalación de válvula flotadora de 42" en tanque Norte
		1.04	Instalación de válvula flotadora de 42" en tanque Sur
		1.05	Instalación de medidor de nivel digital en tanque Norte

	1.06	Instalación de medidor de nivel digital en tanque Sur
	1.07	Suministro e instalación de válvula tipo mariposa de 20"
	1.08	Sustitución de 4 válvulas tipo mariposa de 36"
	1.09	Rehabilitación de las tapaderas de cajas existentes
	1.10	Construcción de escalera externa con sistema anticaídas en tanque Norte
	1.11	Construcción de escalera externa con sistema anticaídas en tanque Sur
	1.12	Construcción de escalera interna con sistema anticaídas en tanque Norte
	1.13	Construcción de escalera interna con sistema anticaídas en tanque Sur
	1.14	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización de tanque Norte
	1.15	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización de tanque Sur
	1.16	Pintura de pared exterior de tanque Norte
	1.17	Pintura de pared exterior de tanque Sur

Tanque Corinto: En este inmueble se cuenta con un tanque en uso, de forma rectangular con una capacidad de almacenamiento de aproximadamente 900 metros cúbicos, recibe abastecimiento desde el Tanque Scandia por medio de una tubería de diámetro 6", este tanque se vuelve estratégico en el manejo de presiones, debido a que consigue romper presiones provenientes de tanque Scandia, proporcionando el servicio a diversos sectores con presiones controladas evitando fugas por roturas en tuberías por sobrepresión. Con el mantenimiento se prevé garantizar la provisión de agua potable para tener un mejor control en el abastecimiento de la zona de cobertura del tanque, resguardo de elementos internos y almacenamiento en caso de corte del servicio.



Imagen 24. Fachada de Tanque Corinto

N°	ESTABLECIMIENTO	ITEM	TAREAS IDENTIFICADAS
2	Tanque Corinto	2.01	Instalación de medidor de caudal electromagnético de 6" en tubería de salida
		2.02	Instalación de medidor de nivel digital de tanque
		2.03	Reemplazo de válvula flotadora de 6"
		2.04	Construcción de muro perimetral (resguardo de elementos internos)
		2.05	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización del tanque
		2.06	Pintura de pared exterior de tanque

Tanques E28: Se encuentran dos tanques de almacenamiento en uso, ambos con una capacidad de 1,100 metros cúbicos. Ambos tanques están interconectados, y son puntos estratégicos para abastecer zonas densamente pobladas del distrito de Apopa, que se encuentran deficientemente abastecidas, por lo que se considera la mejora de ambos tanques.



Imagen 25. Tanques E28



Imagen 26. Imagen aérea de tanques E28

Conforme a la modelación hidráulica y diseño de la sectorización que se realizará en la zona, el contratista deberá realizar una propuesta de readecuación hidráulica en las instalaciones de estos tanques. Se adjunta plano “ESQUEMAS TANQUES DE ALMACENAMIENTO E-28” de la configuración hidráulica actual para que el contratista tenga de referencia de los elementos existentes. Sin embargo, el contratista deberá presentar un diseño final de la configuración hidráulica a rehabilitar en el tanque, por tal razón sugerimos que la rehabilitación de este tanque deberá realizarse luego de tener el diseño de la sectorización. De esta manera se garantizará que no se realizarán cambios en una etapa posterior del proyecto. La propuesta final deberá contar con la validación y aprobación de la Supervisión.

Nº	ESTABLECIMIENTO	ITEM	TAREAS IDENTIFICADAS

3	Tanques E28	3.01	Instalación de medidor de caudal ultrasónico clamp-on de 10" en tubería de salida
		3.02	Instalación de medidor de caudal ultrasónico clamp-on de 12" en tubería de salida
		3.03	Instalación de medidor de caudal ultrasónico clamp-on de 20" en tubería de salida
		3.04	Instalación de válvula flotadora de 10" en tanque 1
		3.05	Instalación de válvula flotadora de 10" en tanque 2
		3.06	Instalación de medidor de nivel digital de tanque 1
		3.07	Instalación de medidor de nivel digital de tanque 2
		3.08	Construcción de acceso vehicular a instalaciones
		3.09	Suministro e instalación de válvula tipo compuerta de 6" vástago fijo
		3.10	Suministro e instalación de válvula tipo compuerta de 8" vástago fijo
		3.11	Suministro e instalación de válvula tipo compuerta de 10" vástago fijo
		3.12	Suministro e instalación de válvula tipo compuerta de 12" vástago fijo
		3.13	Suministro e instalación de válvula tipo compuerta de 20" vástago fijo
		3.14	Construcción de escalera interna para tanque 1
		3.15	Construcción de escalera interna para tanque 2
		3.16	Construcción de escalera externa para tanque 1
		3.17	Construcción de escalera externa para tanque 2
		3.18	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización de tanque 1
		3.19	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización de tanque 2
		3.20	Pintura de pared exterior de tanque 1
		3.21	Pintura de pared exterior de tanque 2

2.7.4.2 Rehabilitación en Lote 2

Nº	DISTRITO	NOMBRE	CANTIDAD DE TANQUES	LEGALIDAD INMUEBLE	FECHA DE INSPECCIÓN	COORDENADA
1	Ayutuxtepeque	Tanque Scandia	1	Registrada	07/08/2023	13°44'15.79"N 89°12'11.20"O
2	Ciudad Delgado	Tanque Nueva Cayala	1	En trámite	31/07/2023	13°46'23.59"N 89°10'2.11"O
3	Ciudad Delgado	Tanque San José Cortez	1	Registrada	01/08/2023	13°44'24.94"N 89° 9'4.58"O
4	Mejicanos	Tanque Santa Rita	1	En trámite	11/08/2023	13°44'48.75"N 89°11'34.14"O
5	Mejicanos	Tanque Dolores	1	Registrada	14/02/2024	13°43'56.563"N 89°11'45.509"W

Tanque Scandia: Tiene capacidad de 3,000 metros cúbicos, recibe abastecimiento desde Tanques Terminales. Considerando que es el segundo punto donde se almacena agua potable del sistema Torogoz, resulta relevante mejorar las condiciones en que opera, para mejor control de presiones en diversos sectores.



Imagen 27. Tanque Scandia

N. º	ESTABLECIMIENTO	ITEM	TAREAS IDENTIFICADAS
1	Tanque Scandia	1.01	Instalación de medidor de caudal ultrasónico clamp-on de 10" en tubería de salida
		1.02	Instalación de medidor de nivel del tanque
		1.03	Cambio de válvula de tipo compuerta, dado operador de 10" en tubería de entrada
		1.04	Construcción de escalera interna
		1.05	Construcción de escalera externa
		1.06	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización del tanque
		1.07	Pintura de pared exterior de tanque

Tanque Nueva Cayalá: Dentro de las instalaciones de este establecimiento se encuentra un tanque de almacenamiento con una capacidad de 400 metros cúbicos, acompañado por dos pozos de producción que suministran directamente al mencionado tanque. Además, en la parte superior del tanque se han ubicado tres equipos de rebombeo. Basándonos en la evaluación realizada, se ha identificado la existencia de diversas filtraciones en la estructura del tanque, que requieren atención inmediata con el fin de reducir las pérdidas que están afectando el sistema en la actualidad.



Imagen 28. Vista aérea de Tanque Nueva Cayalá



Imagen 29. Equipos de bombeo sobre Tanque



Nº	ESTABLECIMIENTO	ITEM	TAREAS IDENTIFICADAS
2	Tanque Nueva Cayalá	2.01	Instalación de medidor de caudal electromagnético de 6" en tubería de salida
		2.02	Instalación de medidor de nivel digital del tanque
		2.03	Instalación de medidor de caudal tipo Woltman de 4" en Pozo de Producción 1
		2.04	Instalación de medidor de caudal tipo Woltman de 3" en Pozo de Producción 2

Imagen 30. Fugas en estructura de tanque

		2.05	Válvula flotadora de 6" para evitar el rebose del tanque
		2.06	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización del tanque
		2.07	Pintura de pared exterior de tanque

Tanque San José Cortez: En este inmueble se cuenta con un tanque de almacenamiento de 50 metros cúbicos, que se abastece por medio de una tubería de diámetro 6" y tiene una



Imagen 31. Tanque San José Cortez

tubería de salida por gravedad de diámetro 8". Según la inspección realizada, el tanque carece de escalera para acceder al interior, válvula flotadora para evitar el rebose del tanque y la válvula de purga está dañada; se considera su rehabilitación, ya que en el sector donde se encuentra, es de gran utilidad para el abastecimiento de agua potable y el manejo de presiones.

N o	ESTABLECIMIENTO	ITE M	TAREAS IDENTIFICADAS
3	Tanque San José Cortez	3.01	Instalación de medidor de caudal electromagnético de 6" en tubería de salida
		3.02	Instalación de medidor de nivel del tanque
		3.03	Instalación de válvula flotadora de 6"
		3.04	Sustitución de válvula de compuerta de 8" en tubería de limpieza
		3.05	Construcción de muro perimetral con portón (resguardo de elementos internos)

		3.06	Instalación de escalera interna
		3.07	Instalación de escalera exterior
		3.08	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización del tanque
		3.09	Pintura de pared exterior de tanque

Tanque Santa Rita: Al interior de este inmueble se encuentra un tanque de almacenamiento con capacidad de 530 metros cúbicos, actualmente se encuentra fuera de uso debido a que la tubería de entrada que cruzaba el cauce de una quebrada se dañó en una tormenta. Cuando el tanque quedó fuera de uso, la ANDA recurrió a realizar maniobras en la red para poder compensar el déficit que este generó. Se considera su rehabilitación, ya que se busca recuperar las condiciones de diseño del sistema y esto sería de utilidad en el sector para poder tener un mejor manejo de presiones en puntos de menor elevación, así como también garantizar la provisión de agua potable para tener un mejor control en el abastecimiento de la zona de cobertura del tanque y almacenamiento en caso de corte del servicio. El abastecimiento a este tanque va de la mano con un proyecto de rehabilitación de tuberías.



Imagen 32. Tanque Santa Rita

Nº	ESTABLECIMIENTO	ITE M	TAREAS IDENTIFICADAS
4	Tanque Santa Rita	4.01	Suministro e Instalación de medidor de caudal electromagnético de 6" en Tanque Santa Rita
		4.02	Construcción de acceso peatonal a instalaciones en Tanque Santa Rita
		4.03	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de 4" de hierro fundido en Tanque Santa Rita
		4.04	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de 6" de hierro fundido en Tanque Santa Rita

		4.05	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de 6" de hierro fundido en Tanque Santa Rita
		4.06	Construcción de muro perimetral con portón incluido para Tanque Santa Rita
		4.07	Construcción de caja de concreto para valvulería en Tanque Santa Rita
		4.08	Limpieza de inmueble y demolición de muro existente
		4.09	Medidor de nivel digital de tanque
		4.10	Construcción de escalera interna de tanque Santa Rita
		4.11	Limpieza e impermeabilización del tanque
		4.12	Pintura de paredes exteriores y muro perimetral

Tanque Dolores:

Se encuentra ubicado en Final Av. Dolores, Urb. Dolores, en el Distrito de Mejicanos, cuenta con un tanque de almacenamiento de 6,500 metros cúbicos, en la inspección se identificaron diferentes daños en el exterior del tanque, así como fugas en elementos hidráulicos de la tubería de 30 pulgadas, que es salida del tanque.



Imagen 33. Tanque Dolores

N. º	ESTABLECIMIENTO	ITEM	TAREAS IDENTIFICADAS
5	Tanque Dolores	5.01	Instalación de medidor de caudal ultrasónico clamp-on de 30" en tubería de salida
		5.02	Sustitución de válvula reguladora de presión de 12" de hierro fundido
		5.03	Instalación de medidor de nivel digital del tanque

		5.04	Instalación de válvula flotadora de 12" de hierro fundido para evitar el rebose del tanque
		5.05	Suministro e instalación de válvula tipo compuerta de 12" dado operador
		5.06	Suministro e instalación de válvula tipo compuerta de 30" dado operador
		5.07	Sustitución de válvula check de 12" de hierro fundido
		5.08	Instalación de válvula de compuerta de 12" en tubería de entrada (antes de VRP)
		5.09	Construcción de escalera interna de tanque con sistema anticaída
		5.10	Construcción de escalera externa de tanque con sistema anticaída
		5.11	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización del tanque
		5.12	Pintura de pared exterior de tanque

2.7.4.3 Rehabilitación en Lote 3

Nº	DISTRITO	NOMBRE	TANQUES	LEGALIDAD INMUEBLE	FECHA DE INSPECCIÓN	COORDENADAS
1	SOYAPANGO	TANQUES AMATEPEQ	2	EN TRÁMITE	01/08/2023	13°41'30.44"N 89°10'5.36"O
2	SOYAPANGO	TANQUE BUENA VISTA	1	EN TRÁMITE	01/08/2023	13°41'32.40"N 89° 9'18.42"O
3	SAN SALVADOR	TANQUE ROSALES	1	REGISTRADA	07/08/2023	13°40'46.27"N 89°12'27.76"O
4	SAN SALVADOR	TANQUE SOCORRO	2	REGISTRADA	08/08/2023	13°42'11.87"N 89°12'7.11"O
5	SAN SALVADOR	TANQUE HOLANDA	2	REGISTRADA	07/08/2023	13°40'53.09"N 89°12'17.96"O

Tanques Amatepec: Se tiene identificado que estos están fuera de uso. Cada tanque cuenta con una capacidad de almacenamiento de 235 m³. Dada la ubicación de los tanques que es en un sector densamente poblado, y con frecuentes roturas en fugas por sobrepresión, se considera su incorporación al sistema, para dar mejor control a esta problemática.



Imagen 34. Tanques Amatepec

N. º	ESTABLECIMIENTO	ITEM	TAREAS IDENTIFICADAS
1	Tanques Amatepec	1.01	Instalación de medidor de caudal electromagnético de 8" en tubería de salida
		1.02	Instalación de medidor de nivel digital de tanque 1
		1.04	Instalación de válvula flotadora de 8" en tanque 1
		1.05	Construcción de muro perimetral con portón para tanques Amatepec
		1.06	Construcción de escalera interna para tanque 1 con sistema anticaída
		1.07	Construcción de escalera interna para tanque 2 con sistema anticaída
		1.08	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización de tanque 1
		1.09	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización de tanque 2
		1.10	Pintura de pared exterior de tanque 1
		1.11	Pintura de pared exterior de tanque 2

Tanque Buena Vista: En este establecimiento se cuenta con un tanque de almacenamiento de 4,000 metros cúbicos y se abastece por una tubería de diámetro 16". Se cuenta con abastecimiento desde la planta de El Coro y también por la producción del pozo altos del cerro, este tanque abastece una buena parte de la zona urbana sur del distrito de Soyapango.



Imagen 35. Tanque Buena Vista

N. º	ESTABLECIMIENTO	ITEM	TAREAS IDENTIFICADAS
2	Tanque Buena Vista	2.01	Suministro e Instalación de medidor de caudal ultrasónico clamp-on de 16" en tubería de entrada
		2.02	Suministro e Instalación de medidor de caudal ultrasónico clamp-on de 16" en tubería de salida
		2.03	Suministro e Instalación de medidor de nivel digital de tanque

		2.04	Sustitución de válvula compuerta de limpieza de 14" dado operador
		2.05	Suministro e Instalación de válvula check de hierro fundido de 16" en tubería de entrada
		2.06	Suministro e Instalación de válvula de tipo mariposa con volante de hierro fundido de 16" en tubería de salida por gravedad
		2.07	Suministro e Instalación de válvula flotadora de 16" hierro fundido
		2.08	Suministro e Instalación de 2 macromedidores tipo Woltman de 6" para medir entrada de pozo Altos del Cerro
		2.09	Rehabilitación de las tapaderas de cada una de las cajas existentes
		2.10	Construcción de escalera interna con sistema anticaída para el tanque
		2.11	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización del tanque
		2.12	Pintura de pared exteriores del tanque

Tanque Rosales: En el interior de la propiedad, se dispone de un tanque de almacenamiento con una capacidad de 350 metros cúbicos, cuenta con una salida por medio de una tubería de gravedad. Si bien se ha implementado una alarma de rebose, se carece del dispositivo de prevención correspondiente.



Imagen 36. Tanque Rosales

Nº	ESTABLECIMIENTO	ITEM	TAREAS IDENTIFICADAS
3	Tanque Rosales	3.01	Suministro e instalación de 2 válvulas tipo compuerta de 4" dado operador

		3.02	Suministro e instalación de válvula tipo compuerta de 3" dado operador
		3.03	Suministro e instalación de medidor de caudal Electromagnético de 2" en tubería de salida
		3.04	Suministro e instalación de medidor de caudal Electromagnético de 4" en tubería de salida
		3.05	Suministro e instalación de medidor de caudal Electromagnético de 4" en tubería de salida
		3.06	Suministro e instalación de medidor de caudal Electromagnético de 4" en tubería de salida
		3.07	Construcción de acceso a tanque con pasamanos
		3.08	Suministro e Instalación de medidor de nivel digital en tanque
		3.09	Suministro e Instalación de válvula flotadora de 4" de hierro fundido
		3.10	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización del tanque
		3.11	Pintura de pared exterior de tanque

Tanques Socorro: El complejo cuenta con dos tanques de almacenamiento con una capacidad individual de 1,000 metros cúbicos, los cuales son abastecidos mediante dos pozos de producción. Adicionalmente, se ha implementado un equipo de rebombeo en la línea de salida. La inspección ha revelado la existencia de fugas en la tubería de entrada del tanque que recibe suministro del pozo 2.



Imagen 37. Tanques Socorro

N°	ESTABLECIMIENTO	ITEM	TAREAS IDENTIFICADAS
4	Tanques Socorro	4.01	Instalación de medidor de caudal electromagnético de 8" en tubería de salida 1
		4.02	Variador de Frecuencia para bomba en salida de 8"
		4.03	Instalación de medidor de nivel digital de tanque 1

		4.05	Instalación de macromedidores tipo Woltman de 6" en pozo de producción 1
		4.06	Instalación de macromedidores tipo Woltman de 6" en pozo de producción 2
		4.07	Instalación de válvula flotadora de 10" en tanque 1
		4.08	Instalación de válvula flotadora de 10" en tanque 2
		4.09	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización de tanque 1
		4.10	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización de tanque 2
		4.11	Construcción de escalera interna con sistema anticaída
		4.12	Pintura de pared exterior de tanque 1
		4.13	Pintura de pared exterior de tanque 2

Tanques Holanda: Al interior del inmueble se cuenta con dos tanques de almacenamiento de 7,500 metros cúbicos, cada uno, un pozo de producción que cuenta con un macromedidor funcional. Se tienen 3 equipos de rebombeo para las tuberías de salida del establecimiento.



Imagen 38. Tanques Holanda

Nº	ESTABLECIMIENTO	ITEM	TAREAS IDENTIFICADAS
5	Tanques Holanda	5.01	Suministro e Instalación de medidor de caudal Electromagnético en tubería de salida de 3"
		5.02	Suministro e Instalación de medidor de caudal Electromagnético en tubería de salida de 6"
		5.03	Suministro e Instalación de medidor de caudal Electromagnético de en tubería de salida de 6"
		5.04	Suministro e Instalación de medidor de nivel digital de tanque 1

		5.06	Suministro e Instalación de válvula flotadora de 6" en tanque 1
		5.08	Escalera interna con sistema anticaída para tanque 1
		5.09	Escalera interna con sistema anticaída para tanque 2
		5.10	Escalera externa con sistema anticaída para tanque 1
		5.11	Escalera externa con sistema anticaída para tanque 2
		5.12	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización de tanque 1
		5.13	Rehabilitación, limpieza e impermeabilización de tanque 2
		5.14	Pintura de pared exterior de tanque 1
		5.15	Pintura de pared exterior de tanque 2

2.7.5 LISTADO DE CANTIDADES DE REFERENCIA

7	REHABILITACIÓN DE TANQUES		
7.1	LOTE 1		
7.1.1	TANQUES TERMINALES	UNIDAD	CANTIDAD
7.1.1.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal ultrasónico Clamp-on 40"	c/u	1
7.1.1.2	Suministro e Instalación de medidor de caudal ultrasónico Clamp-on 48"	c/u	1
7.1.1.3	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de Ø42" de hierro fundido	c/u	2
7.1.1.4	Medidor de nivel digital	c/u	2
7.1.1.5	Suministro e Instalación de válvula tipo mariposa de Ø20" de hierro fundido	c/u	1
7.1.1.6	Suministro e Instalación de válvula tipo mariposa de Ø36" de hierro fundido	c/u	4
7.1.1.7	Rehabilitación de las tapaderas de cada una de las cajas existentes	m ²	10
7.1.1.8	Construcción de escalera interna con sistema anticaídas	m	26
7.1.1.9	Construcción de escalera externa con sistema anticaídas	m	26
7.1.1.10	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	17,114
7.1.1.11	Pintura de paredes exteriores	m ²	7,282
7.1.2	TANQUE CORINTO	UNIDAD	CANTIDAD
7.1.2.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal electromagnético 6"	c/u	1

7.1.2.2	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de Ø6" de hierro fundido	c/u	1
7.1.2.3	Medidor de nivel digital	c/u	1
7.1.2.4	Construcción de muro perimetral con portón incluido para tanque Corinto	S.G.	1
7.1.2.5	Construcción de escalera interna	m	5
7.1.2.6	Construcción de escalera externa	M	5
7.1.2.7	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	500
7.1.2.8	Pintura de paredes exteriores	m ²	277
7.1.3	TANQUES E28	UNIDAD	CANTIDAD
7.1.3.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal de ultrasónico clamp-on 10"	c/u	1
7.1.3.2	Suministro e Instalación de medidor de ultrasónico clamp-on 12"	c/u	1
7.1.3.4	Suministro e Instalación de medidor de ultrasónico clamp-on 20"	c/u	1
7.1.3.5	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de Ø10" de hierro fundido	c/u	2
7.1.3.6	Medidor de nivel digital	c/u	2
7.1.3.7	Construcción de acceso a instalaciones	m ²	720
7.1.3.8	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø6" vástago fijo	c/u	1
7.1.3.9	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø8" vástago fijo	c/u	1
7.1.3.10	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø10" vástago fijo	c/u	7
7.1.3.11	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø12" vástago fijo	c/u	2
7.1.3.12	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø20" vástago fijo	c/u	2
7.1.3.13	Construcción de escalera interna	m	3
7.1.3.14	Construcción de escalera externa	m	3
7.1.3.15	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	4,000
7.1.3.16	Pintura de paredes exteriores	m ²	1,375
7.1.3.17	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
7.1.3.18	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los	S.G.	1

	instrumentos necesarios que así se consideren		
7.2	LOTE 2		
7.2.1	TANQUE SCANDIA	UNIDAD	CANTIDAD
7.2.1.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal de clamp-on 10"	c/u	1
7.2.1.2	Medidor de nivel digital	c/u	1
7.2.1.3	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø10" de hierro fundido	c/u	1
7.2.1.4	Construcción de escalera externa con sistema anticaídas	m	9
7.2.1.5	Construcción de escalera interna con sistema anticaídas	m	9
7.2.1.6	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	1,540
7.2.1.7	Pintura de paredes exteriores	m ²	780
7.2.2	TANQUE CAYALA	UNIDAD	CANTIDAD
7.2.2.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal tipo woltman 3"	c/u	1
7.2.2.2	Suministro e Instalación de medidor de caudal tipo woltman 4"	c/u	1
7.2.2.3	Suministro e Instalación de medidor de caudal electromagnético de 6"	c/u	1
7.2.2.4	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de Ø6" de hierro fundido	c/u	1
7.2.2.5	Medidor de nivel	c/u	1
7.2.2.6	Construcción de escalera interna	m	4.2
7.2.2.7	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	225
7.2.2.8	Pintura de paredes exteriores	m ²	170
7.2.3	TANQUE SAN JOSÉ CORTEZ	UNIDAD	CANTIDAD
7.2.3.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal electromagnético de 6"	c/u	1
7.2.3.2	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø8" de hierro fundido	c/u	2
7.2.3.3	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de Ø6" de hierro fundido	c/u	1
7.2.3.4	Medidor de nivel digital	c/u	1
7.2.3.5	Construcción de muro perimetral con portón incluido para tanque San José Cortez	S.G.	1
7.2.3.6	Construcción de escalera interna	m	3.2
7.2.3.7	Construcción de escalera externa	m	3.2

7.2.3.8	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	415
7.2.3.9	Pintura de paredes exteriores	m ²	225
7.2.4	TANQUE SANTA RITA	UNIDAD	CANTIDAD
7.2.4.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal electromagnético de 6"	c/u	1
7.2.4.2	Construcción de acceso peatonal a instalaciones con pasamanos	m ²	66
7.2.4.2	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de 4" de hierro fundido	c/u	1
7.2.4.3	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de 6" de hierro fundido	c/u	1
7.2.4.4	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de 6" de hierro fundido	c/u	1
7.2.4.5	Construcción de muro perimetral con portón incluido para tanque Santa Rita	S.G.	1
7.2.4.6	Construcción de caja de concreto para valvulería	c/u	1
7.2.4.7	Limpieza de inmueble y demolición de muro existente	S.G.	1
7.2.4.8	Medidor de nivel digital	c/u	1
7.2.4.9	Construcción de escalera interna	m	5
7.2.4.10	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	636
7.2.4.11	Pintura de paredes exteriores y muro perimetral	m ²	571
7.2.5	TANQUE DOLORES	UNIDAD	CANTIDAD
7.2.5.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal ultrasónico clamp-on 30"	c/u	1
7.2.5.2	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø12" de hierro fundido	c/u	1
7.2.5.3	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø30" de hierro fundido	c/u	1
7.2.5.4	Medidor de nivel digital	c/u	1
7.2.5.5	Suministro e Instalación de válvula tipo check de Ø12" de hierro fundido	c/u	1
7.2.5.6	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de Ø12" de hierro fundido	c/u	1
7.2.5.7	Suministro e Instalación de válvula reguladora de presión de Ø12"	c/u	1
7.2.5.8	Construcción de escalera interna	m	3.5
7.2.5.9	Construcción de escalera externa	m	3.5
7.2.5.10	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	4,990

7.2.5.11	Pintura de paredes exteriores	m ²	2,342
7.2.5.12	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
7.2.5.13	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1
7.3	LOTE 3		
7.3.1	TANQUES AMATEPEC	UNIDAD	CANTIDAD
7.3.1.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal electromagnético 8"	c/u	1
7.3.1.2	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de Ø8" de hierro fundido	c/u	1
7.3.1.3	Medidor de nivel digital	c/u	1
7.3.1.4	Construcción de muro perimetral con portón incluido para tanques Amatepec	s.g.	1
7.3.1.5	Construcción de escalera interna	m	6
7.3.1.6	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	817
7.3.1.7	Pintura de paredes exteriores	m ²	432
7.3.2	TANQUE BUENA VISTA	UNIDAD	CANTIDAD
7.3.2.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal de clamp-on 16"	c/u	2
7.3.2.2	Suministro e Instalación de medidor de caudal tipo woltman 6"	c/u	2
7.3.2.3	Suministro e Instalación de válvula tipo check de Ø16" de hierro fundido	c/u	1
7.3.2.4	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø14" de hierro fundido	c/u	1
7.3.2.5	Suministro e Instalación de válvula tipo mariposa de Ø16" de hierro fundido	c/u	1
7.3.2.6	Medidor de nivel digital	c/u	1
7.3.2.7	Rehabilitación de las tapaderas de cada una de las cajas existentes	m ²	10
7.3.2.8	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de Ø 16" hierro fundido	c/u	1
7.3.2.9	Construcción de escalera interna	m	10
7.3.2.10	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	2,310
7.3.2.11	Pintura de pared exteriores	m ²	1,215

7.3.3	TANQUE ROSALES	UNIDAD	CANTIDAD
7.3.3.1	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø4" de hierro fundido	c/u	2
7.3.3.2	Suministro e Instalación de válvula tipo compuerta de Ø3" de hierro fundido	c/u	1
7.3.3.3	Suministro e Instalación de medidor de caudal electromagnético de 2"	c/u	1
7.3.3.4	Suministro e Instalación de medidor de caudal electromagnético de 4"	c/u	3
7.3.3.5	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de Ø4" de hierro fundido	m	1
7.3.3.6	Construcción de escalera interna	m	4.6
7.3.3.7	Construcción de gradas de acceso con pasamanos	m ²	12
7.3.3.8	Medidor de nivel digital	c/u	1
7.3.3.9	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	458
7.3.3.10	Pintura de paredes exteriores	m ²	270
7.3.4	TANQUES SOCORRO	UNIDAD	CANTIDAD
7.3.4.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal electromagnético 8"	c/u	1
7.3.4.2	Suministro e Instalación de medidor de caudal tipo woltman 6"	c/u	2
7.3.4.3	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de Ø10" de hierro fundido	c/u	2
7.3.4.4	Suministro e Instalación de variador de frecuencia para bomba	c/u	1
7.3.4.5	Medidor de nivel digital	c/u	1
7.3.4.6	Construcción de escalera interna	m	20
7.3.4.7	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	1,965
7.3.4.8	Pintura de paredes exteriores del tanque	m ²	1,025
7.3.5	TANQUE HOLANDA	UNIDAD	CANTIDAD
7.3.5.1	Suministro e Instalación de medidor de caudal electromagnético 3"	c/u	1
7.3.5.2	Suministro e Instalación de medidor de caudal electromagnético 6"	c/u	2
7.3.5.3	Suministro e Instalación de válvula de cierre con flotador de Ø6" de hierro fundido	c/u	1
7.3.5.4	Medidor de nivel digital	c/u	1
7.3.5.5	Construcción de escalera interna	m	20
7.3.5.6	Construcción de escalera externa	m	20

7.3.5.7	Limpieza e impermeabilización del tanque	m ²	8,250
7.3.5.8	Pintura de paredes exteriores	m ²	3,790
7.3.5.9	Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas	S.G.	1
7.3.5.10	Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren	S.G.	1

2.7.6 FORMA DE CERTIFICACIÓN Y PAGO

Suministro e Instalación de medidor de caudal.

Medida.

La medida de esta actividad es por unidad suministrada, instalada y funcional.

Pago.

El pago incluye todo el suministro de elementos y accesorios, la mano de obra y el equipo necesario para la correcta instalación. Se deberá garantizar el suministro eléctrico para los equipos y su capacidad escalable para enviar datos remotos. El contratista deberá garantizar la correcta puesta en marcha y el óptimo funcionamiento de la instalación.

Suministro e Instalación de valvulería.

Medida.

Todas las válvulas se medirán por unidad suministrada (c/u) e instalada.

Pago

Se deberá incluir la compra, pago de impuestos, transporte total, bodegaje, materiales, accesorios y todos los trabajos necesarios para que el suministro se haga satisfactoriamente, considerar la instalación, mano de obra y las herramientas necesarias.

Suministro e Instalación de medidor de nivel digital.

Medida

La medida de esta actividad es por unidad suministrada e instalada completamente.

Pago

Se deberá incluir la compra, pago de impuestos, transporte total, bodegaje, materiales, accesorios y todos los trabajos necesarios para que el suministro se haga satisfactoriamente, considerar la instalación, mano de obra y las herramientas

necesarias. Se deberá garantizar el suministro eléctrico para los equipos y su capacidad escalable para enviar datos remotos del nivel de agua en los tanques.

Construcción de escalera.

Medida

La construcción de la escalera se medirá por metro (m).

Pago

Se deberá incluir los materiales, la mano de obra, la instalación, las herramientas y equipos para su correcta instalación.

Pintura de paredes exteriores

Medida.

La medida será por metro cuadrado (m²) de superficie pintada.

Pago

Se deberá incluir los materiales, la mano de obra, herramientas y equipo de seguridad cuando sea necesario.

Construcción de muro perimetral con portón incluido

Medida.

La medida será por suma global (s.g.)

Pago

Se deberá incluir los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la construcción del muro perimetral y fabricación e instalación del portón.

Construcción de acceso a instalaciones

Medida.

La medida será por metro cuadrado (m²) de superficie construida.

Pago

Se deberá incluir los materiales, la mano de obra, las herramientas y equipos para su correcta construcción según sea el caso (calle o gradas). Además, en casos específicos como en el Tanque Santa Rita y Tanque Rosales incluye la instalación de pasamanos en las gradas de acceso peatonal.

Limpieza e impermeabilización del tanque

Medida.

La medida será por metro cuadrado (m²) de superficie impermeabilizada.

Pago

Se deberá incluir los materiales, la mano de obra, herramientas y equipo de seguridad cuando sea necesario.

Rehabilitación de tapaderas de cajas existentes

Medida.

La medida será por metro cuadrado (m²) de tapadera suministrada según la necesidad del establecimiento donde se instale.

Pago

Se deberá incluir los materiales, la mano de obra, instalación y herramientas.

Construcción de cajas de concreto para valvulería

Medida.

La medida será por unidad construida (c/u).

Pago

Se deberá incluir los materiales, la mano de obra y herramientas.

Limpieza de inmueble y demolición de muro existente

Medida.

La medida será por suma global (s.g.)

Pago

Se deberá incluir los materiales, la mano de obra, equipo, desalojo de materiales y herramientas. Se deberá incluir la demolición del muro perimetral existente que indique la Supervisión y manejo de escombros resultantes de la actividad.

Suministro e Instalación de variador de frecuencia

Medida.

La medida de esta actividad es por unidad suministrada, instalada y funcional.

Pago.

El pago incluye todo el suministro de elementos y accesorios, mano de obra y el equipo necesario para la correcta instalación. Se deberá garantizar el suministro eléctrico para los equipos y su capacidad escalable para enviar datos remotos. El contratista deberá garantizar la correcta puesta en marcha y el óptimo funcionamiento de la instalación.

Actividades Aspecto Comunicacional y de Participación de las Partes Interesadas

Medida

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración del plan de comunicación y la implementación de las actividades descritas en este capítulo. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

Implementación del Marco Ambiental y Social-MAS y los documentos que lo componen: MGAS, PPPI, PGL, MRI y PGAS+PGAS-C; los derivados del contrato como el PCAS y todos los instrumentos necesarios que así se consideren.

Medida

La medida será por suma global (S.G.).

Pago

El precio unitario deberá incluir la elaboración e implementación de los planes de Participación de Partes Interesadas, Salud y Seguridad Ocupacional, Gestión Ambiental y Social, y Reasentamiento. También deberá cubrir la implementación del código de conducta, el Mecanismo de Quejas y Reclamos (MQR) y el Mecanismo de Quejas y Reclamos del Contratista (MQRC), además de todas las actividades necesarias para su ejecución. Para proceder con el pago de este ítem, todas las actividades detalladas en el presente capítulo deberán ser completadas.

2.7.7 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

• MEDIDORES DE FLUJO

El medidor de flujo deberá ser de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C715 el cual deberá ser del tipo electromagnético de anillo, Woltman o ultrasónico, exterior o de inserción de acuerdo con la propuesta del contratista para dar soluciones específicas a cada caso.

Los medidores se fabricarán en:

1. Hierro Fundido según norma ASTM A126, ASTM A159 ó ASTM A525, con unión bridas ANSI B16.5 C-150
2. Acero al carbón según norma ASTM A53, ASTM A120 y ASTM A200, con bridas ANSI.B16.5 C-300

BRIDAS ANSI B16.5	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO
Clase 150:	Presión hasta 285 psi

Clase 300	Presión de 285 a 740 psi

Los medidores sometidos a presiones de trabajo se suministrarán con extremos lisos soldados a bridas (Welding Neck Steel Flanges) clase ANSI 300 B16.5.

Alternativamente, el medidor podrá suministrarse con extremos bridados, de una resistencia mayor que la clase ANSI 300 B16.5. Sin embargo, en este caso, el Contratista deberá suministrar dos adaptadores de acero al carbón para conectar el medidor, con accesorios que poseen bridas ANSI clase 300.

El registro indicará directamente caudales instantáneos en galones por minuto (GPM) o litros por segundo (l/s), con el rango de caudales que se especifica y los volúmenes acumulados serán en metros cúbicos, con seis dígitos como mínimo; el registro deberá protegerse con un depósito de gel de sílice para absorber la humedad en el momento de sellarlo herméticamente.

CARACTERÍSTICAS DE MEDICIÓN

Los medidores deberán registrar con una precisión máxima de $\pm 5\%$ del volumen aforado.

GRABACIONES SOBRE EL CUERPO DEL MEDIDOR

- (a) Marca y número de serie
- (b) Diámetro nominal (pulgadas)
- (c) Sentido de flujo
- (a) Clase de la brida

GRABACIONES SOBRE EL CUADRANTE DEL REGISTRO

- (a) Marca y número de modelo
- (b) Año de fabricación

INSTALACIÓN

La distancia mínima requerida será:

Antes del Medidor de flujo la distancia mínima será 5 veces el diámetro de la tubería, después del Medidor de flujo la distancia mínima será de 3 diámetros para medidores electromagnéticos; al menos 10 veces el diámetro aguas arriba y después del medidor la distancia será 5 veces el diámetro de la tubería, para medidores ultrasónicos.

En caso de medidores de flujo cuyas recomendaciones de instalación difieran con lo indicado en estas especificaciones, su respectiva aprobación será realizada por el supervisor.

El suministro de los medidores deberá incluir la instalación eléctrica y física del mismo, considerando todos los acoples necesarios, así como los accesorios de fijación y apoyo que se requiera para asegurar que el equipo funcionará de manera segura sin representar un riesgo debido a su peso, para las tuberías de PVC en las que se acople. De la misma

manera deberán garantizar la conectividad eléctrica y de comunicación para la transmisión continua de datos al SCADA de ANDA.

- **Caudalímetros electromagnéticos de anillo con alimentación por batería.**

- El equipo debe tener la capacidad para trabajar con la conductividad del agua potable.
- Protección IP68 Caja de conexiones de acero inoxidable.
- Presión de operación: igual o superior a 150psi.
- Programación y calibración local y remota.
- Rango mínimo de temperatura del producto: 0°C a 100°C.
- Exactitud: +/- 0,5 %.
- Alimentación: a batería con autonomía mayor a 4 años (con batería intercambiable, no integrada).
- Deberá ser capaz de conservar un registro de datos no menor a 10.000 datos programables en su totalidad (Periodo de registro mínimo de 1 seg. y máximo mayor a 1 hora)) y enviarlos vía celular (GPRS / GSM) cumpliendo con las condiciones de protocolo para integrarse con el SCADA.
- El oferente deberá proveer la infraestructura de comunicación, el hardware y el software necesario para la transferencia de los datos entre el caudalímetro y el SCADA de ANDA, de forma tal que no implique por parte de ANDA el desarrollo y/o adquisición de Software, licencias de sistemas operativos, licencias o permisos a servicios de repositorio de datos de terceros o hosting y hardware adicional para su integración.

- **Caudalímetros electromagnéticos de anillo o bridado**

- **CABEZAL SENSOR**

- Diámetro: variado.
- Revestimiento interno de Goma dura (Hardrubber)
- Conexiones a proceso: Bridas ISO 2531 e ISO 7005-2 (Normas AWWA)
- Material del cuerpo: acero al carbono, protegida con pintura poliuretánica (aislada del fluido a medir por el revestimiento).
- Medición de conductividad desde 5 micro siemens.
- Protección del sensor IP 68.
- Rango de temperatura del producto: -40 a 180°C.-20 a 60°C
- Exactitud: +/- 0,5 %, 0,25%
- Presión de operación: igual o superior a 6 Bar PN10
- U0D0 Diametros a respetar
- Rango de velocidad 0,1 a 10 m/s
- Al menos 3 electrodos (dos para medicion y uno para aterrizamiento)
- Que incluya anillos de aterrizamiento
- Flujo bidireccional
- Protocolo de comunicación MODBUS RS485

- **INDICADOR O TRANSMISOR REMOTO.**

- Display en LCD para indicación de caudal instantáneo y totalizado en 7 dígitos.

- Señales de salida: analógica en 4-20 mA y de pulsos programables (standard), MODBUS RS485
- Multilenguaje: Idiomas Español e Inglés.
- Diferentes unidades de Medición (Configurable)
- Que permita configurar el número o período de muestras para medición de caudal.
- Deberá contar con Autodiagnóstico y Herramientas de Funcionamiento
- Deberá permitir conexión de baterías para respaldo.
- Entradas y Salidas Programables
- Repetibilidad: +/- 0,05% del valor leído.
- Protección del indicador IP 67 con tapa transparente.
- Alimentación: 24 V.
- Cable de conexión entre indicador remoto y Cabezal Sensor 12 mts.

- **Caudalímetro tipo Woltman**

- Tipo de Medidor: Hélice Woltman (Turbina)
- Clase Metrológica: Clase B
- Exactitud: $\pm 5\%$
- Unidad de Medición: m^3
- Material: Fierro Fundido
- Cubierta de Registro: Plástico Reforzado
- Presión Nominal: 10 bar (150 psi)
- Temperatura Máxima Admisible: 40°C
- Salida Remota: Pulsos de contacto seco
- Tipo de Transmisión: Magnética
- Normatividad: ISO-4064

- **Caudalímetro Ultrasónico**

- **Transmisor**
 - Alimentación: 100-240 V AC, -15%/+10%, 47 a 63 Hz o 10-35 V DC
 - Gabinete: aluminio con plástico
 - Protección: IP20 (Gabinete de control), IP68 (Gabinete de campo)
 - Temperatura de operación: DC: -20°C a +70°C
AC: -20°C a +65°C
 - Pantalla: 240x320 pixel, al menos 65,536 colores.
 - Operación: botones de funciones, menú en español.
 - Unidad de medición del flujo de agua: metros cúbicos, litros, pies cúbicos, galones estadounidenses (GPM)
 - Entradas: 2x (Tipo T2) 4-20mA, con 12 Bit de resolución para almacenamiento de datos de unidades externas, carga 91 Ohm, 2x (Tipo T2) entrada digital.
 - Salidas: 2x (Tipo T2) 0/4-20 mA, load 500 Ohm, 12 Bit resolution
1x (Tipo T2) bistable relay SPDT, load up to 230 V AC/2 A (cos 0.9),

minimum switching current 100mA
1x (Type T2) relay SPDT, load up to 230V
AC/2 A(cos 0.9), min. switching current 10mA

- Memoria: 1Gb de memoria interna con posibilidad de descarga de datos vía USB o Bluetooth
- Comunicación: Modbus TCP via red (LAN/WAN, internet)
Modbus RTU via RS485 o RS232
Ethernet TCP/IP

▪ **Sensor**

- Rango de medición: Velocidad de flujo ± 20 m/s (± 10 m/s)
- Diámetro interno de tubería: Clamp-on: 0.05m a 6.0m (DN50 a DN6000)
- Incertidumbre de medición: velocidad de flujo $\pm 0.1\%$ del valor de medición
- Frecuencia: 1 MHz
- Protección sensor: IP68
- Diámetro exterior de cable: 8.5mm, clamp-on: 7mm
- Tipos de sensores: sensor de tubería con elemento de retención
sensor de cuña con placa a tierra
Sensor Clamp-on
- Materiales de tubería aplicables: acero al carbono, acero inoxidable 304, hierro fundido, cobre, PVC, aluminio, acero para vidrio y otras tuberías medianas homogéneas.
- Instalable sin necesidad de suspender operación

● **Sistema Electrónico de medición de nivel con escalabilidad para poder transmitir datos de manera remota.**

Debe considerarse que el dispositivo de medición de nivel se integre con un sistema de control con comunicación que transmita de manera remota.

- Nombre del producto: Sensor de nivel de agua por radar (FMCW)
- Frecuencia de funcionamiento del radar: 76-81GHz
- Rango de medición (líquidos): 0...20 m/0...66 pies
- Modo de conexión: 2 hilos
- Tipo de medición de nivel: Medición continua
- Variables de medida: Distancia, Nivel, Masa, Reflexión, Volumen
- Principio de medición: Radar
- Temperatura ambiente: -40...+80°C/-40...+176°F
- Comunicación: 4-20 mA, RS-485, Bluetooth, GPRS, NB-IoT
- Precisión (líquidos): ± 2 mm/ $\pm 0,08$ pulgadas
- Grado de protección: IP 68

● **Suministro e instalación de válvulas y piezas especiales.**

Ver especificaciones generales.

- **Construcción de escalera**

Escaleras externas, deben ser construidas con materiales metálicos, con un ancho no menor a 0.40 metros con jaula de protección a partir de 2 metros de altura, en cuanto a las escaleras internas, deben ser construidas con materiales metálicos con recubrimientos plásticos o con polipropileno de alto impacto en su totalidad, con un ancho no menor a 0.40 metros con jaula de protección a partir de 2 metros de altura.

- **Pintura de paredes exteriores**

Preparación de la superficie

En todas las superficies para las cuales se especifiquen pintura, ésta deberá aplicarse del tipo y calidad indicados sobre las paredes afinadas, repelladas ó preparados adecuadamente y aprobados por el Supervisor. En donde no se especifiquen color, éste deberá ser definido por el Supervisor. Para el caso de paredes de bloque de concreto se debe cepillar, lavar y tratar con una solución de 1½ libra de sulfato de Zinc por galón de agua y remover toda la suciedad, polvo y otras materias adheridas hasta tener una superficie lisa.

- Dejar secar la superficie. El Supervisor puede eliminar este proceso en determinadas circunstancias en que los considere en exceso.

Aplicación de la pintura

- Todas las superficies pintadas llevarán como mínimo dos manos de pintura necesarias para cubrir la superficie perfectamente, de conformidad a los documentos planos y satisfacción del Supervisor.
- Se tendrá cuidado de no dañar los pisos u otras superficies ya terminadas. Cualquier daño que resultare del trabajo de pintura y acabado será reparado por el contratista a satisfacción del Supervisor. Si en opinión de este el daño es irreparable, ordenará la reposición total de la reposición total de la obra dañada, todo ello por cuenta y riesgo del Contratista.

Materiales

- Los materiales por usar serán igual o de mejor calidad que los aquí especificados y deberán ser apropiados para la finalidad que se usen.
- Todas las pinturas deben ser premezcladas y llevadas a la obra en sus envases originales.
- Los envases no deberán ser mayores de 5 galones y llevarán nombres y marcas del fabricante y no se abrirán hasta el momento de usarlos.
- Los colores serán seleccionados por el Supervisor, para lo cual les serán proporcionados previamente muestras de los colores, por parte de el Contratista.
- Este último tendrá prohibido llevar a la obra envases de pintura con nombre o marca de material, que no haya sido aprobado por el Supervisor.
- Todos los materiales entregados en la obra deberán ser almacenados adecuadamente en el sitio aprobado por el Supervisor. Dicho lugar permanecerá limpio y deberán tomarse precauciones para evitar incendios. El Contratista no hará uso de las instalaciones de plomería o tubería de drenajes para evacuar aceites, solventes, pinturas, etc.

- Se prohíbe el uso de materiales adulterados en cualquiera de las etapas del trabajo, como también diluir los materiales en cualquier otra forma que no sea la recomendada por el fabricante del material respectivo.
- Para superficies de bloques de concreto, se usará pintura de tipo látex acrílico para interior y exterior.

Limpieza

- Al completar el trabajo de esta sección, se removerá del sitio todo el material excedente y envases vacíos. El Contratista por su cuenta limpiará bien la obra, retocando donde sea necesario y quitando toda mancha de pintura de las superficies terminadas, pisos, madera, vidrio, equipo y otras superficies afectadas.

- **Construcción de muro perimetral con portón incluido**

Ver especificaciones generales

- **Construcción de acceso a instalaciones**

Ver especificaciones generales

- **Limpieza e impermeabilización**

Utilizar recubrimiento apto específicamente para tanques y contenedores de agua potable.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS CIVILES, HIDRÁULICAS PARA PROYECTOS DE AGUA POTABLE.

3.1 SONDEOS Y ESTUDIO DE SUELOS

Descripción

El método por utilizar será "Prueba de Penetración Standard" y el número de sondeos se determinará en campo, pero el mínimo será de tres (3). El lugar y la longitud de penetración (de no estar especificada) también se determinará en campo.

Antes de iniciar, los trabajos de construcción u otro trabajo en los lugares donde se hicieron los sondeos, se deberá certificar por escrito los resultados obtenidos, conteniendo entre otras informaciones; la estratigrafía del suelo, capacidad de carga, comentarios y recomendaciones.

3.1 RELLENOS EN GENERAL Y TERRAPLENES

Generalidades

Para los propósitos de estas especificaciones se deberán tener en cuenta las siguientes definiciones:

- a. "Material apropiado": Comprende todo lo que es aceptable de acuerdo con el Supervisor para usarse en las obras y el cual es capaz de ser compactado manual o mecánicamente para formar un relleno estable, que mantenga los taludes indicados en los planos o establecidos por el Supervisor.
- b. "Material no apropiado": Significa otro material diferente del material apropiado, el cual debe ser rechazado. Estos pueden ser:
 - Material de pantanos y lodazales.
 - Turba, o suelos orgánicos (del tipo ML y MH), troncos o tocones y Materiales que se pueden descomponer orgánicamente.
 - Material susceptible a combustión espontánea.
 - Arcillas (CH) de límite líquido que exceda de 80%, índice plástico que exceda de 55.
 - Materiales que tengan un contenido de humedad mayor que el máximo permitido para lograr grados de compactación adecuados.

Los terraplenes y rellenos serán formados con material definido como "material apropiado"; cuando sea permitido por el Supervisor se podrá incorporar material más húmedo que el límite apropiado especificado. Todo el material de terracería que sea aprobado por el Supervisor para conformar terraplenes deberá ser depositado, tendido y compactado tan pronto como sea practicable después de la excavación, en capas de espesor apropiado al equipo de compactación usado, nunca inferior a 0.10 m pero no mayor de 0.20 m. Los terraplenes serán construidos uniformemente con el ancho de diseño y mantenidos todo el tiempo con una inclinación y una superficie uniforme suficientes para permitir que el agua superficial drene rápidamente por ellos. Durante la construcción de terraplenes el Contratista deberá controlar y dirigir el tráfico de la construcción uniformemente con el ancho previsto. El daño ocasionado a las capas compactadas, por el tráfico de la construcción, deberá ser reparado por el Contratista.

Si el material depositado como relleno alcanza una condición de humedad inapropiada para la compactación, el Contratista puede ejecutar cualquiera de las alternativas que a continuación se detallan:

- a. Darle una condición adecuada removiendo el material, volcándolo en otra parte hasta que esté en una condición de humedad adecuada para usarlo de nuevo; si no es posible mejorarlo de acuerdo con las especificaciones, reemplazarlo con otro material que las cumpla.
- b. Mejorar el material por medios mecánicos o químicos para incrementar su estabilidad.
- c. Cesar el trabajo con ese material, hasta que la condición de humedad sea tal que permita compactarlo a los grados preestablecidos.

Todo material destinado a la construcción de terraplenes deberá ser previamente aprobado por el Supervisor antes de proceder a su transporte o acarreo.

3.2 SUMINISTRO DE MATERIAL APROPIADO PARA RELLENOS, PROVENIENTE DE BANCO DE PRÉSTAMO

Generalidades

Esta especificación se refiere al suministro del material clasificado como "material apropiado" para ser utilizado en terraplenes o rellenos en general, material que será provisto por el Contratista a partir de Bancos de Préstamo, seleccionados por el Contratista y aprobados por el Supervisor.

El material será suministrado por el Contratista bajo su responsabilidad; y tendrá a su cargo todos los gastos que ocasione este suministro, en el cual se debe considerar la obtención del banco de préstamo, la explotación, carga y transporte al sitio de utilización y descarga de los "materiales apropiados".

El relleno y compactación donde se utilice el material suministrado será pagado por separado.

Para el pago de suministro de material de sus Bancos de Préstamo se debe de considerar cualquier distancia desde el punto de extracción y lugar de trabajo.

3.3 BANCOS DE PRÉSTAMO

Cuando el volumen de material adecuado para los rellenos o terraplenes, que se obtenga de las excavaciones de las obras, no sea suficiente para efectuarlos completamente, será preciso que el Contratista proceda a buscar bancos de préstamo, dentro de lotes cercanos a los sitios de trabajo y ensayar en laboratorio las muestras de material de los bancos de préstamo que haya escogido, los resultados de los ensayos deberán ser presentados al Supervisor.

Con los resultados de los ensayos de laboratorio que le proporcione el Contratista, el Supervisor podrá autorizar los bancos de préstamo que juzgue adecuados. El material que el Contratista tome de los bancos de préstamo debe ser de las mismas características de las muestras aprobadas por el Supervisor. Si se cambia de banco o las características iniciales del material, se deberán efectuar nuevos ensayos de laboratorio y sus resultados deberán ser aprobados por el Supervisor antes de continuar con su empleo.

3.4 ACARREO DE MATERIAL PARA RELLENOS

El acarreo de material de corte o de bancos de préstamos a los terraplenes, o demás áreas de relleno, solamente procederá cuando esté operando en el lugar de descarga suficiente equipo de compactación para asegurar el cumplimiento de los requisitos sobre compactación. Si el Contratista desea utilizar la superficie del relleno para el tráfico de la construcción antes de perfilar hasta el nivel de terminación, levantará y mantendrá el área entre las extremidades del terraplén hasta un nivel que no sea menor de 0.10 m por encima del nivel de terminación y sobre esta superficie pasará el tráfico de construcción. Cualquier daño que se le cause a la subrasante, aun usando la superficie que se acaba de mencionar, debe repararla el Contratista por su cuenta. Cuando sea necesario llegar al nivel terminado y habiéndolo hecho se necesite mover sobre esta capa equipo de construcción, esto se hará de acuerdo a los requisitos que el Supervisor señale. En áreas donde el espesor del terraplén sea menor de 0.30 m, el tráfico de construcción no deberá usar la superficie a no ser que el Contratista levante y mantenga el nivel de la superficie por lo menos 0.10 m. encima del nivel terminado. Cualquier daño a la subrasante que surja de tal uso, será reparado por el Contratista por su propia cuenta con material que tenga las mismas características que el material dañado.

3.5 COMPACTACIÓN DE RELLENOS Y TERRAPLENES

Todo el material usado en la construcción de terraplenes o rellenos en terracerías proveniente de bancos de préstamo, deberá ser compactado tan pronto como sea colocado uniformemente en el sitio, en capas de espesor apropiado no inferior a 0.10 m. ni superior a 0.20 m. El grado de compactación de los rellenos y terraplenes de este convenio no será menor del 85 %, de la densidad obtenida con standard T-180 de la AASHTO.

Cuando se use para la construcción de terraplenes o rellenos en terracería masiva, material de características diferentes, éste deberá ser extendido y compactado en áreas claramente definidas de manera tal, que se pueda separar los diferentes tipos de terraplenes o rellenos.

Si se usan materiales diferentes y no hay forma de definir las áreas respectivas donde se colocará cada uno, el equipo de compactación se operará adecuadamente para compactar cada clase de suelo con el grado de compactación.

Todo material que se utilice para terraplenes deberá ser compactado adecuadamente de manera que el método y los resultados obtenidos cumplan con las especificaciones y sean aprobados por el Supervisor.

Durante la ejecución del terraplén se deberá ejercer un control riguroso del agua. Se impedirá que el agua de lluvia, subterránea, procedente de corrientes superficiales o procedente de cualquier otra fuente, corra, erosione, se deposite u ocasione daños en el terraplén. El Contratista deberá construir todas las obras temporales, zanjas de protección, rellenos y pozos destinados a impedir que el agua ingrese o se acumule en el lugar de los terraplenes.

3.6 ACARREO DE MATERIAL APROPIADO PARA RELLENOS, PROVENIENTE DE EXCAVACIÓN DE OBRAS (ACARREO INTERNO).

Generalidades

Esta especificación se refiere al acarreo de "material apropiado", que, como sobrante de la excavación de las obras del Convenio, pueden a criterio del Supervisor ser utilizado en rellenos terraplenes, de zanjas y de estructuras del Convenio.

El punto de inicio del acarreo se considerará al centroide de la figura lineal o superficial donde se extrae el material como excavación de las obras del Convenio.

El Contratista deberá previamente, a cualquier acarreo de material apropiado de la excavación en obras del convenio, conseguir la aprobación del Supervisor de la utilización del material y de la distancia de acarreo. En caso contrario se aplicará la tarifa más baja de acarreo prevista en el convenio.

3.7 DESALOJO Y DISPOSICIÓN DE SOBRANTES DE EXCAVACIÓN

Generalidades

Con esta especificación se reglamentarán todos los trabajos requeridos para retirar de las zonas de las obras, todos los materiales de cualquier característica o naturaleza, provenientes de las excavaciones de cualquier tipo que se ejecuten como parte del Convenio y no se requieran utilizar posteriormente en la misma obra.

Los trabajos por realizarse consisten en: carga, retiro o desalojo, con transporte o acarreo, descargue y disposición final de los materiales, en los depósitos previamente señalados por autoridades municipales o locales o escogidos por el Contratista previamente aprobados por el Supervisor, a cualquier distancia desde el lugar de las obras.

La disposición de los materiales se deberá hacer en forma tal, que no cause perjuicios de ninguna naturaleza al sitio de depósito, ni a las áreas que la circundan, con procedimientos que cuenten con la aprobación del Supervisor. Los perjuicios que se causen en cualquier sitio por una mala disposición de estos sobrantes quedarán bajo responsabilidad del Contratista.

Por lo tanto, el proponente deberá tener en cuenta, para el análisis de costos, todos los trabajos que están involucrados en esta actividad así no estén mencionados anteriormente, considerando la unidad de medida de acuerdo con lo estipulado en el párrafo correspondiente.

Estas especificaciones, no incluyen el retiro de material proveniente de: desmonte y limpieza, descapote y escombros de demolición de estructuras; los cuales se medirán y pagarán como se reglamenta en la correspondiente especificación para cada uno de ellos.

3.8 USO DE EXPLOSIVOS

No se usarán explosivos en la construcción de cualquier parte de las obras a menos que se haya obtenido permiso de las autoridades locales y del Supervisor por escrito.

No se permitirán explosiones cerca de edificios, casas, puentes, alcantarillas o manantiales, sin la debida protección y precauciones para no dañar las estructuras

colindantes. En los casos que se le haya otorgado permiso el Contratista para usar explosivos, este será responsable de recopilar información con respecto a cualquier restricción que esté en vigor con respecto al uso de explosivos. Será obligatorio para el Contratista, además, conseguir todas las licencias que sean necesarias; deberá también proporcionar una bodega de seguridad para guardar los explosivos de acuerdo con los requisitos de las ordenanzas respectivas, bajo la aprobación de la autoridad competente y tendrá que dar facilidad a cualquier persona autorizada a inspeccionar el almacenamiento de tales explosivos, cuando le sea requerido.

Las operaciones de voladura deberán llevarse a cabo bajo la supervisión de un inspector o técnico suficientemente experimentado; se deberá proveer a los vigilantes con banderas rojas para ser usadas a suficiente distancia en las direcciones requeridas, para prevenir a las personas y vehículos de que tales operaciones se están llevando a efecto. Además, el Ejecutar deberá prevenir de las voladuras que se llevarán a cabo a todas las personas que pudieran ser dañadas por las mismas y cuando las voladuras deban realizarse en carreteras públicas deberá notificarse también a las autoridades correspondientes en toda oportunidad.

El Contratista deberá tener cuidado de hacer las operaciones de detonación de explosivos en tal forma que no causen daños a personas, animales, propiedades, ni a las fundaciones, taludes y obras de este Convenio; así también, deberá proveer defensas para evitar que la roca, piedras o tierra u otros materiales vuelen desde las excavaciones.

Se deberá ejercer gran cuidado en el manejo de los explosivos. Las cargas y cantidades de explosivos deberán ser tales que no perturben o aflojen las fundaciones ni los taludes de las excavaciones cercanas. No se podrán emplear explosivos para remover los últimos quince (15) centímetros de roca sobre el nivel de una fundación para lo cual solamente se emplearán herramientas apropiadas.

Los explosivos no se pueden emplear en puntos localizados dentro de un radio de diez (10) metros de las obras de concreto que se estén ejecutando en ese mismo momento o dentro de radios mayores según lo considere el Supervisor.

3.9 LIMPIEZA Y DRENAJE DE SUPERFICIES ROCOSAS.

El Contratista deberá conservar libre de agua de escorrentía o estancada, las superficies sobre las cuales se construirán rellenos o se fundirán concretos y ningún relleno o concreto se colocará sobre tales superficies de roca mientras no se drenen apropiadamente.

Se deberán tomar todas las precauciones para evitar que la corriente lave el cemento o concreto que se está colando o dañe o erosione las obras terminadas. Se deberá proveer drenaje o tuberías en o detrás de rellenos o concretos para la conducción temporal del agua cuando sean necesarios, o cuando lo autorice el Supervisor, siempre y cuando posteriormente sean sellados totalmente con concreto. Una vez efectuada la excavación hasta la superficie de roca o contra la cual se irá a colar el concreto, se procederá a limpiar apropiadamente todas las grietas y cavidades, antes de sellarse con concreto, mortero o cualquier otro material apropiado que satisfaga al Supervisor. Después de esto la superficie de la fundación o contra la cual se apoya el concreto deberá limpiarse cuidadosamente con cepillo de alambre o por medio de chorros de aire o agua a presión. Las superficies de roca deberán estar perfectamente limpias, libres de polvo,

fragmentos de roca suelta, barro, residuos de concreto y de cualquier otro material suelto antes de proceder a colar el concreto.

3.10 CONSTRUCCIÓN DE TRAMOS DE AGUA POTABLE

En complemento a lo especificado en este documento, el manejo, almacenamiento, anchos de zanja, la excavación, instalación, prueba hidráulica, y otros relacionados con la construcción de tramos de agua potable, se regirá por las siguientes normas:

- Norma AWWA C600 “Instalación de Redes de Agua de Hierro Dúctil y Accesorios”
- Norma AWWA C605 “Instalación Subterránea de Tuberías de PVC para Agua a Presión y Acoples”

3.11 RUPTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Generalidades

El trabajo consistirá en la rotura o demolición de pavimentos, de cualquier clase: de asfalto, de concreto, de adoquín, de empedrado o empedrado fraguado; incluyéndose la base sobre la cual se hayan construido cualquiera sea esta, hasta una profundidad de 40 cm. si la hubiere.

En los casos especiales en que la base tenga espesor mayor de 40 cm., se considerará y pagará como excavación en zanja a partir de la profundidad de 40 cm. de base.

Cuando el material producto de la rotura o demolición de pavimentos pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de los mismos, será dispuesto en los alrededores del área de su remoción en forma tal que no sufra deterioro alguno ni cause interferencia con la prosecución de los trabajos; en caso contrario deberá ser retirado según lo ordene el Supervisor.

Se entenderá por reposición de pavimentos, la operación consistente en construir nuevamente las Obras que hubieren sido removidos para la apertura de zanjas. Las Obras reconstruidas deberán ser del mismo material y características que las originales. Deberá quedar el nivel de rasante original.

Cuando el Contratista corte cualquier tipo de pavimento fuera de ancho de zanja estipulado en este Tomo sin autorización del Supervisor, este deberá reponer el sobre ancho sin derecho a pago.

Pavimento Asfáltico

Para la reposición de Pavimento Asfáltico, se deberá hacer cortes rectos formando rectángulos, si el borde de la zanja es irregular, el corte deberá extenderse hasta conseguir una arista recta, esta extensión deberá ser aprobada por el Supervisor. La base se limpiará con cepillos y si es necesario con aire comprimido según lo indique el Supervisor.

La base se preparará aplicándole asfalto líquido. Si no se dispone de un equipo de riego, se pueden utilizar métodos, manuales bajo la dirección del Supervisor.

Después que el área a reparar ha sido debidamente preparada, incluyendo la limpieza de los bordes y la aplicación correcta de la capa de imprimación, debe procederse a extender la mezcla, colocando primero contra los bordes y extendiéndola hacia el

centro, el Contratista debe colocar la cantidad de mezcla necesaria para poder obtener una superficie nivelada.

Para la compactación, si utilizan equipos y procedimientos, adecuados (rodillo vibratorio) sobre la superficie del material colocado, hasta alcanzar el nivel del pavimento circundante. En caso se utilice compactadores manuales (con autorización del Supervisor) la superficie del parche debe quedar ligeramente más alta que la del pavimento circundante.

Cuando se trate de mezclas de granulometría abierta, la superficie será protegida por una capa delgada de agregado fino (chispa) de aproximadamente 5 mm que este seco complementariamente.

Pavimento de Concreto Hidráulico

Para la reposición de pavimento de concreto hidráulico deberán hacerse cortes lo más rectos posibles, paralelos y ángulos rectos con respecto a la línea central y bordes del pavimento original. Los bordes deben quedar tan verticales y rectos como sea posible para evitar que se generen filos, tanto en el nuevo como en el viejo pavimento y se extiendan a través de la unión. . Antes de colocar el nuevo concreto, los bordes deben humedecerse, hasta un punto en el cual la humedad no interfiere con la adherencia. El tipo de concreto será el especificado por el Supervisor.

A la hora de colocación del concreto se deberá tener el cuidado de conservar las junta de dilatación que existan en el pavimento viejo. Será a criterio de la supervisión, si se necesita dejar o no este tipo de juntas.

Adoquinados

En la remoción de pisos o pavimentos adoquinados, obligada por la construcción de las obras, el Contratista deberá retirar los adoquines con el cuidado de no dañarlos para utilizarlos de nuevo. El Contratista protegerá los adoquines y arena extraída para su reutilización.

Evitará asimismo que la erosión provocada por la lluvia dañe el adoquinado inalterado.

Los adoquines dañados durante la remoción serán sustituidos por nuevos de calidad y dimensiones iguales a los existentes.

La reposición de los adoquines (dañados o perdidos) o arena perdida, será a cuenta de el Contratista. Si es necesario utilizar nueva arena para soporte de los adoquines, deberá ser arena limpia de río, que llene los requisitos de granulometría siguientes:

TAMIZ	% QUE PASA
3/8"	100
No. 4	95 – 100
No. 16	45 – 80
No. 50	10 – 30
No. 100	2 – 10

La arena y tierra para juntas deberá ser material fino y limpio, que tiene los requisitos de granulometría siguientes:

TAMIZ	% QUE PASA
No. 8	100
No. 50	15 – 40
No. 100	0 – 10
No. 200	0 – 5

La reconstrucción del adoquinado se hará como sigue:

Sobre la base preparada, que puede requerir un tratamiento de suelo-cemento de acuerdo a la calidad del pavimento a restituir, se colocará una capa soporte de arena de 25 a 35 mm. de espesor, sobre esta capa de arena se colocarán los adoquines, dejando entre ellas una separación de 5 a 10 mm.

Las juntas se rellenarán utilizando el 60% de arena y el 40% de tierra, según las especificaciones anteriores.

Una vez colocadas y selladas las juntas de los adoquines, es conveniente pasar sobre ellos, ya sea una aplanadora de rodillos metálicos o neumáticos, o en su defecto camiones cargados, hasta conseguir la correcta nivelación y acomodo de los adoquines.

Si el pavimento a restituir tiene juntas ligadas o zulaqueadas con mortero o parta de cemento, el pavimento nuevo deberá cumplir con los mismos requerimientos.

Para los empedrados en igual forma se debe comportar y nivelar la base, cuidando que al colocar las piedras estas conserven el nivel de razante. Estas deben colocarse con la misma concentración que el resto del empedrado existente. En caso de Empedrado fraguado se seguirá lo mencionado anteriormente y el mortero se preparará como lo indicado en el apartado “Mortero de Cemento”

Los trabajos de ruptura y reposición antes descritos deberán hacerse atendiendo en todos los lineamientos del Ministerio de Obras Públicas y de Transporte, Fondo Vial (MOPT y FOVIAL, respectivamente), Gobiernos Locales u otro ente que norme estas actividades. Es obligación de el Contratista obtener los permisos necesarios y cancelar los importes correspondientes a los diversos entes que norman estas actividades; sean estas realizadas en sectores urbanos o no urbanos (calles, carreteras, caminos, etc).

3.12 EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERÍAS

Generalidades

Esta especificación se refiere a la excavación en zanja, a mano o con equipo mecánico, donde se alojarán las tuberías, válvulas y accesorios requeridos, según lo mostrado en los planos de trabajo y/o según lo ordenado por el Supervisor. Las condiciones reales del terreno en donde serán excavadas y las normas técnicas de ANDA, definirán su ubicación.

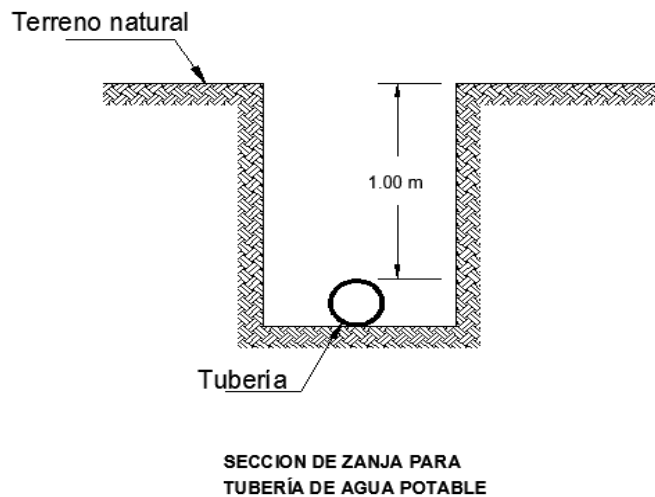
En esta sección quedan incluidas, todas las indicaciones que se han hecho en las secciones de Excavaciones Generales y de Excavaciones para Estructuras que sean pertinentes y no contradigan las especificaciones que se determinen en esta sección. También deberá incluirse como parte de la excavación, trabajos necesarios tales

como: desagüe, protección a instalaciones existentes tanto superficiales como subterráneas, edificaciones, tuberías de aguas lluvias, potables y negras, canalizaciones telefónicas y de energía eléctrica, acometidas domiciliarias de agua potable y alcantarillado sanitario, postes de las compañías telefónicas y eléctricas; suministrando el Contratista la totalidad de los materiales para tales obras, así como la subsiguiente remoción de las obras temporales.

Las zanjas para instalar las tuberías serán ejecutadas a la profundidad indicada en los planos de trabajo o según lo ordene el Supervisor. La altura del relleno medida desde la corona de la tubería, hasta la superficie de rodamiento, no será inferior a 1.00 m. en tuberías de agua potable y de 1.20 en tuberías de aguas negras.

El ancho de las excavaciones que formarán las paredes verticales de zanja variará en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, como se señala en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO NOMINAL (PULGADAS)	ANCHO MÁXIMO DE ZANJA (CENTÍMETROS)	
	TUBERIA PVC	TUBERIA Ho. Fo.
1 ½	45	-
2	45	-
3	50	70
4	50	70
6	55	75
8	60	80
10	65	85
12	70	91
14	80	97
16	85	100
18	90	110
24	-	120
30	-	140
48	-	185



En general, el ancho de la zanja será el mayor ancho resultante de la suma del diámetro externo de la tubería más 30cm o un mínimo de 45cm

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de cinco (5) cm. de la sección autorizada por el Supervisor, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

Cuando se den problemas de estabilidad en Taludes de zanja, el Supervisor analizará el caso y autorizará al Contratista para que en el Tramo donde se presente este problema, deje los Taludes de la zanja con cierto ángulo de inclinación. Dicho ángulo tendrá como base el ancho de Fondo de la zanja y la magnitud del ángulo será estipulada por el Supervisor, o este podrá ordenar al Contratista ademar las zanjas.

Las características y forma de los ademes serán fijadas por el Contratista y deberán contar con la aprobación de la Supervisión, sin que esto releve al Contratista de ser el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de estos.

El Supervisor podrá ordenar, por escrito, que una parte o todo el ademe sea dejado enterrado con el propósito de prevenir daños. Si se deja el ademe enterrado, éste será cortado a la altura que establezca el Supervisor, en general tales cortes serán por los menos sesenta (60) centímetros debajo de la superficie final del relleno de zanja. Cuando el ademe se deje enterrado los travesaños mecánicos serán reemplazados por travesaños de madera que se dejarán bien ajustados.

El fondo de la excavación deberá ser afinado minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad deseada y con la pendiente de proyecto, la cual en lo posible será igual a las pendientes longitudinales de tramos pavimentados donde se localiza la zanja o paralela a la pendiente de la superficie de terrenos naturales.

El producto de la excavación se depositará a uno o ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Supervisor un pasillo de sesenta (60) cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo formado por dicho material. El Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Los trabajos de bombeo que deba realizar el Contratista para efectuar las excavaciones y conservarlas en seco durante el tiempo de colocación de la tubería, deberán incluirse en el precio de la excavación de zanjas. El desalojo a los bancos de desperdicio (botaderos) que señale el Supervisor, del material producto de excavaciones que no haya sido utilizado en el relleno de las zanjas por exceso de volumen, por su mala calidad o por cualquiera otra circunstancia será pagado por aparte. En excavaciones a campo traviesa el Contratista procederá a esparcir los excedentes del material de ellas, dejando las superficies del terreno donde se construyó las obras, en forma parecida a como se encontró antes de iniciar las excavaciones, el Supervisor dará su visto bueno para poner término a esta actividad, el pago de esta actividad deberá incluirse en el costo unitario de relleno de zanja en zona rural.

La excavación podrá hacerse a mano o utilizando maquinaria, el uso de esta última dependerá de las investigaciones que se hicieron para preparar planos de trabajo demuestren la poca existencia de instalaciones subterráneas. Se prohíbe la utilización de explosivos para la excavación en zanjas, en zonas urbanas o donde lo estime el Supervisor. En caso de utilizar una excavadora mecánica de zanjas, esta debe dejar no menos de 8 cm. en el fondo de la zanja para ser terminada a mano.

Cuando se encuentre roca o material pesado en la sección de la zanja o al nivel que debe ser colocada la tubería, el Contratista debe informar al Supervisor y después de la

aprobación de éste, proceder como se indica en las secciones de Excavación en Roca o Material Pesado.

Cuando el terreno al nivel de la instalación de la tubería no sea satisfactorio, el Contratista avisará al Supervisor, quien dará las instrucciones que sean pertinentes.

Cuando exista sobre excavación ya sea esta ordenada por el Supervisor u ocasionada por el Contratista por no respetar límites preestablecidos, la profundidad extra será rellena con arena o tierra fina compactada, que no posean desechos ni piedras de diámetros superiores a 0.03 m. No habrá ningún pago por sobre excavación ni su relleno cuando dicho trabajo sea resultante del irrespeto por el Contratista de límites de construcción preestablecido.

Los nichos para las campanas de uniones de tubería serán dimensionados de modo tal que el tubo quede apoyado en toda su longitud en el fondo de la zanja.

La nivelación del fondo de la zanja será realizada de tal manera que los cambios de pendientes se efectúen en el lugar de los nichos.

Si fueran necesarios aportes de tierra para rehacer la nivelación, estos deberán consistir en arena, grava de diámetro menor que 0.03 m. o tierra fina.

El Contratista tomará las medidas convenientes para el mantenimiento del tránsito de vehículos y peatones, debiendo proveer, construir y mantener barreras, rótulos y luces de emergencia, colocándolos a distancias adecuadas para evitar accidentes, de los cuales se hará responsable. También mantendrá habilitados los accesos a residencias, industrias y comercios y está obligado a construir entradas provisionales cuando así sea requerido por el Supervisor y donde la excavación cruce transversalmente las calles.

Para las partes del trazado que vayan a lo largo de una calle o carretera, el Contratista deberá dejar como mínimo la mitad del ancho de esta para la circulación de vehículos y dispondrá de espacios aislados en los que esta circulación pueda cruzar.

el Contratista procederá si es el caso y bajo la dirección del Supervisor, a entibar (ademar) las zanjas por la longitud y profundidad que sea necesario, el pago del entibado se hará de acuerdo a sección respectiva en estas especificaciones.

El Supervisor vigilará que desde el momento en que se inicie la excavación de zanja hasta el momento en que se termine el relleno de esta, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba del tramo de tubería, no transcurra un lapso mayor de siete (7) días calendario. Para tal efecto el Contratista deberá programar el avance de excavación de zanja en cada frente de trabajo en concordancia con su rendimiento en trabajos de instalación de tubería, y de relleno y compactación en zanjas.

No se considerarán para fines de pago las excavaciones hechas por el Contratista fuera de las líneas del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista.

3.13 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

Generalidades

Esta especificación se refiere a la excavación para las estructuras del convenio, ejecutada por debajo y fuera de los niveles de la terracería general, o en zanjas para tubería, ejecutada bien sea en forma manual o mecánica para la construcción de estructuras en general: cajas, pozos para válvulas, macizos de anclaje, muros de

retención, cabezales de descarga y cualquier otra estructura necesaria para los objetivos de las obras del convenio, excepto aquellos casos que la partida o ítem lo incluya en su descripción.

La amplitud de la excavación para estructuras y el perfil del corte deberán ser los mínimos necesarios, según lo indicado o permitido por el Supervisor. En el caso de cimientos estos, excederán la restricción de anchura, que generalmente será de 50 cms fuera de los límites de la estructura. El Supervisor aprobará y autorizará las líneas de excavación mínimas suficientes para ejecutar las obras y hasta las cuales se autorizará implícitamente el pago para cada clase de material excavado. El Contratista no podrá excavar más allá de la línea indicada por el Supervisor. En caso de hacerlo el volumen sobre excavado no dará lugar a pago y si el Supervisor lo considera necesario, deberá rellenar el fondo o paredes con material seleccionado compactado, concreto u otro apropiado según lo ordene, todo a cuenta del Contratista.

El fondo de las excavaciones deberá nivelarse cuidadosamente y perfilarse en toda la superficie sobre la cual se fundirán los concretos o se hará la obra. Los niveles finales deberán ajustarse a los planos y a las instrucciones del Supervisor.

El Contratista deberá tomar las medidas del caso y precauciones para conservar la excavación mientras se ejecuten las obras y hará los entibados, soportes u obras que se requieran para evitar derrumbes de las paredes o la entrada de material extraño desde el exterior de la excavación. Si a pesar de estas precauciones, por negligencia u otra razón se derrumba o falla cualquier porción del fondo, taludes o bordes de cualquier excavación para estructura, el Contratista deberá excavar y extraer toda la tierra o material suelto y sacarlo fuera de los límites de la excavación a su cuenta. El Contratista no deberá remover los entibados u obras temporales de soporte de las excavaciones hasta que en opinión del Supervisor la obra permanente esté suficientemente avanzada para permitir tal remoción, la cual deberá llevarse a cabo bajo la supervisión personal de un capataz competente. Cualquier aviso o permiso o instrucciones dadas por el Supervisor o su representante relativas a la remoción de tales soportes no relevarán el Contratista de sus responsabilidades bajo el convenio.

El material excavado que resulte adecuado para los rellenos de la misma excavación o de otras estructuras o de zanjas en la cercanía del sitio, se deberá apilar a un lado, donde no ocasione inconvenientes para uso futuro. El material excedente deberá removerse y transportarse fuera de la obra hasta los sitios aprobados por el Supervisor para el extendido de material sobrante en áreas rurales o hasta los botaderos obtenidos por el Contratista, fuera de los límites de la obra. Si por debajo del nivel especificado de la excavación para estructuras se encuentre material orgánico o suelo no apto para soportar las obras, como raíces, material suelto y en fin suelos no satisfactorios para apoyar las estructuras, el Contratista deberá informar al Supervisor para que éste lo autorice a ampliar la excavación. La sobre excavación autorizada deberá posteriormente y una vez medidos los niveles para efecto de pago, ser rellenada con material seleccionado, concreto u otro apropiado de conformidad con las instrucciones del Supervisor.

El Contratista deberá proteger y controlar la excavación para evitar que el agua proveniente de lluvia directa, corrientes superficiales o de cualquier otra fuente se cuele en la excavación. Deberá tomar todas las precauciones para evitar el ingreso de aguas

exteriores y extraer toda la que se pueda acumular en la excavación. No se podrá efectuar rellenos, ni colar concretos o ejecutar otras obras mientras haya agua en la excavación.

3.14 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJAS

Generalidades

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por las rasantes de pavimentos y/o las órdenes del Supervisor, las excavaciones de zanjas que se haya realizado para alojar las tuberías, accesorios y válvulas de redes de agua potable.

No se deberá efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación por escrito del Supervisor, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizando en rellenos no aprobados por él, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna retribución por la obra ejecutada sin aprobación.

El relleno y compactación de zanjas ubicadas en calles y carreteras, se hará atendiendo lineamientos establecidos por el Ministerio de Obras Públicas y de Transporte (MOPT).

Relleno de zanjas para tuberías

Una vez efectuada la excavación de la zanja hasta el nivel de fondo aprobado por el Supervisor, y si a juicio de éste, el fondo no ofrece la consistencia necesaria para sustentar a la tubería o cuando la excavación haya sido hecha en roca, y el fondo no presenta condiciones para que la tubería tenga el asiento correcto, el Contratista colocará una plantilla de fondo con 0.10 m. de espesor mínimo, utilizándose "material apropiado", con granulometría máxima 0.03 m. de diámetro, el material a utilizarse deberá ser aprobado previamente por el Supervisor.

La plantilla deberá ser nivelada de acuerdo con la pendiente de la tubería y los cambios de pendiente se efectuarán en el lugar donde irán los nichos de las juntas dentro de la cama de la tubería. La plantilla tendrá una compactación mínima del 90% de la norma AASHTO-T-180.

En casos especiales el Supervisor podrá ordenar que la plantilla sea de concreto simple.

Sobre la plantilla se iniciará la colocación de la cama de apoyo de la tubería, que como primer relleno de 0.10 metros de espesor permitirá acunar la tubería y dejar nichos en las juntas de tuberías.

Cuando la tubería esté colocada, se procederá a efectuar el relleno alrededor de ella con gran cuidado simultáneamente a ambos lados, (encostillado) para evitar vacíos y rupturas de la protección exterior de la tubería. El relleno se ejecutará hasta 0.20 m. por encima de la corona de la tubería. Después de este se continuará el relleno hasta el nivel superior, nivel que coincidirá con el del natural después del descapote en áreas rurales o con el nivel inferior del pavimento a reconstruir en áreas urbanas o suburbanas

Este relleno compactado se clasificará en tres tipos, dependiendo el lugar donde se instalen las tuberías, las cuales se describen a continuación:

Tipo I. Instalación a campo traviesa.

Cuando la línea de la tubería se desplaza a campo traviesa y no tenga tráfico vehicular sobre ella, todo el relleno compactado de la zanja alcanzará un 80% de densidad según norma AASHTO T-180.

Tipo II. Instalación en calles principales.

Cuando la línea de tubería se desplace por calles con tráfico vehicular, el relleno compactado será el 90% de la norma AASHTO T-180 y la capa superficial será al 95% también de la norma AASTHO T-180.

Tipo III. Instalación en caminos secundarios.

Cuando la línea de tubería se desplace por caminos secundarios con poco tráfico vehicular, el relleno compactado de la zanja será el 90% de la norma AASHTO T-180 en toda su altura.

Antes del ensayo hidráulico se realizará el relleno según las normas, anteriormente indicadas; sin embargo, el relleno podrá ser parcial (colocación de caballetes), las juntas quedarán al descubierto para poder ser examinadas en el momento del ensayo. El Supervisor en situaciones especiales, podrá autorizar el relleno completo de la zanja, aún sin haberse realizado el ensayo hidráulico, examinándose por medios indirectos los posibles problemas que se presenten en las juntas enterradas, durante la prueba, esta acción no exime de responsabilidad a el Contratista.

Estos caballetes aseguran también una perfecta estabilidad de la tubería en el momento del ensayo hidráulico, cuando las juntas tienen alguna deflexión.

Después de ensayo hidráulico y una vez que éste se haya recibido satisfactoriamente, se concluirá en forma inmediata el relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.

Compactado del relleno en zanjas

Para el relleno compactado en la Cama de Tubería se utilizará arena, material adecuado ó tierra blanca, similares a las de la plantilla o de la misma tierra de excavación desprovista de elementos granulométricos no superiores a 0.03 m., colocada en capas de aproximadamente 0.15 m. de espesor.

De ahí en adelante, se completará el relleno de la zanja con material que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.1 m. de diámetro. Toda la tierra de relleno francamente arcillosa, limosa ó con desechos orgánicos no será permitida y en su lugar deberá ser empleado material de préstamo no plástico e incomprensible. Las capas serán colocadas con espesores máximo de 0.20 metros.

El material se deberá compactar con la humedad apropiada ejerciéndose el control necesario para obtener una adecuada adherencia y continuidad entre las distintas capas y entre éstas y las paredes de la zanja.

De preferencia se empleará el mismo material extraído durante la excavación que resulte apropiado y sea aprobado por el Supervisor para este propósito. Cuando el material de las excavaciones no sea suficiente o que el Supervisor lo considere inconveniente, el Contratista podrá obtenerlo de bancos de préstamos que sean previamente aprobados por el Supervisor. El relleno y compactación para el encostillado de la tubería, deberá ejecutarse simultáneamente en ambos lados del ducto para evitar que sufra presiones laterales inconvenientes y deberá compactarse con equipo manual, hasta una altura de 20 cms. por encima de la tubería, a partir de la cual usar equipo mecánico.

Control de calidad de los materiales y de la compactación

El Contratista es responsable de la realización de ensayos para demostrar la buena calidad de los materiales que se emplean para relleno, así como los ensayos que demuestran las características de la compactación lograda en el relleno de zanjas.

El control de calidad de los materiales y del trabajo, será realizado por una empresa reconocida y especializada en tales actividades, subcontratada por el Contratista durante todo el tiempo en que se realicen trabajos de relleno con compactación controlada. El Supervisor podrá recurrir, si así lo desee, a terceros para realización de pruebas aisladas de verificación, el pago de esta participación será sufragada por ANDA.

El Supervisor y el Contratista, fundamentándose en metodología usualmente empleada para este tipo de controles, definirán la metodología de control de calidad a aplicarse. En principio se harán comprobaciones de densidades de campo a cada capa compactada en puntos a lo largo de la zanja, manteniéndose una separación máxima de 50 metros entre cada punto de prueba. Las comprobaciones antes citadas podrán modificarse, únicamente con la aprobación del supervisor, considerando las condiciones particulares de la obra u otras consideraciones que el supervisor estime pertinentes para la modificación.

En los casos en que la compactación no cumpla con lo especificado, el Supervisor ordenará el cumplimiento de las densidades de compactación, por lo cual el Contratista tendrá que rehacer los trabajos, sin recibir ningún pago por tales trabajos. Antes de iniciar la reposición de pavimentos, el Subcontratista de Control de Calidad, deberá certificar por escrito que los trabajos de relleno y compactación cumplen con lo especificado, y que procede la ejecución inmediata de la reposición de pavimentos. Habrá tantas certificaciones como tramos listos para repavimentar existan, en cada certificado se identificarán los estacionamientos del eje de zanja, en que se localizará el tramo listo para reponer pavimento.

3.15 RELLENO Y COMPACTADO ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS

Generalidades

Esta especificación se refiere a todos los rellenos ejecutados alrededor, bajo o sobre muros, fundaciones, cajas y pozos para válvulas, macizos de anclaje y en general toda clase de estructuras u obras del convenio. Los rellenos se comenzarán a ejecutar tan pronto como el Supervisor haya aprobado las obras que quedarán cubiertas y constate que el espacio a ser rellenado está libre de basuras, residuos de construcción, o de cualquier material inapropiado y se haya medido las dimensiones del espacio de excavación a rellenar.

Una vez obtenida la aprobación del Supervisor, el Contratista procederá a ejecutar los rellenos en capas con espesor no mayor de 0.20 m. y a las densidades especificadas para rellenos de zanjas. El material deberá compactarse con la humedad apropiada y se ejercerá el control y cuidados necesarios para obtener la adherencia y continuidad entre las distintas capas y entre estas y los lados de la excavación. Para la compactación se podrán emplear apisonadores manuales o mecánicos apropiados y aprobados por el Supervisor. La superficie de los rellenos sobre la cual se construirá posteriormente pavimentos o adoquinados deberá nivelarse y perfilarse cuidadosamente.

Para los rellenos se deberá emplear el material obtenido de las excavaciones que resulte apropiado y sea aprobado para este propósito. Cuando el material sobrante de las excavaciones sea inferior al de los rellenos o no sea apropiado, el Contratista lo podrá obtener de bancos de préstamos aprobados por el Supervisor. El Contratista deberá poner especial atención al grado de compactación a la calidad y características apropiadas para cada tipo de relleno.

El material de excavación que sea calificado por el Supervisor como reutilizable en la obra, y que por descuido del Contratista se altere sus buenas condiciones, debe ser reemplazado por material adecuado y su costo será por cuenta del Contratista.

3.16 INSTALACIÓN, PRUEBA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS PARA AGUA POTABLE

3.16.1 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA AGUA POTABLE

Generalidades

Las tuberías y accesorios por instalarse podrán ser de: Hierro Fundido Dúctil (HFD), Hierro Galvanizado (H.G.), Policloruro de Vinilo (PVC), Policloruro de Vinilo Orientado (PVCO), ó Polietileno de alta densidad. La tubería y/o accesorios a instalar deberán estar de acuerdo con lo especificado en el formato de propuesta.

Las tuberías deberán cumplir con las siguientes normas o su equivalente:

- De hierro fundido dúctil, deberá cumplir con la norma ANSI/AWWA C150/A21.50
- De Cloruro de Polivinilo (PVC), deberá cumplir con la norma ANSI/AWWA C600 o ASTM D2241
- De Cloruro de Polivinilo orientado (PVCO), deberá cumplir con la norma ANSI/AWWA C909 o ASTM F1483
- De Hierro Galvanizado deberá cumplir con la norma ANSI/AWWA C200 o ASTM A54 tipo E o S
- De polietileno de alta densidad deberán cumplir con la norma ANSI/AWWA C906 o ASTM D2737

Los tipos de juntas serán:

- para Hierro Fundido Dúctil: Junta Rápida, Junta Mecánica o Junta Brida.
- Para Policloruro de Vinilo (P.V.C): Junta Rápida en diámetros iguales o mayores de 2" y Junta Cementada para diámetros menores a 2".
- Para Hierro Galvanizado: Junta Roscada NTP, y Junta Brida.
- Para el PVCO: Junta Rápida.
- Para el Polietileno: Termo fusión o electro fusión.

Esto tipos de uniones incluyen también los accesorios. Las presiones de trabajo serán también variables y estarán indicadas en la Lista de Cantidades del proyecto.

Las tuberías por utilizar en redes de agua potable deberán cumplir con las normas ASTM, AWWA o ISO correspondientes, para lo cual el Contratista deberá entregar a la supervisión los documentos que certifiquen la norma que ampara la tubería, válvulas, acoples y accesorios.

El tipo de tubería a utilizar será la definida en el formato de propuesta

3.16.2 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS A LO LARGO DE LA LÍNEA

Cuando se alineen las tuberías fuera de la zanja, deberán ser fijadas con sacos de arena a lo largo del eje de instalación. Deberán colocarse horizontalmente, no se permitirá colocar tubería con inclinaciones o sobre lugares donde no ofrezca estabilidad a la tubería a ser instalada.

Esta deberá ser depositada a lo largo del eje y no debe interferir con el desarrollo normal del trabajo o con el paso del equipo, vehículos, etc.

La colocación de las tuberías deberá hacerse en el lado de las zanjas opuesto a los promontorios de material excavado, sólo en casos especiales, con autorización escrita

del Supervisor se podrán colocar las tuberías en el mismo lado donde ha sido depositado el material excavado.

Cada tubo deberá ser colocado al lado de la zanja, tan cerca como sea posible a su posición de colocación final, para minimizar el movimiento a lo largo de la ruta luego del alineamiento. Con respecto a la tubería PVC esta deberá ser transportada al lugar de la obra solamente hasta que se comiencen trabajos de excavación y así evitar que pase mucho tiempo expuesto.

Si se presentara el caso, se deberá tener cuidado de colocar tuberías con espesor diferente en sus lugares correctos de acuerdo con las instrucciones del Supervisor.

el Contratista será responsable de la colocación de las tuberías y accesorios en las localizaciones correctas.

La mayor parte de los trabajos serán desarrollados en zonas urbanas y se deberá tomar las precauciones del caso, de manera que no se obstaculice en períodos largos el libre paso de vehículos y peatones. El Supervisor, a su criterio, podrá autorizar bajar la tubería directamente de los equipos de transporte al fondo de la zanja.

3.16.3 COMPROBACIÓN DE RASANTE DE INSTALACIÓN

Antes de bajar la tubería al fondo de la zanja se debe comprobar la correcta ejecución del fondo de la zanja, para que permita el apoyo del tubo en toda su longitud entre nichos de uniones, de modo que el tubo se apoye en toda su longitud, tenga la pendiente especificada y no quede en contacto con cuerpos que pueden dañar su recubrimiento.

Donde deben ser instaladas válvulas y juntas mecánicas, la zanja deberá ser ensanchada, excavando campanas alrededor de la tubería. Las dimensiones de tales campanas deberán ser suficientes para proporcionar acceso fácil y espacio amplio de trabajo, el cual deberá ser determinado por el Supervisor.

3.16.4 VERIFICACIÓN DE DAÑOS A LA TUBERÍA

Antes de ser bajadas al fondo de la zanja, el Supervisor comprobará los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo de Hierro Fundido Dúctil (HFD) que presente daños en el revestimiento interno o externo, superiores a las microfisuraciones o pequeños despegues normales que se producen por desecamiento y que desaparecen una vez que el tubo ha sido puesto en agua, deberá ser previamente reparado a satisfacción del Supervisor. Para la tubería de PVC se debe revisar que no tenga grietas debidas a golpes en sus extremos y parte intermedia u otro tipo de daño que pueda afectar su buen funcionamiento.

Mientras el tubo se encuentra sostenido en el aire, bien sea por medio de un equipo mecánico apropiado o manualmente, previamente a su colocación se verificará:

- a. Que no contiene cuerpos o materiales extraños.
- b. Que no ha sufrido ningún daño.
- c. Que los revestimientos, eventualmente reparados, son correctos.
- d. Que las extremidades correspondientes a las juntas estén completamente limpias.

En caso de ovalización, la extremidad del tubo deberá ser reacondicionada para devolverla a su forma redonda, con un aparato aprobado por el Supervisor.

No será permitido dejar caer el tubo al fondo de la zanja; si tal accidente se produjese, el tubo deberá ser extraído de la zanja y cuidadosamente inspeccionado.

3.16.5 ACOUPLE DE TUBOS

El tubo por colocar una vez bajado al fondo de la zanja deberá ser presentado exactamente en la prolongación del tubo en espera.

Antes de unirse, las tuberías deberán limpiarse del lodo, terrones, piedras y otros objetos que puedan haber entrado. Los montajes de las juntas deberán ser efectuados siguiendo metódicamente las especificaciones del fabricante.

De preferencia todos los tubos deberán mantenerse suspendidos de ganchos de montaje mientras se efectúa la unión de las juntas.

Las deflexiones horizontales de la línea de tuberías deberán ser instaladas de acuerdo con el alineamiento y el perfil de la zanja terminada. Si hay que seguir una curva, hacer la deflexión después del montaje de cada junta, teniendo cuidado de no sobrepasar las desviaciones angulares autorizadas por el fabricante o el Supervisor para los diferentes diámetros.

Al final de la jornada de trabajo o cuando éste sea interrumpido por cualquier período, los extremos abiertos de las secciones de tubería y tuberías colocadas en las zanjas deberán cerrarse por medio de tapones, para evitar la entrada de suciedad o animales.

3.16.6 DEFLEXIONES EN JUNTAS O ACOPLES

Para Juntas rápidas o mecánicas, los tubos y piezas de acople deben ser enchufados respetando un alineamiento estricto. Cuando la colocación tenga que hacerse siguiendo una curva de gran radio, el desvío angular de cada deflexión deberá ser realizado así:

- a. Para la junta rápida, después de haber enchufado los tubos, esto se aplica tanto para HFD como para PVC.
- b. Para la junta mecánica, después de haber colocado y apretado manualmente los pernos con herramientas; el apretado final de pernos con la llave es posterior a haber efectuado la deflexión.

La deflexión angular máxima, que se puede realizar en cada junta de tubería de HFD, ya sea junta rápida o junta mecánica, según su diámetro nominal (DN), es:

DIÁMETRO (PULGADAS)	DEFLEXIÓN MÁXIMA (Grados)
De 4 a 8	5
10 a 12	4
14 a 24	3
30 a 36	2
42 a 80	1 ½

Los valores de deflexión angular máxima pueden variar con respecto a los de la tabla anterior, no debiendo sobrepasar los valores de deflexión recomendadas por fabricante.

Para tubería de PVC con Junta Rápida se trabajará con las deflexiones que recomiende el fabricante de ésta.

Para Juntas a bridas que no permiten deflexión alguna, las bridas a unir, se colocarán frente a frente de modo que coincidan los agujeros para los pernos, se coloca luego el anillo de junta pasándose posteriormente los pernos.

El apriete de las tuercas tanto en juntas mecánicas o bridadas se hará preferentemente con una llave dinamométrica apretando por parejas las tuercas diametralmente opuestas.

3.16.7 REPARACIÓN DE TUBERÍAS DEFECTUOSAS

En caso de que se descubran exfoliaciones, grietas u otros defectos en cualquier tubería o su revestimiento, el Supervisor emitirá instrucciones para que tales defectos sean reparados, si la parte defectuosa deberá ser cortada o si la tubería defectuosa deberá ser eliminada. La reparación o reemplazo de tuberías defectuosas deberá ser hecha por el Contratista a su propio costo.

Para la reparación de recubrimientos externos, se empleará material tipo asfáltico con un espesor de 1 Mil (25 u m); para reparación de revestimientos internos se empleará mezcla de adhesivo tipo epóxico con arena de cuarzo.

Los procedimientos para reparación serán según Norma ANSI/AWWA C-602

3.17 PRUEBA DE LAS TUBERÍAS POR TRAMOS

Generalidades

El tramo de la tubería a ser probado y que ha sido instalado en zanja, deberá estar totalmente terminado excepto por el relleno de las juntas, las que deben dejarse descubiertas para su inspección, en el caso que así haya sido propuesto por el Contratista y aprobado por el supervisor. Debe tenerse especial cuidado que los bloques de empuje y contrapeso, se encuentren debidamente asegurados.

Las pruebas se harán no antes de 7 días después de que los bloques han sido colados y en ningún caso antes de que a juicio del Supervisor, estos hayan ganado suficiente resistencia como para soportar cualquier esfuerzo al que fuera sometido. La longitud de los tramos de tubería a probar no deberá exceder los 300 metros, salvo indicación diferente por parte del Supervisor. Esto se aplica a líneas de alimentación que no tienen interconexiones. Para tramos en redes que sean reparaciones o longitudes muy cortas se probarán con presión de servicio.

Los bloques de anclaje serán colados en forma inmediata a la instalación de la tubería. Una vez que se haya colocado la última tubería de cualquier tramo programado, el Contratista estará obligada a ejecutar la prueba de presión dentro de los 10 días calendario siguiente, tomando en cuenta que dentro de estos diez días, los bloques de anclaje deberán tener como mínimo 7 días después de su colado.

Asimismo, una vez aceptada por el Supervisor la prueba de presión, el Contratista deberá ejecutar inmediatamente el relleno y la compactación de zanja en forma definitiva y la reparación de toda la infraestructura, tales como reposición de

pavimentos, cunetas y aceras, etc., excepto en los puntos de interconexión para tramos de prueba.

3.17.1 PREPARACIÓN DE LAS PRUEBAS

Las pruebas se harán en condiciones tales, que permitan efectivamente examinar los tramos de cañerías y particularmente las juntas, salvo que el Supervisor autorice relleno completo con examen por medios indirectos.

El Contratista proporcionará y colocará los tapones, conexiones de alimentación, bombas, manómetros, los apoyos y macizos de anclaje provisionales en los extremos de cada tramo, necesarios para efectuar las pruebas en las condiciones descritas, así como cualquier accesorio especial requerido para la realización de las pruebas.

Los mecanismos de las válvulas no podrán someterse a la presión de prueba del tubo, debiendo ser retirados y reemplazados por tapones. Salvo que la prueba sea con presión de servicio.

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la cañería. Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la cañería está vacía.

3.17.2 SUMINISTRO DE AGUA

El agua necesaria para las pruebas será adquirida bajo su costo por el Contratista, el punto de entrega será definido por la ANDA o el operador del sistema, atendiendo la disponibilidad en red existente en cercanías a sitios de Pruebas de tuberías.

el Contratista no podrá maniobrar válvulas o cualquier otro aparato de cañerías existentes para aprovisionarse de agua, debiendo ejecutar esas maniobras el personal de ANDA o del operador, a pedido del Contratista a través del Supervisor.

Una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser descartada, salvo autorización por escrito del Supervisor, debiendo el Contratista proveer un sistema adecuado para vaciarlo al siguiente tramo, evitando por todos los medios necesarios, que en su vaciado pueda caer parte de ella en la zanja.

3.17.3 LLENADO DE LA TUBERÍA

El caudal de llenado del tramo de la tubería a probar será del orden de 1/10 de su caudal máximo de diseño, por lo que su llenado será hecho lentamente.

Se comprobará la perfecta evacuación (purga) del aire entrampado en la tubería, asegurándose el buen funcionamiento de las ventosas colocadas en el tramo a probar, si existieren tales puntos de aire a lo largo de dicho tramo.

Para tramos que no lleven purgas de aire, se deberá tener el cuidado de dejar en sus extremos salidas de aire para evitar que este se quede entrampado. La cañería permanecerá como mínimo veinticuatro horas llenas de agua, antes de proceder a la prueba de presión.

No se autorizará el llenado de tubería cuando el Contratista le falte completar concretos en tal tramo a probar. Y antes de iniciar llenado el Contratista deberá tener listos los contrapesos en los extremos del tramo a probar.

3.17.4 PRUEBA HIDROSTÁTICA DE LAS TUBERÍAS

La prueba de la tubería se realizará mediante la determinación de la pérdida de presión y de la pérdida de agua.

Se recomienda que ambas pruebas sean realizadas a un mismo tiempo, sin embargo, se podrán realizar en forma separada.

Una vez llena la tubería y verificado que no se tienen burbujas de aire, se procederá a bombear agua hasta alcanzar la presión de prueba. A partir del momento en que se alcance la presión de prueba, durante un intervalo de dos horas, se tratará de mantener la presión interna en la tubería dentro de un rango de ± 5 PSI de la presión de prueba. En caso se tenga una caída de presión mayor a las 5psi, se bombeará agua dentro de tramo sujeto a análisis. El volumen de pérdida será el volumen de agua inyectado a la tubería, para mantener la presión durante el periodo de prueba.

La presión hidrostática en el punto más bajo del tramo de tubería sujeto de prueba será de 150% de la presión máxima de operación (mínimo flujo) proyectada. Este valor no podrá ser menor del 125% de la presión de trabajo en el punto más alto de la red a instalar.

La presión de prueba en ningún caso podrá ser mayor que:

- La presión máxima para la cual está clasificada la tubería, válvulas, hidrantes o de los accesorios colocados en el tramo a ser probado.
- La capacidad de los tapones para contener la fuerza del empuje generado por la presión de prueba

De acuerdo con las normas AWWA/ANSI C600 y C605, la pérdida permisible será:

- Para tuberías de Hierro Dúctil:

Dónde:

- L es la pérdida admisible en litros por hora
- S es la longitud del tramo de tubería analizado en metros
- D es el diámetro del tramo a ser probado en pulgadas
- P es la presión promedio durante la prueba de pérdidas es psi

- Para tuberías de PVC

Dónde:

- L es la pérdida admisible en litros por hora
- N es el número de juntas en tramo a ser probado
- D es el diámetro del tramo a ser probado en pulgadas
- P es la presión de promedio durante la prueba de pérdidas en psi

Las constantes de ambas fórmulas han sido modificadas a fin de obtener resultados en litros por segundo.

3.17.5 PRUEBA DE PRESIÓN

La presión hidrostática de prueba, medida al nivel de la cañería en el punto más bajo del tramo en cuestión, será de 150% de la presión máxima de operación (mínimo flujo) proyectada, de la tubería en el punto de prueba. La presión de prueba en ningún caso podrá ser mayor que:

- La presión máxima para la cual está clasificada la tubería, válvulas, hidrantes o de los accesorios colocados en el tramo a ser probado.
- La capacidad de los tapones para contener la fuerza del empuje generado por la presión de prueba+

Los tramos extremadamente cortos, o que tengan varias interconexiones con la red existente quedarán a criterio del Supervisor probarlos con el 150% ó con la presión de servicio.

Dicha presión se aplicará mediante equipo de bombeo especial para este tipo de trabajo aprobado por el Supervisor, durante el tiempo necesario para la comprobación de todos los elementos constituyentes de la cañería, particularmente de las juntas. En todo caso, la duración del ensayo no podrá ser inferior a 2 horas, a partir de haberse alcanzado la presión de prueba.

La presión de prueba deberá mantenerse constante y la pérdida o absorción de agua, o sea, el volumen de agua inyectado en la cañería para mantener la presión de prueba constante no deberá ser superior al valor de las perdidas calculado en el numeral 6.2.5

Durante el período de prueba se revisarán las juntas de tubería y accesorios y las piezas especiales, a fin de localizar posibles fugas. Cuando por tránsito vehicular u otros motivos se haya realizado un relleno completo el Contratista deberá usar métodos indirectos, para detectar posibles fugas, los cuales deberán ser aprobados por el Supervisor.

3.17.6 CONFORMIDAD A LA PRUEBA

El tramo sujeto a prueba será aceptado si el valor de la perdida es menor que lo calculado según el numeral 6.2.5.

El Contratista deberá remediar todo desperfecto de estanqueidad constatado durante la prueba, ejecutando a su cargo y de inmediato las reparaciones cuya necesidad fuera puesta en evidencia por los ensayos hidráulicos y repetir los ensayos en las mismas condiciones descritas, hasta obtener la conformidad del Supervisor.

3.17.7 CONSTANCIA DE APROBACIÓN

En un formato estándar establecido por el Supervisor y proporcionado en triplicado por el Contratista, se dejará constancia, de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- a. Número de orden del ensayo.
- b. Fecha.
- c. Identificación del tramo ensayado, utilizando los puntos kilométricos mencionados en los perfiles longitudinales de las obras.
- d. Mención según el orden de colocación del número y características de los tubos, piezas especiales, piezas de empalmes, conexiones especiales, aparatos y en general, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- e. Duración de la prueba.
- f. Presión de prueba en bares.
- g. Resultados conseguidos.
- h. Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- i. Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor.
- j. El original de este documento, previo visto bueno del Supervisor, se entregará a la ANDA. Una copia para al Supervisor y la segunda copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por el Contratista, y el Supervisor.

3.18 PRUEBA GENERAL DE TUBERÍA

Generalidades

Una vez aprobados los ensayos por tramo se procederá a conectar los tramos. La conexión de los tramos, ya probados, se efectuará con tubos y manguitos con la aprobación del Supervisor. La longitud de prueba será, para el caso de líneas de conducción, de longitud considerable, y que no tienen interconexiones la totalidad de tuberías existentes entre tramos.

Los tramos con una longitud extremadamente corta serán probados cuando trabaje la red.

La ejecución de las juntas deberá ser cuidadosa, quedando éstas a la vista hasta la prueba general de toda la línea. El Supervisor podrá autorizar el relleno completo en puntos, siempre que el Contratista proponga y el Supervisor lo acepte, algún método para verificar posibles fugas por medios indirectos.

Prueba Estática

La duración de la prueba será de 24 horas. Las presiones serán las estáticas de la cañería en servicio normal, medidas al nivel de la cañería y en el punto inicial de la línea. Esto se aplica a tramos de conducción, tramos de red de longitud considerable y que no interconectan.

Para tramos pequeños de conexión que puedan ser para reparar un Tramo dañado ó para mejorar la conducción de la red la prueba será cuando trabaje la red.

Previamente a efectuar el ensayo se verificará especialmente que los accesorios de la línea: ventosas (si las hubiera), válvulas, etc., si se encuentran instalados.

La línea por probarse tendrá que haberse llenado con agua previamente al ensayo por 48 horas. Cualquier fuga visible, no importando su magnitud, deberá ser reparada a costo del Contratista.

Las pérdidas de agua, al final de la prueba, no deberán ser superiores a 1/1000 de la capacidad del tramo.

3.19 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA TUBERÍA

Generalidades

Una vez finalizadas todas las pruebas y previo a la puesta en servicio, se procederá a una limpieza cuidadosa de ella.

Limpieza de la tubería

Se lavará la cañería desaguándola tantas veces como sea necesario, para evacuar completamente los materiales y cuerpos extraños que hubieran podido introducirse en los tubos durante la ejecución de la obra, hasta obtenerse agua clara e inodora.

Para los tramos cortos de tubería que servirán para reparar daños ó mejorar la circulación de la red, y presenten problemas para hacerles limpieza. El Contratista deberá limpiar los tubos muy bien antes de instalarlos y cuidar que no quede un elemento extraño dentro de ellos.

El agua para lavado tendrá que ser potable y en todo caso deberá ser autorizada por el Supervisor.

Desinfección

Se procederá a la desinfección de la cañería, llenándola con solución de hipoclorito de calcio con una concentración de cloro libre no menor de 25 mg/l al final de la línea a desinfectar.

Posteriormente se mantendrá llena la línea durante 24 horas, procediéndose luego a desaguarla y enjuagarla por completo.

La cantidad mínima de hipoclorito de calcio a utilizar para alcanzar una concentración de 25mg/l de cloro libre, será:

Dónde:

W es el peso de hipoclorito de calcio necesario para alcanzar una concentración de 25mg/l en gramos

d es el diámetro de la tubería en pulgadas

L es la longitud de tubería a desinfectar en metros

Luego de concluido el plazo de 24 horas, se tomarán muestras de agua para medir el cloro residual, el cual no tiene que ser menor de 10mg/l Si los resultados son satisfactorios, se pondrá la línea en servicio. Caso contrario, se repetirán las operaciones de desinfección.

El proceso de desinfección y desagüe lo llevará a cabo el Contratista bajo la inspección directa de la ANDA.

La desinfección se hará de acuerdo con la norma ANSI/AWWA. C-651 para líneas de agua potable y C-652 para unidades de almacenamiento de agua potable. El agua por utilizar deberá ser potable.

3.20 INSTALACIONES DE ACOMETIDAS A PARTIR DE TUBERÍAS EN SERVICIO

Esta actividad consistirá en todos los trabajos que tenga que realizar el Contratista para la instalación de acometidas con todos sus componentes y accesorios, según lo indicado en las especificaciones técnicas o lo señalado por el Supervisor.

El punto de salida de la acometida será de una tubería de distribución que estará en servicio, esta podrá ser instalada por el Contratista ó ser ya existente, el material podrá ser P.V.C., Hierro Fundido Dúctil, Hierro Galvanizado; PEAD u otro material.

Para el caso de tubería que será instalada por el Contratista esta deberá ser probada, limpiada y desinfectada antes de entrar en servicio para lo cual deberá tener conectadas todas las acometidas que derivaron de ella hasta un punto antes de caja del Medidor, el cual será definido por el supervisor.

El Contratista suministrará todos los elementos necesarios para la instalación de la acometida de acuerdo con plano tipo y/o instrucciones del Supervisor.

3.21 INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES

Generalidades

Se entenderá por instalación de válvulas y piezas especiales el conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar según las órdenes del Supervisor, estas piezas que son necesarias para la construcción de líneas principales y red de agua potable.

Se considera como válvulas a los siguientes elementos: válvulas de compuerta, de mariposa, de retención, reguladora de presión, aliviadora de presión y ventosas de cualquier tipo.

Como piezas especiales se consideran aquellos elementos con funciones específicas y especiales en las líneas de agua potable y se definirán en los listados de cantidades correspondientes a cada sistema.

Las válvulas, llaves para operación de válvulas y demás piezas especiales serán manejadas cuidadosamente por el Contratista a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el Supervisor inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su manufactura. Las piezas defectuosas se retirarán de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas por el Contratista suministrante.

Antes de su instalación las piezas deberán estar libres de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquiera otro material que se encuentre en su interior o en las juntas.

El ajuste de las válvulas en la tubería deberá hacerse apretando los pernos, pero sin una fuerza excesiva que cause esfuerzos internos anormales sobre la brida.

Las válvulas y piezas especiales que serán suministradas por el Contratista, incluyen empaques, pernos y tuercas para los acoples bridados. El Contratista será responsable

de almacenar en lugar limpio, seco y protegido del sol, los elementos que requieran de tal tipo de almacenamiento.

3.21.1 JUNTAS DE DESMONTAJE.

Por juntas de desmontaje se entenderán aquellos elementos de acople entre tuberías de igual material y para unir de diferentes materiales. Estas podrán ser juntas flexibles con bridas de compresión, empaques de elastómero, pernos y tuercas. Los materiales de estas podrán ser de acero o HFD según se indique en las Listas de Cantidades o por el Supervisor.

Las juntas HFD tendrán que estar fabricadas como sigue:

- Sleeve (cuerpo) : HoFo ASTM A-536
- Follower flanges (bridas de compresión): HoFo ASTM A-536
- Bolts (pernos) : los pernos serán de acero según ASTM A-825 y las tuercas según ASTM A-563 de conformidad con norma AWWA C-111 (ANSI-A21.11)

Las juntas de acero tendrán que estar fabricadas como sigue:

- Sleeve (cuerpo) : Acero ASTM A-53
- Follower flanges (bridas de compresión): Acero AISI C10185
- Bolts and nuts : ASTM A-325-80 y ASTM A-563-80.

Todas las juntas deberán suministrarse con una protección con esmalte, de fábrica.

3.21.2 UNIONES

Estas son las que se usarán en Estaciones de Bombeo y en las conexiones en los tanques de almacenamiento se emplearán para unir tuberías con válvulas, con cabezales de descarga, accesorios, etc.

3.21.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA UNIONES DE TRANSICIÓN MECÁNICAS.

Estas especificaciones aplican para accesorios de gran tolerancia para uso en agua potable, como: manguitos, manguito brida y uniones mecánicas, con anti-tracción o sin ella, tamaño DN50 hasta DN600 inclusive. Las uniones mecánicas son adecuadas para todo tipo de tuberías, ya sean metálicas o no, como: PVC, PE, Fibrocemento, Cobre, Acero, Acero galvanizado, Acero inoxidable, Fundición Dúctil.

Las uniones mecánicas deben ser diseñadas para cubrir los siguientes diámetros de tubería en función de su diámetro nominal:

DN-tamaño	Mínimo rango(mm)	Máximo rango (mm)	Mínima longitud Manguito (mm)	Mínima longitud adaptador brida (mm)
DN50	46	7	2	1
DN65	63	9	2	1
DN80	84	1	2	1
DN100	104	1	2	1
DN125	132	1	2	1
DN150	154	1	2	1
DN200	192	2	2	2
DN225	230	2	3	n
DN250	267	3	3	2
DN300	315	3	3	2
DN350	352	3	5	3
DN400	392	4	5	3
DN425	432	4	5	n
DN450	450	4	5	n
DN475	481	5	5	n
DN500	500	5	5	3
DN550	548	5	5	n
DN600	605	6	5	3

Conjuntos de tornillos separados: Los accesorios tendrán conjunto de tornillos desalineados, separados para cada extremo de accesorio. Lo que permite la conexión del extremo del tubo al mismo tiempo y asegura el apriete del tornillo en cada extremo.

Posibilidad de cambio de configuración en el acto: La unión mecánica ofrecerá la posibilidad de cambiar la configuración de antitracción a no antitracción o viceversa en el momento de la instalación, ya sea por la inserción o eliminación de elementos de agarre en el acto.

Especificaciones del Material:

Cuerpo y anillos	Fundición nodular conforme con EN-GJS-450-10-HB200, ASTM A536 o normas equivalentes.
Recubrimiento	El recubrimiento será en polvo epoxi Resicoat o similar, con un espesor de capa mínimo de 250 micras y resistencia química de PH 2 hasta PH 13. Recubrimiento será aprobado por un instituto internacionalmente aceptado para el agua potable u otros líquidos y deberá cumplir los requisitos de GSK (Asociación para una excelente protección

	anticorrosiva con recubrimiento epoxi en polvo de resina) de acuerdo con la norma DIN 3476 (P), DIN 30677-2 y EN-14901
Tornillos, tuercas y arandelas	Los tornillos, tuercas y las arandelas serán fabricadas en acero inoxidable A2-70 o A4-80. Los tornillos tendrán un recubrimiento antifricción para evitar frío de soldadura debido al desgaste. Las tuercas serán galvanizadas y pasivadas para evitar el gripado.
Juntas	EPDM acorde a EN 681-1, para el tipo utilizado para suministro de agua potable hasta 50°C
Elementos de agarre	Los elementos de agarre estarán fabricados en acero inoxidable A4
Bridas	Las bridas deben ser fabricadas de tal manera que pueden ser unidos a las bridas de la cual las dimensiones y tolerancias cumplan a EN1092-2 . La Cara de la brida tendrá ranuras concéntricas.
Presión	No antitracción: Max. Presión de trabajo: 25 bar/16 bar Antitracción: Max. Presión de trabajo: 16 bar/10 bar Dependiendo del diámetro nominal o material de la tubería.
Angularidad	8° por extremo, basado en el medio del rango

Temperatura ambiente de instalación:

Las uniones mecánicas con junta en EPDM (Etileno Propileno Dieno Monómero) deberán ser adecuadas para su instalación con temperaturas ambiente entre -20°C and +50°C.

Requerimientos del Marcado:

Todas las uniones mecánicas deberán de forma legible e indeleble, al menos, la siguiente información:

- Norma o marca del fabricante
- Identificación del año de fabricación
- Identificación de la fundición dúctil
- Identificación del Diámetro nominal
- Identificación del rango de diámetro externo que puede conectar la unión mecánica

El marcado será realizado en el cuerpo

Requisitos del marcado de la junta de estanqueidad:

Todas las juntas deberán llevar de forma legible e indeleble. La junta incluirá, al menos, la siguiente información:

- Nombre o marca del fabricante
- Identificación del año de fabricación

- Identificación de los diámetros externos sobre los cuales la unión mecánica va a trabajar.
- El tipo de junta (EPDM o NBR)
- El EN-standard

Información adicional que se suministra con la unión mecánica:

La siguiente información se facilitará con cada unión mecánica:

- Instrucciones de instalación
- Tolerancia
- Máxima desviación angular admisible
- Materiales de las tuberías a que se destine la unión mecánica para ser utilizado con unión anti-tracción o no.
- Necesidad de insertos
- Par de apriete
- Información acerca de la reutilización de la unión mecánica
- Código para la trazabilidad

Calidad del producto:

El Sistema de calidad del fabricante será conforme **ISO 9001**.

El Sistema de calidad medioambiental será conforme **ISO14001**.

Sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo internacional del fabricante deberá ser conforme a la norma **OHSAS 18001**

Soporte técnico:

El fabricante tiene que proporcionar instrucciones precisas, fáciles de entender y en lenguaje español, que se pueda utilizar en cualquier momento posterior a efectos de referencia.

Deberá proporcionar toda la información técnica de cada uno de los accesorios, guía de instalación que permita comprender y utilizar los productos y herramientas asociadas correcta y eficientemente bajo las condiciones del lugar.

Embalaje protección /higiénico desde la producción hasta el punto de uso:

El fabricante deberá proporcionar el producto con un embalaje higiénico/protección. Se aplicará durante el proceso de producción/montaje. Deberá proteger el producto de la suciedad, el polvo y otros contaminantes durante el transporte y almacenamiento hasta el punto de uso donde se eliminará el embalaje protector.

Certificación

Los productos deberán llevar el certificado de cumplimiento de normas.

3.21.4 BRIDAS DE ACERO

Serán tipo SLIP-ON-WELDING y fabricadas con acero al carbón calidad ASTM A36, conforme las siguientes Normas:

Clase 150 Norma ANSI B16.1

Clase 300 Norma ANSI B16.5

Estas bridas deberán ser suministradas con sus empaques, pernos y tuercas.

3.21.5 MANÓMETROS METÁLICOS

Serán de tipo Bourdon, resistentes a la intemperie, con la carátula $\varnothing$ 4", con glicerina, graduado con el rango de presiones que se especifica, la presión se debe indicar en psi, con exactitud de registro de $\pm 5\%$ del total.

Conexión por la base con rosca macho de $\frac{1}{2}$ " de diámetro, adicionalmente se deben suministrar una válvula de compuerta tipo globo de bronce ASTM 61 Junta Roscada NPT clase 150 $\varnothing$ $\frac{1}{2}$ " y asiento de acero inoxidable, vástago fijo, volante de acero ASTM A47 y accesorio de Hierro Galvanizado de $\varnothing$ $\frac{1}{2}$ " soldado a la tubería de impelencia considerando la presión en cada una de las Plantas de Bombeo en los que se utilizarán.

3.21.6 MACIZOS DE ANCLAJE

Generalidades

Durante la colocación de tuberías es necesario construir anclajes que soporten la reacción ejercida por la presión del agua, en todos los puntos en que existen cambios de dirección o derivación de tuberías; tal es el caso de codos, tees, yees, cruceros y válvulas. Los cambios de diámetro, reductores e instalación de tubería en planos inclinados, también requieren de macizos de anclaje.

Para contrarrestar el empuje del agua que tiene a desplazar vertical y horizontal a los accesorios y válvulas, particularmente durante las pruebas hidráulicas y durante la utilización de la línea de tubería, se construirán macizos de anclaje en los sitios y con las dimensiones aprobadas por el Supervisor. Los macizos deben construirse en concreto de tal forma que la masa no obstaculice posibles reparaciones en las uniones o accesorios.

Los accesorios deben estar alineados y nivelados antes de colar los macizos de anclaje, los cuales quedarán perfectamente apoyados al terreno natural al fondo y pared de la zanja o de la excavación para estructura de anclaje. El concreto a utilizarse tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 210 Kg por cm^2 , salvo que el Supervisor indique utilizar otra clase de concreto.

Cuando el empuje tienda a levantar al accesorio, se utilizarán cinchas metálicas que ancladas en el macizo restrinja el posible movimiento de elevación. La cincha o cualquier componente metálico que quede enterrado deberá ser protegido por una aplicación a mano de recubrimiento bituminoso, aprobado por el Supervisor.

Las tuberías inclinadas deberán asegurarse con amarras transversales de concreto, espaciadas según la siguiente tabla:

PENDIENTE DE INSTALACIÓN	ESPACIAMIENTO EN METROS

1:2 y mayor	5.5
De 1:2 a 1:4	11.0
De 1:4 a 1:5	16.5
De 1:5 a 1:6	22.0
Menor a 1:6	No requiere

3.21.7 POZOS Y CAJAS PARA VÁLVULAS

Generalidades

Las válvulas se colocarán en pozos que se construirán de acuerdo con el plano Tipo de ANDA, salvo disposición diferente del supervisor.

La localización de cajas o pozos para alojar válvulas y piezas especiales será señalada en los planos o por el Supervisor en caso de necesidad de reubicarse. Por regla general se colocarán en interconexiones de líneas nuevas con redes existentes ó entre líneas antiguas en red existente.

Las cajas para válvula serán de ladrillo de barro tipo calavera colocado de lazo. Las cajas tendrán el fondo abierto para drenaje y un asiento de concreto para los accesorios o válvulas. La cubierta superior (tapadera) será de concreto armado. De existir la necesidad de construir cajas de diseño especial, sus características serán suministradas oportunamente al Contratista por parte del Supervisor.

La construcción de la cimentación de las cajas deberá hacerse previamente a la colocación de válvulas, accesorios, piezas especiales y extremos de tubería que quedarán alojadas dentro y en las proximidades de las cajas.

La construcción de la base de mampostería de piedra, como la fundación de la pared del cilindro del pozo, deberá hacerse previamente a la colocación de la válvula, piezas especiales y extremos de tubería que forman la derivación correspondiente, quedando la cara superior de la base al nivel necesario para que queden asentadas correctamente y a sus niveles de rasante hidráulica, las diversas piezas.

Las paredes del cilindro y del cono de cada pozo serán de mampostería de ladrillo de barro sólido puesto de trinchera, la parte interna de las paredes será repellada con mortero de cemento, con relación volumétrica arena: cemento de 4:1. En la pared se instalarán peldaños de hierro redondo de 5/8 pulgadas, con una separación vertical de 40 centímetros.

El aro de la tapadera de hierro fundido, tipo tráfico pesado, quedará embebido en solera de coronamiento de concreto armado, el concreto, será clase B. El aro, tapadera y cara superior de solera, quedarán al nivel de rasante de pavimentos o al nivel de terreno natural. La tapadera metálica de HFD será con bisagra antirrobo.

Todos los materiales usados en la construcción de cajas y pozos deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

3.22 CONCRETOS Y ACERO DE REFUERZO

3.22.1 CONCRETOS

Generalidades

Esta sección se refiere al concreto que se usará en las diferentes estructuras de la obra y se complementarán con las indicaciones mostradas en los planos o según lo ordene el Supervisor.

Los concretos se clasificarán en las categorías: A, B, C, Ciclópeo y Pobre.

Las tres primeras, están relacionadas con la resistencia mínima a la compresión a los 28 días de colado. Las dos últimas tienen una composición notablemente diferente a las primeras, debido a que se emplearán en casos muy particulares.

El Contratista, por medio de ensayos de laboratorio con los diferentes materiales que usará, deberá determinar las proporciones óptimas de los agregados para conseguir las resistencias de diseño.

Las especificaciones y procedimientos citados son los mínimos requeridos. En donde no se especifique explícitamente, queda entendido que la mezcla y el proceso de construcción de las estructuras de concreto reforzado, se deberán ceñir a todas las normas pertinentes de la ASTM, AASHTO, ACI y demás reconocidas internacionalmente, en su última revisión.

Composición del concreto

Todos los concretos que se utilicen en las obras de este convenio serán clasificados de acuerdo con la resistencia mínima a la compresión a los 28 días, según la tabla siguiente:

Tipo de concreto	Resistencia mínima a la compresión a los 28 días de colado (Kg/cm²)	OBSERVACIONES
A	280	Para secciones no reforzadas 50% de piedras grandes puestas a mano.
B	210	
C	140	
Ciclópeo	180	
Concreto Pobre	30	Para homogeneizar superficies de fundación

Todos los materiales por utilizarse a utilizarse deben de proporcionarse de tal manera que produzcan una mezcla bien graduada de alta densidad y máxima trabajabilidad con una resistencia a la compresión a los 28 días no menor que la indicada en los planos.

Consistencia del concreto

Se deberá controlar el contenido de agua mediante medidas directas. En ningún caso se permitirá aumentar la cantidad de agua. Se requiere uniformidad en la consistencia del concreto en los diferentes colados.

El asentamiento o revenimiento máximo del concreto después de que ha sido depositado en su sitio y antes de la consolidación, no podrá ser mayor de 50 mm (2") para concretos clase A y B, o de 75 mm (3") para concretos clase C.

El Supervisor podrá ordenar, si lo desea, que el asentamiento o revenimiento máximo indicado tenga un límite menor, cuando por los métodos de colocación, compactación y vibración se obtenga una consolidación más fácil y rápida.

Cemento para el concreto

Todo el cemento usado en los trabajos será cemento Portland y estará de acuerdo con los requisitos de ASTM C150, tipo I" para los casos en los cuales se requiera de alta resistencia y ASTM C1157 tipo GU, para los casos en los cuales se requiera de resistencia estructural media o baja.

El cemento será entregado en bolsas fuertes y seguras, y será almacenado en un depósito seco protegido de la intemperie, con piso de madera elevado, que haya sido aprobado por el Supervisor. No se admitirá cemento que llegue en bolsas rotas.

El cemento será usado tan pronto como se pueda, en el orden cronológico en que fue entregado. Cualquier cemento que haya sido perjudicado y afectado por la humedad, o por otras causas, será retirado inmediatamente del lugar.

Si el almacenaje del cemento se extendiera por un período superior a cuatro meses, el Contratista suministrará como indique el Supervisor, certificados de prueba de una firma reconocida, que confirmen que puede usarse en la obra.

El Supervisor se reserva el derecho de someter las entregas a ensayos independientes y a rechazar sin objeción todo el cemento que no cumpla con las especificaciones o no sea adecuado para producir el concreto de la calidad indicada en los planos, especificaciones u órdenes del Supervisor.

Todo el cemento rechazado deberá ser retirado inmediatamente del sitio de la obra.

Agua para el concreto

El agua que se va a usar en el concreto deberá ser de una fuente aprobada por el Supervisor, y estará libre de sal, grasas, aceite, álcalis, materia orgánica y otras impurezas.

Agregados para el concreto

Los agregados para el concreto son: el agregado grueso y el agregado fino, los cuales deberán cumplir con las normas ASTM C 33.

Los agregados necesarios serán combinados en tales proporciones para obtener una graduación satisfactoria. La curva de graduación deberá permanecer dentro de los límites de la norma ASTM C 33. Todos los agregados para el concreto proporcionados por el Contratista serán de fuentes aprobadas por el Supervisor. La aprobación de una fuente por el Supervisor no constituye en ningún momento aprobación de todos los materiales tomados de dicha fuente y el Contratista será responsable por la calidad específica de los materiales usados en las obras.

Todos los agregados que se entreguen en la planta de dosificación o al sitio en que se efectúan las mezclas deberán tener un contenido de humedad uniforme y estable.

el Contratista deberá probar por su cuenta en el laboratorio todos los agregados de conformidad con las indicaciones del Supervisor.

Las muestras que se utilicen para los ensayos deberán ser representativas y la aprobación por parte del Supervisor de los resultados de laboratorio que le proporciona el Contratista no exime a éste de la responsabilidad adquirida en este convenio.

Todos los agregados que no cumplan con ASTM C33 serán inmediatamente desalojados del lugar. Todos los agregados que se utilicen en la obra deberán almacenarse en un lugar que tenga piso de concreto y buen drenaje, de manera que se evite la contaminación del material con el suelo o la mezcla accidental entre los diferentes agregados. El lugar deberá ser aprobado por el Supervisor. Los agregados de tamaño diferentes deberán ser apilados en grupos o depósitos diferentes. El volumen de agregados almacenado en el lugar deberá ser suficiente como para no producir interrupción ni suspensión de la obra.

Agregado Grueso: El agregado grueso para el concreto consistirá en piedra triturada sin poros, o grava de formas cúbicas y no alargadas (laja), y cumplirá, y estará graduada de acuerdo con ASTM C33. El agregado de piedra caliza solamente será aceptable si es de una variedad cristalina dura y con una absorción menor que el 4%. El agregado grueso para todas las clases de concreto estará de acuerdo con la tabla 2 de ASTM C33.

Los tamaños máximos y mínimos nominales del agregado grueso son 40 mm. y 20 mm. respectivamente.

El tamaño máximo del agregado grueso será, en general, tan grande como sea posible, pero en ningún caso mayor que:

- (i) Un cuarto del espesor mínimo del componente, o
- (ii) 6 mm menos que la distancia entre las barras de refuerzo o aquella de la cubierta del concreto sobre el refuerzo, en el entendido que el concreto puede ser colocado sin dificultades incluso en todos los lugares que circunda el refuerzo y pueda llenar las esquinas del encofrado. De suministrarse diferentes tamaños de agregado grueso en forma separada, se controlará la graduación del agregado grueso mediante la obtención de agregados de 40 mm de tamaño máximo nominal.

Agregado Fino: El agregado fino deberá ser arena natural, dura, densa, durable y limpia y cumplirá con ASTM C33 y será tal que cuando se combine con el agregado grueso se obtenga una graduación de conjunto adecuada. Deberá estar libre de arcilla, materia orgánica y otras impurezas.

Aditivos

No pueden ser usados aditivos para el concreto sin la autorización del Supervisor, y en el caso de plastificantes, deben de ajustarse a las normas ASTM C494, y a las instrucciones del fabricante.

El Contratista deberá suministrar certificados de pruebas de un laboratorio aprobado por el Supervisor, para mostrar que los aditivos propuestos son de calidad técnicamente reconocida y deberá suministrar además evidencia documentaria aceptable, de que los aditivos propuestos han sido utilizados en forma exitosa en proyectos similares.

Cada consignación de aditivos deberá ser suministrada en contenedores impermeables sellados. Con cada consignación deberá serle enviado al Supervisor un certificado que muestre que la consignación cumple en todos los requerimientos deseables. El Supervisor se reserva el derecho de someter los despachos a pruebas independientes. Todos los precios de concreto incluyen los aditivos.

Mezcla y transporte del concreto

Para producir un concreto de calidad uniforme los ingredientes deben medirse con precisión en cada revoltura y deberán mezclarse completamente, hasta que su apariencia sea uniforme.

Con la aprobación del Supervisor antes de ser vertido, puede usarse concreto mezclado en planta.

Para el concreto mezclado en la obra los ingredientes deberán ser mezclados en equipos adecuados, previamente revisados por el Supervisor no sólo al comienzo de la obra, sino una o más veces por mes según lo ordene el Supervisor. Las mezcladoras deben recibir un mantenimiento de apropiado durante todo el tiempo que dure el convenio y no deben usarse equipos deficientes. Los tambores de todas las mezcladoras deben de revolucionar a la velocidad recomendada por el fabricante. Los tambores de las mezcladoras deberán estar completamente limpios antes de cada uso y deberán reemplazarse las paletas gastadas.

El número de mezcladoras a emplear en la obra deberá estar de acuerdo con el volumen a colar y las necesidades de la obra, teniendo en cuenta una suficiente capacidad de reserva.

El Supervisor podrá rechazar u objetar los equipos cuya capacidad o estado no sean satisfactorios. No se permitirá sobrecargar las mezcladoras más allá de la capacidad específica recomendada por los fabricantes.

Todo el concreto deberá ser mezclado a máquina y en casos especiales podrá hacerse a mano siempre que el Supervisor considere que sea imposible hacerlo con máquina, para esto el Contratista deberá disponer de plataforma sobre la cual lo hará y todos los elementos necesarios para realizar un buen trabajo. Para este tipo de trabajos el Contratista deberá tener autorización por escrito del Supervisor. Pero esto no relevará el Contratista de la responsabilidad de un mal trabajo. No se permitirá que se mezcle concreto en contacto directo con el suelo.

El tiempo de mezclado deberá estar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y a los resultados de las pruebas de efectividad de la mezcladora que se practiquen mientras dure la obra. El tiempo de mezclado debe medirse a partir del momento en que todos los ingredientes estén dentro de la mezcladora.

Se prohibirá la producción de concreto excesivo o agregar agua (que exceda la relación agua-cemento de diseño) para compensar la pérdida de revenimiento como resultado de demoras en la entrega o en la colocación, o cuando sea requerido garantizar impermeabilidad en la estructura.

El concreto se transportará de la mezcladora al lugar donde debe vaciarse rápidamente y en tal forma que los materiales no sufran segregación. En ninguna circunstancia el tiempo entre el comienzo de la mezcla y la colocación del concreto debe exceder de 30 minutos.

Preparación de la fundación antes de la colocación del concreto

Antes de comenzar a colocar al concreto, todas las superficies que quedarán en contacto con él deberán limpiarse y humedecerse bien. Las superficies rocosas, sobre las cuales se fundirán concretos deberán prepararse de conformidad con las indicaciones contenidas en la sección de excavación en roca. Una vez preparadas se procederá a colocar una capa de concreto pobre de 5 a 10 cm de espesor según lo indique los planos o el Supervisor.

En el caso de que la fundación esté constituida por suelos no rocosos se deberá preparar de conformidad con las indicaciones de los planos, de las especificaciones o del Supervisor. No se aceptará el colado de concretos sobre superficies que no hayan sido aprobadas por el Supervisor.

Todo material inadecuado que se encuentre en la fundación deberá ser removido. Antes de colar, se colocará una capa de concreto pobre de 5 a 10 cm de espesor según lo indique los planos o el Supervisor.

Colocación del Concreto

El concreto deberá colocarse sobre superficies que estén preparadas para recibirlo. No se podrá iniciar la colocación del concreto hasta tanto no se haya construido e instalado todos los encofrados y elementos que quedarán embebidos en la obra y hayan sido aprobados por el Supervisor.

El concreto deberá ser colocado solamente en presencia del Supervisor, excepto cuando se haya extendido un permiso por escrito para colocar concreto en su ausencia.

Antes de colocar el concreto todas las superficies que quedarán en contacto con él deberán limpiarse y humedecerse bien y el concreto para la construcción de juntas debe ser preparado de acuerdo con lo indicado en el numeral 7.1.12. En todo caso, el concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final, evitando que fluya y ocasione algún tipo de segregación.

El concreto debe ser depositado muy cuidadosamente para evitar segregaciones y no se le permitirá caer más de 2m. en caída libre. Cuando se usen carros o canaletas, se deberán mantener limpios y usarse en tal forma que se evite la segregación. El concreto no debe ser bombeado o descargado a través de conductos que tengan aleación de aluminio. En el caso de concreto reforzado deberá tenerse cuidado de que el acero que lo refuerza esté completamente limpio y quede rodeado de concreto y que no queden huecos o cavidades. Es esencial que ni el refuerzo ni los encofrados se desplacen mientras se coloca el concreto o que las barras sean movidas después del curado inicial. El concreto debe compactarse con vibradores aprobados por el Supervisor hasta dejarlo sin vacíos. Cuando se use un vibrador deberá ser manejado por operarios expertos; la vibración se debe continuar en cada sección del concreto hasta que cesen las burbujas de aire en la superficie. Se debe asegurar que la vibración no cause segregación. Los vibradores no deben usarse en contacto con el refuerzo ni contra el encofrado, ni contra elementos embebidos. Los vibradores no podrán usarse para producir flujo en dirección lateral, ya que esto produce segregación.

Cada obra debe planearse cuidadosamente, y se dispondrá de un número adecuado de vibradores de capacidad suficientemente mayor que la necesaria para mantener la máxima rapidez de fabricación del concreto. Se dispondrá de bastante equipo de reserva para mantener plenamente la operación de colocación cuando algunos vibradores estén en reparación.

Cuando se inicie el colado de una sección, deberá efectuarse en forma continua y no debe interrumpirse hasta encontrar una junta de construcción apropiada.

El concreto se debe colocar de tal manera que la superficie entre los encofrados o moldes se mantengan firmemente a nivel para evitar así el flujo lateral del concreto recién colocado.

Durante la colocación, la temperatura del concreto se deberá mantener tan baja como sea posible a fin de evitar los efectos nocivos del calor sobre la calidad del concreto.

Colocación del concreto bajo el nivel del agua

En todos aquellos casos en los cuales el concreto debe ser colocado bajo el nivel del agua, el nivel deberá ser abatido mediante bombeo de una manera tal que la sub-base no sea perturbada. El método para bajar el nivel del agua estará sujeto a la aprobación del Supervisor.

El control del nivel del agua deberá continuar después que se haya colocado el concreto, y deberá obtenerse permiso del Supervisor para suspender el bombeo. Durante todo el período deberá mantenerse equipo de bombeo de reserva en el lugar de la obra. El concreto sólo podrá ser colocado después de que el Supervisor haya aprobado los arreglos necesarios y dispuestos para el equipo de bombeo.

El concreto para pilotes que deba ser colado bajo nivel del agua será colocado por medio de tuberías Tremie.

La tubería deberá estar siempre llena de concreto y su extremo deberá estar por lo menos dos metros dentro del concreto. La mezcla deberá estar especialmente diseñada para permitir que el vaciado de concreto que esté primero en contacto con el agua suba al tope del pilote. Deberá ser de fraguado retardado y contener entre un 3-5% de aire retenido. El primer concreto que suba al tope deberá ser removido inmediatamente después de su llegada al tope del pilote.

Juntas de construcción

Las superficies de concreto sobre las cuales se coloca concreto nuevo para lograr continuidad con el antiguo se definirán como juntas de construcción.

Las juntas de construcción tanto verticales, inclinadas u horizontales, sólo se permitirán donde lo indique los planos o el Supervisor. Cuando en los planos no estén indicadas, el Contratista deberá presentar para la aprobación del Supervisor su propuesta para la posición de estas juntas. Donde sean requeridas juntas de construcción en losas o vigas, se dejarán en los cuartos del claro y en ángulo recto al elemento estructural, excepto cuando de otra manera sea aprobado por el Supervisor. En todo caso los moldes verticales de tope, colocados al extremo de cada sección de la obra que se colocará en una operación, serán aprobados por el Supervisor y el concreto estará completamente consolidado contra dichos moldes. Las juntas de construcción serán del tipo normal de tope, pero donde el espesor del concreto excede de 225 mm, se formarán ranuras en V en cada junta, a menos que sea indicado de otro modo.

Donde se dividan losas, vigas y paredes por juntas de construcción, éstas serán construidas en tramos alternos, dejándose un intervalo de 7 días antes de que el concreto sea colocado en los tramos adjuntos.

Antes de colocar el concreto recién mezclado contra el concreto endurecido, éste será tratado para exponer el agregado en toda la sección tratada y dejar una superficie irregular sana. Esto se hará por medio de agua, rociando y cepillando ligeramente

cuando el concreto está fresco, con o sin uso de un producto de retardación aprobado por el Supervisor e inmediatamente antes de colocar el concreto fresco, se limpiará y humedecerá la superficie. Antes de continuar el colado sobre la fachada ya colada, las juntas verticales de construcción se cubrirán con una lechada gruesa de cemento y las caras horizontales se cubrirán con una lechada de cemento de aproximadamente un cuarto de pulgada antes de colocar el concreto fresco contra estas juntas. El concreto nuevo se apisonará dentro de la capa del relleno.

Todas las intersecciones de juntas de construcción con superficies de concreto que queden expuestas a la vista deberán ser perfectamente rectas y a nivel o a plomo según el caso. Donde se indica en los planos se construirán tapajuntas de hule dentro de las juntas, para asegurar la impermeabilidad.

En las demás juntas se considerará que sí se ha tomado cuidado en la preparación en la construcción, como se ha especificado anteriormente, ningún tapajuntas será requerido. Donde secciones de trabajo se lleven a cabo con alzas, el refuerzo que se proyecta por encima de las alzas tendrá suficiente soporte como para prevenir el movimiento de las barras mientras se coloca y fragua el concreto.

Si el Contratista considera que los tapajuntas son esenciales en una o en todas las juntas de construcción en estructuras para retención de agua, incluirá éstos en sus propios gastos. Las tapajuntas, si las usan, pueden ser de acero dulce, P.V.C., o de hule. Ningún relajamiento de las juntas deberá ser detectado después de colar.

Acabado de superficies de concreto y tratamiento de superficies defectuosas

Todas las superficies terminadas quedarán inalteradas después de desencofrar; salvo se especifique de otra manera, no se permitirá el resanado del concreto defectuoso.

Los acabados típicos requeridos son los siguientes:

- a. Concreto a la Vista: para todas las superficies a la vista y las que están en contacto con líquidos, la textura de la superficie requerida deberá obtenerse utilizando llanas lisas e impermeables de metal, planchas de madera prensada o su equivalente.
- b. Se requerirá acabados de alta calidad para todas las superficies de concreto a la vista incluyendo el pulido de todas las huellas de las juntas, el relleno de agujeros superficiales ocasionados por burbujas y el acabado de todas las aristas.
- c. Todo afinado deberá llevarse a cabo de tal forma que no aflore cantidad excesiva de material fino.
- d. Superficies Escondidas: para superficies escondidas la textura requerida deberá ser la que pueda obtenerse mediante el uso de madera aserrada con juntas cuidadosamente ajustadas o su equivalente.
- e. Superficies Repelladas o Afinadas: las superficies que serán repelladas o que recibirán un tratamiento diferente al contemplado en el numeral (1) deberán ser debidamente picadas a fin de lograr una adherencia efectiva.
- f. A menos que se muestre de otro modo en los planos, todas las aristas expuestas a la vista se formarán con bocel de 25 mm x 25 mm.

Las superficies defectuosas deberán tratarse por cuenta del Contratista y a plena satisfacción de la Supervisión.

Las cavidades resultantes de un colado defectuoso deberán ser reparadas tan pronto como el encofrado haya sido removido siempre y cuando la Supervisión autorice la operación. Para tal efecto deberá prepararse la cavidad removiendo las partículas sueltas hasta encontrar el concreto sano. A continuación se rellanará el hueco según lo

ordene el Supervisor utilizando un aditivo apropiado que garantice la adhesión del nuevo material al concreto existente.

Cuando la Supervisión lo juzgue necesario, el miembro de concreto defectuoso será demolido en la extensión apropiada y colocado de nuevo en la forma que indique aquella. Los costos de cualquier reparación de la colada correrán por cuenta del Contratista.

Curado del concreto

El concreto recién colado deberá mantenerse constantemente húmedo y protegerse de daño por fluctuaciones de temperatura en la superficie, del sol y del viento hasta que haya fraguado adecuadamente. También se tomarán medidas preventivas para que el fraguado no sea acelerado, cubriéndolo con sacos húmedos o con cualquier otro material que pueda mantenerse húmedo permanentemente por lo menos durante 14 días después del colado. Aún después de haberse cumplido el período mínimo de curado, se deberá tener cuidado de evitar que la concreta sufra un secado excesivo. Las superficies de concreto que no sean acabadas no recibirán tratamiento de membranas líquidas. Podrá utilizarse otros métodos de curado a base de compuestos especiales si se obtiene con anterioridad la aprobación del Supervisor.

Para el curado del concreto por medio de membranas, se deberá seguir las normas ASTM u otras que sean aplicables, internacionalmente reconocidas, en su edición más reciente.

El curado con membranas se usará de preferencia para superficies grandes expuestas tales como placas y cubiertas, etc. El concreto curado con agua, deberá conservarse húmedo al menos durante los 14 días inmediatamente siguientes a su colocación o hasta que sea cubierto con tierra o concreto fresco. Se podrá efectuar este curado bien con rociadores mecánicos, mangueras perforadas, cubriendo el concreto con material saturado o bien empleando cualquier otro método aprobado por el Supervisor.

Pruebas del concreto

Todos los ensayos del concreto prescritos en esta cláusula o en cualquier otra parte de estas especificaciones, deberán ser realizadas en un laboratorio reconocido y previamente aprobado por el Supervisor. el Contratista deberá suministrar al Supervisor por lo menos tres copias de cada uno de los ensayos certificados.

Diariamente se deberán efectuar pruebas de revestimiento que permitan asegurar que el concreto es denso y adecuado.

Para las pruebas de resistencia el Supervisor podrá seleccionar al azar la carga a ser probada, obteniendo una muestra representativa del camión ó mezcladora.

Las pruebas se llevarán a cabo de acuerdo con la norma ASTM C39 (Prueba de Compresión) o norma ASTM C496 (Prueba de ruptura a la tensión). Deberán tomarse muestras para pruebas por cada ensayo colado y los ensayos deben ser hechos como y cuando los pida el Supervisor.

el Contratista debe costear los gastos de transporte y pagar por todos los gastos en que incurra para tales ensayos, no importando el resultado de la prueba. Los ensayos rutinarios serán los de resistencia a la compresión para lo cual se obtendrán tres muestras que se probarán uno a los 7 días y los restantes a los 28 días.

El Supervisor considerará si el concreto en la obra, representado por cualquier muestra cuya resistencia resulte más baja de la especificada, es aceptable o no.

En caso no sea aceptada, el Contratista deberá demoler ó remover la estructura cuyo concreto no alcanzó la resistencia de diseño y para este trabajo no se reconoce pago. El costo total por mano de obra, equipo, transporte y herramientas que involucren las pruebas del concreto deberán ser incluidos en el precio unitario de estas pruebas.

Encofrados y cimbras

El Contratista deberá suministrar y colocar todos los encofrados, andamios, entibados, apuntalamientos, apoyos y demás elementos que se requieran para la colocación del concreto. En todos los casos, los encofrados deberán adaptarse a la forma y dimensiones de la estructura de conformidad con los planos o indicaciones del Supervisor.

El encofrado deberá ofrecer la seguridad y calidad que permita obtener la textura exigida en la superficie de la estructura y colocada de tal forma que permanezca rígida durante el proceso de colado y fraguado del concreto, con el empalme de las juntas lo suficientemente ajustado para evitar fuga de la lechada.

No deberá usarse pernos que atraviesen completamente los encofrados, como método para asegurar el alineamiento de las formaletas, a menos que se haya tomado las debidas precauciones para asegurar la impermeabilidad una vez que éstos se hayan removido. Cualquier depresión resultante del uso de pernos que sólo hayan penetrado parcialmente las losas, deberá sellarse adecuadamente. Deberá colocarse encofrados superiores para las superficies de concreto que tengan pendientes mayores a 1.2.5.

El Supervisor podrá pedir el Contratista presentar el diseño y detalles del encofrado para su aprobación.

Antes de que cada operación de colado sea comenzada, el encofrado deberá ser cuidadosamente examinado y las caras de contacto del molde con el concreto deberán ser limpiadas, niveladas su superficie completamente y tratadas con aceites adecuados para moldes.

No se comenzará el colado hasta que el Supervisor haya inspeccionado y aprobado el encofrado y éste será removido solamente con el permiso de ellos. El trabajo de limpieza de superficie después de recibir el permiso, deberá ser realizado bajo la supervisión directa de un Supervisor competente. Se deberá tener gran cuidado durante la remoción para evitar impactos y esfuerzos reversibles en el concreto. Los tiempos dados en la tabla pueden ser tomados como guía para la remoción del molde, asumiendo que el miembro de que se habla solamente estará cargando su propio peso.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	TIEMPO
Costado de fundación, losas, etc.	24 horas
Costado de vigas en obras suspendidas, costados de muros y columnas	48 horas
Costados de muros de contención	36 horas

Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz de hasta 3 metros)	10 días
Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz entre 3 y 6 metros)	12 días
Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz de hasta 6 metros)	14 días
Vigas para soporte de cargas con luz superior a 6 metros, con sustentación en el punto medio	21 días

No obstante, cualquier permiso o aprobación dada por el Supervisor, el Contratista será responsable por cualquier daño a la obra inmediato o posteriormente que se le cause por remoción del encofrado.

Mortero de cemento

Los materiales por usarse en los morteros llenarán los siguientes requisitos:

- Cemento para Albañilería, según especificaciones ASTM C-91 o ASTM C1157 tipo GU
- Arena conforme ASTM designación C-144 y C-40.
- Agua limpia, libre de aceite, ácidos, sales, álcalis, cloruros, materiales orgánicos y otras sustancias deletéreas.
- Dosificación de la mezcla de acuerdo a sus usos:

TIPO DE MORTERO	CEMENTO	ARENA
Mampostería de piedra	1	4
Mampostería de ladrillo de barro	1	4
Enladrillado de piso	1	6
Repellos	1	4
Afinados	1	2
Pulidos	pasta de cemento	---
Tubería de cemento	1	3

- Los ingredientes serán preparados en una mezcladora mecánica aprobada. En caso el Supervisor crea sea imposible usar mezcladora mecánica autorizará hacerlo a mano para lo cual el Contratista tendrá las consideraciones siguientes: Fabricarlo sobre una superficie limpia, seca y de madera y un volumen con una consistencia tal que pueda manejarse fácilmente y extenderse con palustres. Para cualquiera de los dos métodos el cemento y la arena deben mezclarse en seco hasta obtenerse una mezcla de color homogéneo, después de esto se le agrega el agua en suficiente cantidad hasta producir la consistencia deseada.

El mortero deberá mezclarse sólo en las cantidades necesarias para uso inmediato. El mortero deberá usarse en un período máximo de 30 minutos a partir del instante en que se agregue el agua; después de ese período será descartado.

Estructuras de Concreto Prefabricadas

Excepto donde se especifique de otra manera, las unidades de concreto prefabricadas deberán ser coladas en un tipo de molde aprobado, individualmente identificado cada uno con un número o letra. La identificación deberá ser grabada en relieve en el molde, de tal manera que cada unidad colada en un molde particular lleve la identificación de este. Además, deberá ser grabada o pintada encima de la unidad la fecha del colado. La posición de la marca de identificación y fecha estará en una cara, la cual no estará expuesta en la obra terminada y deberá ser aprobada por el Supervisor antes que el colado comience. El concreto para las unidades precoladas será probado como se especifica y será colocado y compactado por medios aprobados por el Supervisor. Las unidades de concreto prefabricadas, no deberán ser movidas o transportadas del lugar del colado hasta que haya pasado un período de 28 días desde la fecha de colado.

El Contratista deberá cumplir con todas las otras cláusulas que se refieren al convenio, refuerzo de acero y moldeado donde fuese aplicable.

Fijación y construcción dentro del concreto

En donde se especifiquen o se necesiten huecos de lados paralelos o ahusados para alojar o instalar pernos, elementos metálicos, tuberías y otros accesorios, estos se formarán en el concreto con cajas de madera fabricadas de tal manera que puedan destruirse o retirarse después del fraguado del concreto.

Tales cajas deberán colocarse con gran exactitud con la ayuda de plantillas y ser aseguradas firmemente para evitar cualquier desplazamiento durante la construcción.

En el caso de pernos de fijación, cuando éstos se hayan colocados por medio de una plantilla, se deberán apoyar y fijar para permanecer en alineamiento perfecto durante la colocación del concreto o lechada. Donde sea necesario perforar para fijar, los agujeros deberán tener el tamaño mínimo necesario y serán llenados con lechada de mortero de cemento 1:3.

Excepto donde se especifique de otra manera, cuando un metal se fija a metal o cualquier superficie, las superficies metálicas en contacto serán pintadas en la obra con dos capas de pintura bituminosa, inmediatamente antes de la fijación.

Bajo ninguna circunstancia se fijará aluminio en concreto fresco.

Tolerancias para las obras de concreto

A menos que en los planos se especifique otra cosa, las tolerancias que se listan en la siguiente tabla serán aplicables para las estructuras de concreto.

ESTRUCTURAS GENERALES

Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en los planos	Para 6 metros ... 12 mm Para 12 metros ... 20 mm
Variación de dimensiones de características individuales de estructura con respecto a posiciones establecidas.	En 25 metros ó más, 30 mm En construcción enterradas, el doble de la cantidad anterior
Variaciones de la plomada, de la demolición o de las superficies curvas para todas las estructuras, incluyendo las	En 3 metros ... 10 mm En 6 metros ... 20 mm

líneas y superficies de columnas, muros, pilares, contrafuertes, secciones arqueadas, ranuras de juntas verticales y cantos visibles.	En 12 metros ... 30 mm Para construcciones enterradas, el doble de las cantidades anteriores
Variación del nivel o de las pendientes indicadas en los planos de losas, viga, techos, sacados en juntas horizontales y cantos visibles	En 3 metros 5 mm En 6 metros 10 mm En construcciones enterradas, el doble de las cantidades anteriores
Variaciones en las dimensiones de secciones transversales de columnas, vigas, contrafuertes, pilares y miembros similares	Menos 5 mm Más 10 mm
Variación en el espesor de losas, muros, secciones arqueadas y miembros similares	Menos 10 mm Más 10 mm

CIMIENTOS DE COLUMNAS, PILARES, MUROS, CONTRAFUERTE Y MIEMBROS SIMILARES

Variaciones de dimensiones en planta	Menos 10 mm Más 50 mm
Desplazamiento de la excentricidad	2% del ancho del cimiento en la dirección del desplazamiento, pero no superior a 50 mm
Reducción de espesor	5% del espesor especificado

TOLERANCIAS PARA LA COLOCACION DEL ACERO DE ARMADO

Variación de la cubierta protectora	Con cubierta de: 50 mm 5 mm 75 mm 10 mm
Variaciones del espaciamiento indicado	25 mm

3.22.2 CONCRETOS ESPECIALES

Concreto ciclópeo

Este concreto se usará, en forma masiva sin refuerzo de acero, en los lugares que indique el Supervisor.

El concreto ciclópeo consiste en concreto con una resistencia mínima a la compresión después de 28 días de 180 kg/cm² (2500 psi), adicionado con piedras sanas, limpias resistentes y durables de formas cúbicas, no alargadas (lajas) hasta por un volumen igual al cincuenta por ciento (50%) del volumen del concreto y no deberá tener un porcentaje de abrasión mayor del (40%) en la máquina de Los Ángeles, de acuerdo con la norma ASTM C 131.

Previo a su colocación dentro del concreto, las piedras o cantos rodados deberán ser saturadas de agua y limpiadas convenientemente de cualquier impureza. Durante la

colocación, la piedra o canto no deberá dejarse caer, sino depositarse cuidadosamente en su lugar final para no golpear la formaleta u otra parte de la estructura, y además el Contratista tomará las precauciones para que cada piedra o canto esté completamente rodeada por una capa de concreto, cuyo espesor no sea menor de 5 cm.

Concreto pobre

Definiremos como concreto pobre, aquel concreto de resistencia no menor de $F_c = 30 \text{ kg/cm}^2$, utilizado como un estrato intermedio entre el terreno natural y losas de fundaciones reforzadas, así como para rellenar desniveles en terrenos rocosos. El espesor de este concreto oscila entre 5 y 10 cm, de acuerdo con lo señalado en los planos o lo determine el Supervisor.

La resistencia del concreto pobre será de $f_c = 30 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, los agregados gruesos y finos no estarán sujetos a ningún control granulométrico; únicamente se exige que sea material resistente y limpio. Se usará cemento Portland ASTM C1157 tipo GU. Se sugiere la proporción 1:6:9 de cemento, arena, grava.

3.22.3 ACERO DE REFUERZO

Descripción

El acero de refuerzo consistirá en barras de sección circular corrugadas de acuerdo con ASTM A615 Grado 40, 60 ó según se especifique en los planos correspondientes o lista de cantidades.

El Contratista deberá suministrar, doblar e instalar todo el acero de refuerzo mostrado en los planos y descrito en estas especificaciones. El trabajo incluirá la instalación de todo el alambre de amarre, grapas, soportes y demás aditamentos necesarios para cumplir con los requerimientos de las especificaciones y producir estructuras de concreto de acuerdo con la mejor práctica de Ingeniería.

Instalación del acero de refuerzo

- a. Limpieza Antes de que el acero de refuerzo sea colocado en su posición debe estar limpio de costras u otros revestimientos que puedan reducir la adherencia.
- b. Cuando haya un atraso en la colocación del concreto, las barras de refuerzo deben ser inspeccionadas y limpiadas si es necesario, antes del colado.
- c. Doble y traslape El acero de refuerzo será doblado y traslapado exactamente de acuerdo con las dimensiones y formas indicadas en los planos correspondientes y de conformidad con el código ACI 318. Cuando fuere necesario hacer traslapes del refuerzo en puntos diferentes a los que se muestran en los planos, la posición y longitud de tales traslapes será aprobada por el Supervisor. A menos que se muestre de otra manera, los traslapes serán alternos.
- d. Empalmes El traslape de la malla de refuerzo será igual al espaciamiento entre los alambres componentes y fajas adyacentes y serán asegurados fuertemente uno al otro amarrándolos con alambre No. 14.
- e. Espaciadores Los espaciadores deberán ser de diseño estándar y deberá suministrarlos el Contratista como parte del acero de refuerzo para mantener a éste en su lugar.
- f. Colocación del Acero de Refuerzo Las varillas deberán colocarse en su posición

exacta, como se indica en los planos. Los estribos y amarres deberán estar en contacto directo con las varillas y éstas deben amarrarse justamente en su posición correcta con alambre de amarre No. 16 S.W.G. a fin de que no sean desplazadas durante el procedimiento del colado. El procedimiento de amarre será de tal forma que los extremos del alambre de amarre queden dentro de la sección y alejados de la superficie.

En las losas que requieran dos o más lechos de refuerzo, los lechos paralelos deberán fijarse en su posición mediante el uso de caballetes de acero que deberán espaciarse a manera de lograr un soporte uniforme del acero. Los dados o cubos de concreto necesarios para fijar el refuerzo en su posición correcta, deberán ser lo más pequeños posibles siempre que cumplan con su función de la forma que sea aceptable al Supervisor y fijados de tal manera que no haya posibilidad de desplazamiento cuando se vierta el concreto. Serán hechos de concreto de acuerdo con la siguiente dosificación por volumen: una parte de cemento Portland y una parte de arena y dos partes de grava de 10 mm (3/8"). El alambre de amarre quedará embebido en el bloque o cubo a fin de poder amarrarlo al acero de refuerzo.

Cuando el refuerzo está en su posición final, listo para recibir el concreto, deberá ser revisado y aprobado por el Supervisor antes de iniciar el colado, y dicha revisión y aprobación no exonerará al Contratista de cualquiera de sus responsabilidades bajo este convenio.

Recubrimiento del refuerzo

Se dará recubrimiento al refuerzo según se indique en los planos. Excepto donde se muestre de otra manera en los planos, el recubrimiento de concreto para todo el acero principal deberá ser de 40 mm (1.5").

3.23 ESPECIFICACIONES PARA TUBERÍAS Y ACCESORIOS A UTILIZARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE IMPELENCIA, ÁREAS DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Generalidades

Las siguientes especificaciones de materiales se aplicarán a los elementos que según lista de cantidades sean suministrados por el Contratista. Tanto las válvulas, accesorios, piezas especiales y tuberías que serán suministrados por el Contratista deberán cumplir con las normas ANSI/AWWA, ISO o equivalentes. Todo lo que respecta al manejo de esos elementos deberá ser según lo recomendado por el fabricante y las normas internacionales que los rigen.

el Contratista deberá prestar atención de que los elementos a suministrar tengan el tipo de junta necesaria, a menos que se dé otra especificación en los planos o en las Especificaciones, que por lo general; para accesorios, será bridada en las instalaciones hidráulicas.

Antes de ordenar el material, de cualquier descripción, que se utilizará en las obras permanentes, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor, las marcas o los nombres de los fabricantes propuestos y los detalles concernientes al lugar de origen de los mismos, además, documentación técnica que respalde el cumplimiento de las Especificaciones requeridas. La aprobación de la adquisición de los materiales y la recepción de estos deberá hacerse por el Supervisor y Administrador del convenio. En la recepción de los bienes el Supervisor podrá rechazar todo material que no cumpla con las Especificaciones Técnicas.

3.23.1 RESPONSABILIDAD POR EL SUMINISTRO.

El Contratista será responsable por todo el suministro hasta su instalación y hasta la realización de las pruebas definitivas de las obras a entera satisfacción del supervisor. El hecho de que los elementos del suministro se haya o no sometido a pruebas y ensayos en fábrica de presión, resistencia, estanqueidad, funcionamiento, etc., no liberará el Contratista de la responsabilidad de que los artículos estén fabricados de acuerdo con las especificaciones y de su buen funcionamiento al efectuarse las pruebas finales y durante el período de garantía de la obra.

3.23.2 VÁLVULAS

Todas las válvulas suministradas tienen que cumplir con las Normas ANSI/AWWA, ISO o equivalentes. Deberán ser apropiadas para la operación para la cual estén previstas. Se deberán indicar las normas de fabricación que cumplen las válvulas ofrecidas, dando además amplios detalles de diseño (dibujos certificados), materiales y especificaciones.

El cuerpo de cada válvula deberá ser de construcción resistente, de Hierro fundido, hierro fundido dúctil o acero al carbón, según se especifique, con protección contra la oxidación con resina epóxica, pintura vinílica o similar, adecuadas para uso en contacto con agua para consumo humano y aprobado por la Supervisión, deberán ser capaces de operar con el mínimo mantenimiento. el Contratista deberá estar seguro de que las válvulas suministradas son adecuadas para el propósito determinado.

Todas las bridas deberán cumplir con las Normas ANSI/B16.1 (Bridas y Accesorios bridados de Hierro Fundido) ó ANSI/B16.5 (bridas de tubería, válvulas bridadas y accesorios de acero), última edición, considerando DN y PN para garantizar que todas las piezas sean interconectables. Además, deberán incluir los empaques, pernos y tuercas necesarios para su conexión.

Todas las válvulas de diámetro 2 pulgadas y mayores serán bridadas.

el Contratista deberá adjuntar a su propuesta especificaciones, catálogos y dibujos certificados según los cuales cada tipo de válvula ofrecida está construida conforme a los requerimientos contractuales y a los folletos informativos respectivos.

3.23.2.1 VÁLVULAS DE COMPUERTA

CLASE 125

Serán fabricadas según Norma AWWA C-500 AWWA C-509, AWWA C-515, ISO 2084, ISO 7259; según se especifique en el diseño del proyecto, con junta brida según ANSI B16.1, o su equivalente; Clase 125, a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con empaques, pernos y tuercas. Se especificará en el diseño si se requiere con vástago levadizo o no levadizo, con volante o con dado operador.

CLASE 250

Serán fabricadas según Norma AWWA C-500, AWWA C-509, AWWA C-515, ISO 2084, ISO 7259; según se especifique en el diseño del proyecto, con junta brida según ANSI B16.1, o su equivalente; Clase 250, a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con empaques, pernos y tuercas. Se especificará en el diseño si se requiere con vástago levadizo o no levadizo, con volante o con dado operador.

CLASE 300 (DE ALTA PRESIÓN)

Serán fabricadas en acero calidad ASTM-A216 WCB (presión máxima de trabajo de 740 psi), junta brida según ANSI B16.5, Clase 300. Se especificará en el diseño si se requiere con vástago levadizo o no levadizo, con volante o con dado operador, a instalar en posición horizontal; deberán tener movimiento de cierre a la derecha y suministrarse con empaques, pernos y tuercas. Deberán cumplir con las normas ANSI B16.10 (dimensiones) y ANSI B16.34 (pruebas de resistencia).

3.23.2.2 VÁLVULAS DE NO RETORNO (SWING CHECK)

CLASE 125

Serán fabricadas según Norma AWWA C508, ISO 2531, con hierro fundido calidad ASTM -A126 Clase B, o su equivalente (presión máxima de trabajo de 200 psi), junta brida ANSI B16.1 clase 125, a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

CLASE 250

Serán fabricadas según Norma AWWA C508, ISO 2531, con hierro fundido calidad ASTM -A126 Clase B, o su equivalente, (presión máxima de trabajo de 400 psi), junta brida ANSI B16.1 clase 250, a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

CLASE 300 (DE ALTA PRESION)

Serán fabricadas en acero, calidad ASTM-A216 WCB, (presión máxima de trabajo de 740 psi), junta brida según ANSI B16.5, Clase 300 a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

3.23.2.3 VALVULAS CHECK SILENCIOSA (SLOW CLOSING)

CLASE 125

Serán fabricadas de hierro fundido calidad ASTM -A126 Clase B, (presión máxima de trabajo de 200 psi), junta brida ANSI B16.1 clase 125, del tipo globo, de cierre suave, (slow closing) a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

CLASE 250

Serán fabricadas de hierro fundido calidad ASTM -A126 Clase B, (presión máxima de trabajo de 400 psi), junta brida ANSI B16.1 clase 250, del tipo globo, de cierre suave, (slow closing) a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

CLASE 300 (DE ALTA PRESION).

Serán fabricadas en acero, calidad ASTM-A216 WCB, (presión máxima de trabajo de 740 psi), junta brida según ANSI B16.5, Clase 300, del tipo globo, de cierre suave, a instalar en posición horizontal y deberán suministrarse con sus empaques, pernos y tuercas.

3.23.2.4 VÁLVULAS REDUCTORAS DE PRESIÓN

Se operarán hidráulicamente con control piloto y serán del tipo diafragma con funcionamiento modulado (cierre suave), con bushings y asientos de acero inoxidable; el diafragma será fabricado en Nylon reforzado o Buna N. Serán fabricadas en hierro fundido calidad ASTM-A126, Clase B, junta brida.

El circuito piloto (tuberías de pequeño diámetro) deberá protegerse con un cedazo para evitar la presencia de partículas extrañas que afecten el funcionamiento de la válvula.

Las válvulas serán tipo Globo.

Para presiones hasta 250 PSI las bridas serán Clase 150, según ANSI B16.1, y para presiones hasta 400 PSI se utilizarán bridas clase 300 de Hierro Fundido Dúctil (HFD), según ANSI B16.5.

El ajuste de la válvula deberá realizarse según se indica en los planos con aprobación del Supervisor.

Se debe considerar el suministro de TRES válvulas de compuerta, esto obedece a que en la instalación de este tipo de válvulas se coloca una válvula de compuerta aguas arriba, otra aguas abajo de la válvula reductora y otra en bypass para reparaciones, de la misma resistencia y material, además, la instalación de 2 niples soldados en la tubería de $\varnothing \frac{1}{2}$ " HG con tapones, con el objeto de calibrar la válvula con la ayuda de manómetros. Incluye válvula de aguja.

3.23.2.5 VÁLVULAS REDUCTORAS Y SOSTENEDORAS DE PRESIÓN

Se operarán hidráulicamente con piloto reductor y piloto sostenedor del tipo diafragma con funcionamiento modulado (cierre suave), con bushings y asientos de acero inoxidable; el diafragma será fabricado en Nylon reforzado o Buna N. Serán fabricadas en hierro fundido calidad ASTM-A126, Clase B, junta brida.

El circuito piloto (tuberías de pequeño diámetro) deberá protegerse con un cedazo para evitar la presencia de partículas extrañas que afecten el funcionamiento de la válvula.

Las válvulas serán tipo GLOBO, Incluye un Diafragma adicional para Sostener Presión.

Para presiones hasta 250 psi las bridas serán Clase 150, y para presiones hasta 400 psi se utilizarán bridas clase 300 de Hierro Fundido Dúctil (HoFoDo), según ANSI B16.5.

La calibración de las válvulas se efectuará según lo indicado en los planos con aprobación del Supervisor.

Se debe considerar el suministro de TRES válvulas de compuerta, esto obedece a que en la instalación de este tipo de válvulas se coloca una válvula de compuerta aguas arriba, otra aguas abajo de la válvula reductora y otra en bypass para reparaciones, de la misma resistencia y material, además, la instalación de 2 niples soldados en la tubería de $\phi \frac{1}{2}$ " HoGo con tapones, con el objeto de calibrar la válvula con la ayuda de manómetros. Incluye válvula de aguja.

3.23.2.6 VÁLVULAS ALIVIADORAS DE PRESIÓN.

Se operarán hidráulicamente con piloto reductor y piloto sostenedor del tipo diafragma con funcionamiento modulado (cierre suave), con bushings y asientos de acero inoxidable; el diafragma será fabricado en Nylon reforzado o Buna N. Serán fabricadas en hierro fundido calidad ASTM-A126, Clase B, junta brida.

El circuito piloto (tuberías de pequeño diámetro) deberá protegerse con un cedazo para evitar la presencia de partículas extrañas que afecten el funcionamiento de la válvula.

Para presiones hasta 250 psi las bridas serán Clase 150, según ANSI B16.1, y para presiones hasta 400 psi se utilizarán bridas clase 300 de Hierro Fundido Dúctil (HoFoDo), según ANSI B16.5.

Para presiones mayores de 400 psi se utilizarán válvulas de acero Clase 400 (presión de trabajo 600 psi) Norma ASTM A216 WCB Brida ANSI B.16.5

Estas válvulas se calibrarán a 30 psi con aprobación del supervisor.

Se instalarán mediante derivación en "T" provista de válvula de compuerta del mismo material y resistencia que la válvula aliviadora. Las válvulas aliviadoras serán tipo Angulo.

3.23.2.7 VÁLVULAS DE PURGA DE AIRE DOBLE/TRIPLE FUNCIÓN.

Serán fabricadas según Norma AWWA C-512;

Los tipos de válvula que se requieren son junta a bridas clase ANSI 150 (presión máxima de 200 psi) y clase ANSI 300 (presión máxima de 400 psi).

Cada válvula de purga de aire se instalará con su respectiva válvula de aislamiento tipo compuerta HFD junta a bridas de la clase ANSI apropiada.

Para diámetros igual o menor que 2" podrán ser Junta Roscada NPT Clase ANSI 150 con su respectiva válvula de aislamiento tipo compuerta Bronce ASTM B61 Junta Roscada NPT Clase 150, tipo globo, asiento de acero inoxidable, vástago fijo, volante de acero ASTM A47.

Para Líneas de Impelencia o Redes de distribución la instalación se efectuará en Pozo para Válvula de mampostería de ladrillo de obra según plano.

3.23.2.8 VÁLVULAS DE FLOTADOR

Las válvulas de flotador serán del tipo hidráulicamente operadas con diafragma, piloto actuado por control de flotador remoto, cuerpo de Hierro Fundido ASTM-A126 clase B tipo globo, junta a bridas clase ANSI 125 (se deberá suministrar e instalar la tubería HoGo que conecta la válvula con el piloto flotador remoto).

Las válvulas estarán equipadas con piloto para control de la velocidad de cierre.

Para presiones hasta 250 PSI las bridas serán Clase 150, según ANSI B16.1, y para presiones hasta 400 PSI se utilizarán bridas clase 300 de Hierro Fundido Dúctil (HFD), según ANSI B16.5.

3.23.2.9 VÁLVULA MARIPOSA ELÉCTRICA

Serán fabricadas con cuerpo de Hierro Fundido ASTM-A126 clase GG25, Disco de acero inoxidable AISI 316 SS, eje del disco acero inoxidable AISI 420; junta a bridas tipo waffle clase ANSI 125.

Las válvulas de mariposa control eléctrico serán del tipo operadas por un piloto eléctrico para abrir o cerrar hidráulicamente, este piloto eléctrico actuado por el control de niveles; y se deberá suministrar suministrarse 2 bridas con empaques, pernos, tuercas y arandelas planas y de presión.

3.24 TUBERÍAS PARA LÍNEAS DE IMPELENCIA ADUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN.

3.24.1 TUBERÍAS DE HIERRO FUNDIDO DÚCTIL (HFD) Y ACCESORIOS.

ESPECIFICACIONES GENERALES.

Esta especificación se refiere a las tuberías de Hierro fundido dúctil y accesorios que corresponden al material, unión, presión, tipo y case de la tubería a utilizarse y que deberán ser suministrados por el Contratista.

La máxima presión de trabajo en las tuberías y accesorios a suministrar será la indicada en los planos o en las especificaciones.

Los tubos se deberán someter, en fábrica, a una prueba hidrostática según la clase de la tubería específica. La supervisión podrá solicitar el Contratista certificación de pruebas. Los valores de estas presiones y el método de prueba serán los especificados por las normas AWWA, ISO o equivalentes.

Las juntas con espiga - campana serán del tipo junta rápida según lo indicado en el pliego de especificaciones. El material utilizado para los anillos de junta deberá estar en conformidad con ANSI/AWWA C111/A21.11 según la clase o normas establecidas de la tubería.

CARACTERISTICAS Y NORMAS APLICABLES A LOS MATERIALES A SUMINISTRAR

Certificación del proveedor:

El sistema de calidad del fabricante de tubería debe estar registrado según la norma de calidad ISO 9001-2000 por una institución certificadora acreditada.

Hierro Dúctil:

El hierro dúctil utilizado en la fabricación de los tubos deberá cumplir con la norma AWWA C151 ANSI A21.51 ISO 2531, o equivalente, según la presión de trabajo. El espesor de los tubos estará en conformidad con la norma ANSI/AWWA C150/A21.50, ISO 2531 o equivalente.

Tubos:

- Los tubos de HFD serán centrifugados en conformidad con la norma AWWA C151 ISO 2531 o equivalente.
- La longitud útil de los tubos será de 6 m, la longitud estándar según norma.
- La clase de resistencia a la presión interna será precisada en planos y propuesta. En todo caso los tubos deberán ser diseñados por una presión de trabajo mínima de 25 kg/cm² (355 PSI). y serán sometidos en fábrica a una prueba hidrostática aplicando una presión mínima de 1.5 veces la presión de trabajo, según la norma AWWA C151, ISO 2531 equivalente, aplicable.

Revestimiento interno:

La tubería de hierro dúctil debe estar revestida internamente con una capa de mortero de cemento resistente a los sulfatos según la norma AWWA C104, ANSI A21.4 última edición, ISO 4179 o equivalente, aplicada mediante un proceso de centrifugado a alta velocidad.

No se permitirá pulir el revestimiento de mortero. El acabado del mismo deberá ser uniformemente liso. Además, los revestimientos deberán también cumplir con los siguientes requisitos:

- **Material**

El cemento usado deberá ser un cemento Portland resistente a los sulfatos que cumpla con la norma ASTM C-150 tipo II, ASTM C-150 tipo V. La arena debe estar constituida por granos de sílice inerte, dura, resistente y durable. El agua usada para la mezcla debe ser potable y libre de cantidades dañinas de materia orgánica, álcali, sal u otras impurezas que pudieran reducir la resistencia, durabilidad u otras cualidades deseables del revestimiento. Todo material en contacto con el agua deberá cumplir los requisitos de la norma ANSI / NSF 61.

- **Mortero**

El mortero de cemento deberá contener como mínimo una parte de cemento por cada dos partes de arena en volumen.

- **Espesor**

El espesor del revestimiento de mortero deberá ser de acuerdo a la norma AWWA C104, ISO 4179 o equivalente.

Revestimiento externo

La tubería y los accesorios de hierro dúctil deberán estar recubiertos externamente por una pintura negra bituminosa no menor a 70 micras de espesor medio de película seca y con espesor mínimo localizado de 50 micras. En conformidad con AWWA C110, ANSI A21.51, ISO 8179 o equivalente, última edición. La capa deberá ser lisa y fuertemente adherible a la tubería.

Juntas:

Las Juntas serán generalmente de tipo automática, Junta Rápida o “push on”, con espiga y campana, diseñada científicamente con una ranura para recibir el empaque. La ranura tiene un saliente a la que se adapta el empaque. La junta debe fabricarse con una tolerancia tal que el empaque se centre solo, que quede confinado en forma segura, firmemente ajustada y libre de problemas. Los accesorios serán fabricados bajo la Norma ANSI/ AWWA C153/A21.53, C111/A21.11., ISO 2531 o equivalente.

En caso de especificarse en planos o detalle el uso de tubos con junta de tipo “Brida”, la tubería de HFD será fabricada conforme la Norma AWWA C115 y ANSI B16.1 clase 125 ó Clase 250 y los accesorios Norma AWWA/ANSI C110/A21.10, ISO 2531 o equivalente.

Empaques:

Los empaques de las juntas Campana - Espiga deberán ser de hule moldeado SBR (copolímero estireno-butadieno) o elastómero EPDM, según ANSI / AWWA C111.

Los empaques deberán necesariamente ser los recomendados por el fabricante de la tubería.

Lubricante:

El lubricante a utilizar debe estar certificado según requerimientos de la norma ANSI / NSF 61 para elementos en contacto con agua potable.

DEFLEXIONES ADMISIBLES

En la instalación de tubería de HFD la desviación angular máxima admisible estará en función al diámetro nominal del tubo, de acuerdo con la tabla descrita en el numeral 6.1.6.

JUNTA MECANICA (PARA ANILLOS DE INTERCONEXION ENTRE TUBERIAS NUEVAS Y EXISTENTES)

Se instalarán accesorios según norma ANSI/AWWA C111/A21.11, ISO 2531, morteros ANSI/AWWA C104/A21.4, ISO 4179, pernos ANSI/AWWA C111/A21.11.

TUBERIAS Y ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL PARA PRESIONES MAYORES DE 350 PSI.

También se aceptará el equivalente en Norma AWWA, ISO, etc. con el espesor de tubería que corresponda a la presión de trabajo estipulada en planos o lista de cantidades (Clase 50, 51, 52) o la que la respectiva norma estipule.

3.24.2 TUBERÍAS DE HIERRO GALVANIZADO (HG) Y ACCESORIOS

Tubería de Hierro Galvanizado Clase Liviana y Clase Mediana: según norma BS1387 para diámetros hasta 4 Pulgadas, con rosca tipo NPT, con revestimiento de Zinc mayor a 400 gr/m².

Tubería de Hierro Galvanizado Clase Pesado (Cédula 40): según norma BS 1387 o según Norma ASTM A53, para diámetros hasta 4 Pulgadas, con rosca tipo NPT, galvanizado en caliente, con revestimiento de Zinc mayor a 550 gr/m².

Las tuberías de hierro galvanizado serán roscadas NPT,

Para las presiones de trabajo hasta 300 psi serán cédula 40, y para presiones mayores de 300 psi serán cédula 80.

ACCESORIOS:

Para presiones de trabajo hasta 300 psi, cédula 40; serán de hierro maleable, según norma ANSI B16.3 Clase 150, Junta Rosca.

Para presiones de trabajo mayores 300 psi, cédula 80; serán de hierro maleable, según norma ANSI B.16.3 clase 300, Junta Rosca.

3.24.3 TUBERÍAS DE PVC Y ACCESORIOS

Características y normas aplicables a los materiales a suministrar

Certificación del proveedor:

El sistema de calidad del fabricante de tubería debe estar registrado según la norma de calidad ISO 9001-2000 por una institución certificadora acreditada.

Materiales:

Las tuberías de PVC serán fabricadas de acuerdo con Norma AWWA C900. De compuestos vírgenes de clase igual o superior a las clases 12454-B, 12454-C, 14333-D, según lo define la especificación ASTM D 1784 y tendrán un esfuerzo hidrostático de diseño de 2000 PSI (14 MPa) para agua a 23° C, designadas como PVC1120, PVC1220 y PVC2120.

Los compuestos usados en la fabricación de las tuberías y accesorios no deberán contener ingredientes solubles en agua en una cantidad tal que su migración en determinadas cantidades en el agua sea tóxica y no permitida, según las normas de calidad OPS/OMS para el agua potable.

En particular, no se aceptarán materiales que contengan plomo y sus derivados, o materiales solubles en agua u otros que perjudiquen la calidad específica de la tubería.

Las relaciones dimensionales estándar de los tubos de PVC propuestos deberán corresponder a la tubería designada por SDR-26, SDR-17 y SDR-13.5 según la Especificación Estándar ASTM D 2241.

Las propiedades físicas de las tuberías serán probadas de conformidad a las Normas ASTM D2241, D1598 y D1599, para la presión sostenida, presión de estallido, integridad hidrostática, aplastamiento y calidad de la extrusión.

Marcado de tubería:

Todas las tuberías PVC deberán llevar marcado lo siguiente:

- Marca del fabricante.
- Código de fabricación, designando como mínimo la fecha de fabricación.
- Diámetro nominal.
- Tipo, Grado, Valor SDR y la presión de servicio.
- ASTM D 2241.
- Sello o marca del Laboratorio que certifica el producto para el transporte de agua potable.

Juntas:

La tubería de diámetro mayor o igual a 2" (50 mm), será del tipo de unión flexible, tipo PUSH-ON o JUNTA RAPIDA, es decir, que en el interior de uno de sus extremos traerá incorporado un empaque de caucho o neopreno que se insertará en el extremo libre del otro tubo, haciendo un sello perfecto.

La tubería de diámetro inferior a 2" (50 mm) será del tipo de unión cementada.

La tubería de ½" (13 mm) de diámetro, deberá ser Clase SDR-13.5 del tipo de unión cementada.

La tubería deberá suministrarse en longitudes estándares de 20 pies $\pm$ 1 pulgada (6.1 m $\pm$ 25 mm). Los accesorios para $\varnothing$ 2" y mayores cumplirán los requerimientos de la norma ASTM D-3139.

Empaques:

Los empaques y lubricantes proyectados para usarse con la tubería de PVC, deberán ser fabricados de material que sean compatibles el uno al otro con el material de plástico, cuando son usados juntos. El material no deberá soportar el crecimiento de bacterias ni adversamente afectar la calidad potable del agua que está siendo transportada. Deberá suministrarse el lubricante recomendado, para lograr la unión de las tuberías, en un 30% en exceso de la cantidad estimada requerida no deberá usarse lubricantes derivados del Petróleo.

Los anillos de empaque elastoméricos necesarios para las juntas en la tubería de diámetro mayor o igual a 50 mm deberán ser suministrados en cantidades que excedan en un 5% a las cantidades requeridas teóricamente.

Los empaques serán moldeados en una sola pieza y serán conforme con los requerimientos de ASTM F477 para aplicación de alta carga hidráulica.

Pegamento:

El pegamento por suministrarse para unión de los tubos de menor diámetro debe cumplir con la Norma D-2564, la cual rige las Especificaciones para Cemento Solvente. Esta es una solución de PVC clase 12454-B. El cemento solvente de PVC es de secado rápido y por consiguiente el mismo se deberá aplicar con la mayor rapidez posible y no deberá ser diluido y se desechará cuando tenga un cambio apreciable en la viscosidad o la primera señal de gelatinización.

3.24.4 TUBERÍAS EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

Esta especificación se refiere a las tuberías de hierro fundido dúctil y accesorio que corresponden al material, unión, presión, tipo y clase de la tubería a utilizarse y que deberán ser suministrados por el Contratista.

Los tubos se deberán someter, en fábrica, a una prueba hidrostática según la clase de la tubería específica. La Supervisión podrá solicitar el Contratista Certificados de Pruebas. Los valores de estas presiones y el método de prueba serán los especificados por las normas AWWA ISO o equivalentes.

El recubrimiento externo deberá ajustarse a lo requerido en la norma ANSI /AWWA C151/ A21.51, ISO 2531, o equivalentes.

El recubrimiento interno deberá ajustarse a la norma ANSI/AWWA C104/A21.4, ISO 4179, o equivalentes.

JUNTA RAPIDA:

La tubería de HFD será fabricada bajo norma ANSI /AWWA C151/ A21.51, ISO 2531 o equivalentes, que se requiera según la presión del diseño y su espesor el que corresponda según el diámetro.

Los accesorios serán fabricados bajo la Norma ANSI/ /AWWA C153/A21.53, C111/A21.11,

JUNTA MECANICA:

La tubería de HFD será fabricada bajo norma AWWA C151 y ANSI A21.51.

Se instalarán accesorios según norma ANSI/AWWA C111/A21.11, (pernos, tuercas, empaques y collarín), morteros ANSI/AWWA C104/A21.4, ISO 2531 o equivalentes.

JUNTA A BRIDAS:

La tubería de HFD será fabricada bajo norma AWWA C151 y ANSI A21.51, ISO 2531 o equivalentes.

Las uniones bridadas según ANSI/AWWA C 115/A21.15 con bridas ANSI B16.1 clase C 125.

ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL JUNTA A BRIDAS.

Los accesorios serán fabricados conforme norma ANSI /AWWA C110/A21.10, ANSI /AWWA C153/ A21.53, ISO 25.31 o equivalente, con bridas según ANSI clase 125 (B16.1).

El suministrante deberá proveer empaques, pernos y tuercas para las juntas a bridas.

ACCESORIOS DE HIERRO DUCTIL JUNTA RAPIDA.

Serán fabricados conforme la norma ANSI /AWWA C110/A21.10, ANSI /AWWA C153/ A21.53, ISO 25.31 o equivalente, presión de trabajo 250 psi. El suministrante deberá proveer los empaques y el lubricante para su instalación.

Accesorios Roscados (ANSI B2.1).

Se utilizarán accesorios de Hierro de acero maleable galvanizado en diámetros hasta ø4", para presiones de trabajo hasta 300 psi, serán cédula 40: según norma ANSI B16.3 clase 150.

Cabos de Acero al Carbón Galvanizado.

Para su fabricación se utilizarán tuberías según se indica en (12.4.2.1) y bridas de acero al carbón cuya resistencia será la siguiente: Bridas de acero clase C 150: presiones hasta 285 psi. Las bridas serán fabricadas conforme ASTM-A216 WCB.

3.24.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD-4710) ASTM D3350:

Tubería y Accesorios:

- La tubería de polietileno ofertada debe cumplir con lo siguiente: tipo PE-4710, y normas ASTM D3350, D3035 (de ½ a 3"). Todas las especificaciones antes solicitadas deberán venir acompañadas de los documentos certificados que demuestren su cumplimiento.
- Se requiere que la tubería sea certificada NSF61 para uso con agua potable, que indica que es apta para el uso en agua para consumo humano, presentando los certificados de fábrica.
- Se requiere que se cumpla con la Norma ASTM F 714 (mayores a 3") a Standard Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe (SDR-PR) (especificación estándar para tubería plástica de polietileno). Basada en el diámetro externo.
- Se requiere cumplir con la Norma AWWA C901: AWWA C906-15 POLYETHYLENE (PE) PRESSURE PIPE AND FITTINGS, 4 IN. THROUGH 65 IN. (100 MM THROUGH 1,650 MM), FOR WATERWORKS. C906: Standard for Polyethylene (PE) Pressure Pipe and Fittings 4 in. through 63 in., for Water Distribution (Norma para Tubería de Presión de Polietileno de 4 pulgada hasta 63 pulg., para Distribución de Agua).
- Las Franjas longitudinales de color azul de acuerdo con lo establecido en el numeral 9.2 de la norma ASTM D3035.
- Se debe cumplir con Resina PE4710 con clasificación de célula PE 445574C-CC3 para materiales PE 4710 de acuerdo con ASTM D 3350. Material que tendrá una Long Term Hydrostatic Strength (resistencia hidrostática a largo plazo) de 1,600 psi al ser probada y analizada mediante ASTM D2837 y ASTM F2263 (Resistencia al agua clorada), y será un compuesto incluido en la lista del Plastic Pipe Institute – PPI – (Instituto de Tubería de Plástico).
- Las dimensiones de la tubería y accesorios deben cumplir la norma ASTM D3035 (IPS).
- Para las uniones a realizar se deberá seguir la especificación ASTM F1055 para Electrofundición y para la unión por medio de Termofundición deberá ser en base a ASTM D3261.
- El compuesto de extrusión para la tubería debe tener por lo menos un 2% de negro de humo bien mezclado. Cuando se sometan a ensayos duplicando el contenido de negro humo de acuerdo con lo indicado en la norma ASTM D1603. En el caso de los tubos producidos por extrusión múltiple simultánea, este requisito solo se debe aplicar a la capa exterior.
- La tubería y accesorios no deben contener ninguna sustancia reciclada excepto aquella generada por el mismo fabricante en su planta a partir de la resina con las mismas especificaciones y del mismo proveedor de la materia prima.
- Los tubos y accesorios requeridos debe ser PE 4710 con SDR de acuerdo con lo indicado en la lista para una presión de trabajo de acuerdo con ASMT D3035 de:

SDR 7	335	PSI
SDR 9	250	PSI
SDR 11	200	PSI
SDR 13.5	160	PSI
SDR 17	125	PSI

- La tubería y accesorios de Polietileno debe satisfacer la condición IPS.
- El fabricante de la tubería y accesorios deberá estar registrado y afiliado en el PPI (Plastics Pipe Institute).
- Los tubos deben tener una longitud mínima de 6 metros, sin embargo, pueden suministrarse tubería con una longitud mayor, siempre y cuando los tubos puedan transportarse en contenedores. El oferente debe indicar la longitud ofrecida.
- El contratista deberá indicar el tipo de unión que se contempla utilizar para unir los tubos y/o accesorios de polietileno, se deberá contar con la aprobación de la Supervisión.
- Cuando se provea un accesorio para derivación (Ejemplo: Tee), se deberá indicar el tipo de fusión (electrofusión o termofusión) a utilizar y en el extremo libre, el tipo de unión mecánica a utilizar. La unión entre materiales deberá soportar las presiones de trabajo y ser hermética.

Documentos de referencia.

- ASTM F2620 Standard Practice for Heat Fusion Joining Polyethylene Pipe and Fittings
- AWWA C906 Standard for Polyethylene Pressure Pipe and Fittings, 4 in. Through 63 in., for Water Distribution
- ANSI/NSF 61 Standard for Drinking Water System Components and Health Effects
- PPI TR-19 Thermoplastics Piping for the Transport of Chemicals
- PPI TR-31 Underground Installation of Polyolefin Pipe
- ASTM F2164 Standard Practice for Field Leak
- ASTM D2683: Standard specification for socket-type polyethylene fittings for outside diameter-controlled polyethylene pipe and tubing

Requisitos:

- Acabado:

La tubería debe ser totalmente homogénea a simple vista y estar libre de fisuras, perforaciones, incrustaciones de material extraño u otros defectos.

La tubería debe ser tan uniforme como sea comercialmente posible en cuanto a color, opacidad, densidad y otras propiedades físicas.

- Deberá satisfacer las normas ASTM D3035 y ASTM F714.

- Adhesión:

En el caso de la tubería elaborada mediante extrusión múltiple simultánea, la adhesión entre las diferentes capas debe ser fuerte y uniforme. No debe ser posible separar dos capas con un probador o con el extremo de la hoja de un cuchillo de tal forma que, en cualquier punto las capas se separen limpiamente

Deberá satisfacer las normas ASTM D3035 y ASTM F714.

- Densidad:

La resina base del polietileno (PE incoloro) en el compuesto debe cumplir lo establecido en la norma ASTM D3350 para ser clasificado de alta densidad.

- Presión sostenida:

La tubería no deberá presentar fallas, englobamientos, reventamientos, o filtraciones tal como se establece en el método indicado en la norma ASTM D 1598, a la presión de ensayo que se establece en la tabla 3, cuando se realice el ensayo de acuerdo con el método indicado en la norma ASTM D 1598.

- Instalación:

El personal encargado de la instalación deberá estar debidamente certificado directamente desde el fabricante.

Consideraciones mínimas durante la instalación de accesorios

Se deberá tomar en cuenta la especificación estándar de la ASTM D3350 para los materiales, la ASTM F1055 para el desempeño y la ASTM F1290 para las prácticas de instalación.

Hacemos énfasis en los siguientes aspectos:

- Las herramientas deben estar en buenas condiciones y se deben inspeccionar antes de cada uso por si presentan desgastes o daños. Las herramientas en mal estado no deben usarse hasta que se reparen.
- El agua estancada en el área de trabajo puede ser inevitable y aceptable; sin embargo, en ningún caso debe entrar en contacto con las superficies de fusión preparadas ni con el conjunto del tubo y accesorio durante el proceso de fusión.
- Las superficies del tubo deben estar secas durante la fusión y deben protegerse contra la humedad en caso de lluvias fuertes, cubriendo el área de trabajo con una carpa o toldo de lona.
- Los accesorios siempre deben almacenarse en interiores en sus envases originales hasta el momento de la instalación.
- Los accesorios con un historial de almacenamiento desconocido o que se hayan expuesto a condiciones cuestionables de almacenamiento deben evaluarse mediante pruebas destructivas con fusiones de muestra antes de su uso. Si se determina que la calidad de la fusión se ha visto afectada, los accesorios deben descartarse y no ser instalados.

- Se deberá utilizar alcohol isopropílico con una concentración del 90% (o superior) sin aditivos adicionales (excepto agua). No se deberá utilizar detergentes ni jabones para limpiar el tubo.
- Para el rotulado de las zonas a raspar e información a escribir en la tubería por parte del instalador se deberá utilizar un marcador permanente (que no sea a base de petróleo) que pueda distinguirse en el color del tubo que se empleará. Las marcas son necesarias para identificar las profundidades de inserción y sirven de guía para raspar el tubo de manera correcta.
- Se recomienda enfáticamente usar raspadores mecánicos diseñados específicamente para la preparación de tubos unidos por electrofusión. El usuario debe familiarizarse con las herramientas antes de utilizarlas en el proceso de fusión y realizar el raspado siempre hacia el extremo de la tubería.
- Se prohíbe utilizar raspadores manuales como MEDIO PRINCIPAL. Sin embargo, se pueden emplear como medio de respaldo en situaciones donde ello sea inevitable debido a un espacio de trabajo confinado.
- Se deberán utilizar abrazaderas para alinear los extremos del tubo y contener las tensiones dentro del conjunto del tubo y acople. Se deben usar herramientas de redondeo para evitar que se produzcan espacios entre el tubo y el accesorio.
- Un tubo que se haya instalado mediante perforación direccional en el que se hayan usado lubricantes tales como bentonita, requiere especial atención en la limpieza previa antes y después del raspado. Incluso cuando ya se han secado, los lubricantes de perforación pueden ser difíciles de ver y esparcirse fácilmente al usar un paño.
- Verificar el tubo por debajo para constatar que se hayan retirado todas las marcas indicadoras en la zona de pelado.
- Nunca utilice papel de lija, tela de esmeril, paños de servicio, escofinas de madera, limas de metal, discos abrasivos, ni pulidores.
- El instalador deberá detallar en la tubería el Tiempo de sujeción, Tiempo para la toma y el tiempo de manipulación brusca, junto con la fecha, su nombre/código para verificación de la Supervisión.
- No deberá raspar para retirar el lado alto de un tubo ovalado.
- La caja de control para realizar la electrofusión deberá contar como mínimo con la capacidad de registrar al menos 1,000 registros, datos de trazabilidad (ISO 12176-4), id del operador, coordenadas GPS automáticas para cada fusión, lector de escáner, interfaz USB para transferencia de datos, exportar en formatos PDF, CSV, etc.

Electrofusión y Termofusión

Consulte el Manual de procedimientos de instalación por electrofusión y Termofusión del proveedor para obtener las instrucciones de instalación adecuadas. Para los accesorios a instalar por medio de electrofusión y Termofusión serán realizado sólo por personas que hayan recibido

capacitación de un instructor autorizado, y que tengan un sólido conocimiento práctico del polietileno y la fusión por calor.

Rotulado:

El rotulado de la tubería debe incluir los siguientes datos espaciados a intervalos no superiores a 1.5 m (5 pies) a lo largo de la tubería:

- Nombre de la marca registrada del fabricante
- Tamaño nominal de la tubería (por ejemplo, 2 pulgadas) Tipo de material plástico de la tubería de acuerdo con el código de designación.
- La relación dimensional estándar de la tubería termoplástica (SDR), de acuerdo con el código de designación (por ejemplo, SDR13.5), y la presión nominal en Lb/Pulg² (PSI) para agua a 23°C (73.4 F°) (por ejemplo, 200PSI), Fecha de Fabricación (Día/Mes/Año).
- Las tuberías deben incluir el sello o marca del laboratorio que lleva a cabo la evaluación autorizando el uso de éstas para el transporte de agua potable espaciado a intervalos especificados por el laboratorio o en su defecto respectiva.
- Categoría de la tubería de ensayo, ejemplo (C 5).
- El rotulado deberá ser realizado con láser, pero con su debida justificación, será aceptado otro método de marcaje.
- Deberá satisfacer las normal ASTM D3035 y ASTM F714.
- Las tuberías deberán incluir sello NSF61.

Requisitos del oferente

- a) Aportar la documentación técnica, imágenes o cualquier otro dato o referencia que permita demostrar que el bien ofertado cumple técnicamente con lo solicitado. Adicionalmente, debe indicar, cuando proceda, la marca, modelo y cualquier otra información relevante del bien ofertado que permita confirmar el cumplimiento técnico, Origen, etc.
- b) En caso de que el bien cotizado contenga accesorios, deberá incluir en su oferta todos los accesorios que el manual del fabricante indica que vienen como parte del suministro del bien y se debe incluir este costo del accesorio como parte del costo del bien.

La ejecución del contrato se realizará por cuenta y riesgo del contratista y la Administración no asumirá ante él más responsabilidades que las previstas en la contratación.

Dicho requisito será igualmente exigible en caso de que se haga uso de la figura de la subcontratación; de manera tal, que las empresas subcontratadas deberán cumplir con el requisito supra indicado; debiendo el oferente cumplir con estos requisitos desde el momento que presenta su oferta ante

la administración.

Rechazo de bienes por incumplimiento contractual.

En caso de presentarse rechazo de bienes por incumplimiento contractual, realizada la notificación respectiva, el contratista deberá retirarlos del lugar de entrega de forma inmediata o, como máximo, en un plazo de dos (2) días hábiles, para estos efectos, el conteo del plazo de entrega continuará su curso y será responsabilidad absoluta del Contratista entregar los materiales a entera satisfacción en el plazo original establecido.

3.25 PASOS ESPECIALES

Pasos sobre puentes existentes

Esta actividad se realizará cuando la estructura existente permita cargarse con una o varias tuberías. La forma de sujeción de esta será establecida por el Supervisor. Antes de Comenzar cualquier trabajo sobre el puente el Contratista deberá tener autorización por escrito del Supervisor, pero esto en ningún momento libera el Contratista de su responsabilidad.

Cruces de líneas férreas

Estas obras se construirán atendiendo en todo, las reglamentaciones, regulaciones y diseños que para el efecto dispongan los Ferrocarriles Nacionales de El Salvador (FENADESAL)

3.26 PASOS AÉREOS SOBRE PILOTES

Generalidades

El cruce por los ríos y quebradas o donde sea indicado por el Supervisor, podrá hacerse por medio de apoyos o pilares construidos con mampostería de piedra, concreto o con tubería ya sea de Hierro Fundido o Hierro Galvanizado; dichos cruces también podrán hacerse por medio de puentes existentes.

El tipo de apoyo dependerá de la altura a vencer y de las características de cada sitio en particular. Las tuberías estarán sujetadas a los apoyos por medio de abrazaderas.

En caso de colocarse la tubería aérea sobre pilotes, debe haber por lo menos uno de éstos, ubicándolo siempre cerca del inicio del tramo aéreo y en cada junta.

Si las características del suelo no son adecuadas para la construcción del pilote, el Contratista estará obligado de informar al Supervisor y deberá estabilizarse el terreno siguiendo las instrucciones de éste.

3.27 PILOTES DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA

Se utilizarán como apoyos de tuberías hasta una altura máxima de 1 m. medido a partir del terreno natural. Tanto la fundación como el pilote serán construidos con mampostería de piedra de acuerdo con las instrucciones del Supervisor, a lo señalado en los planos y a las Especificaciones Generales.

Si no se especifica otra cosa, la tubería será fijada al pilote por medio de una pletina de 2" de ancho y ¼" de espesor, así como con dos pernos de ½" de diámetro por 20 cm. de longitud empotrados en el pilote o según se especifique en los planos.

3.28 **PILOTES METÁLICOS**

Se utilizarán como apoyo de tubería hasta una altura máxima de 5 m. medidos sobre el terreno natural. La fundación del pilote se construirá con concreto reforzado con una resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

El pilote será construido con tubería de Hierro Galvanizado o Hierro Fundido sobre el pilote, la tubería se apoyará y fijará con una pletina o abrazadera de 2" x ¼" y con pernos de $\phi 1\frac{1}{2}$ ".

3.29 **PILOTES DE CONCRETO**

Los tubos para ubicarse sobre pisos descansarán sobre pilotes de concreto con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y con las dimensiones indicadas en los planos o por el Supervisor. En algunos casos será posible una sujeción con abrazaderas.

3.30 **ESTRUCTURAS DE ACERO PARA PASOS AÉREOS**

Generalidades

Todo el acero para estructuras usado en la obra será del tipo detallado en la norma ASTM A-36. Antes de subcontratar, si fuera del caso, la fabricación de las estructuras metálicas, se someterá el nombre del Subcontratista a la aprobación del Supervisor.

Los planos detallados de las estructuras metálicas serán sometidos a la aprobación del Supervisor antes de su fabricación. Las características de cada estructura serán definidas por planos de trabajo preparados por el Contratista, para dar una idea de tipo de construcción utilizada ampliamente por ANDA, se presenta el Plano Tipo.

Se suministrarán al Supervisor certificados de prueba de la calidad del material a utilizar.

Todas las estructuras metálicas serán almacenadas y manejadas en el sitio de tal manera que no estén sujetas a esfuerzos excesivos. El Contratista suministrará y montará por su propia cuenta las clases adecuadas de grúas que requiera, así como el andamiaje y centrado necesario para completar satisfactoriamente las obras. Durante el montaje, la obra estará empernada de modo seguro y si fuere necesario, apuntalada temporalmente para hacer frente a todos los esfuerzos y condiciones del montaje.

Todas las partes instaladas estarán desprovistas de deformaciones por torsión, flexiones y juntas abiertas.

Enderezamiento de partes

Antes de ser fijados o trabajados de cualquier forma, los materiales para las estructuras metálicas serán enderezados y limpiados de toda herrumbre y suciedad. Caso de ser necesario el enderezamiento, se hará por métodos que no dañen el metal. Retorcimientos o pliegues agudos serán causa de rechazo del material.

Cizallamiento, virutado y oxicorte

El cizallamiento, virutado y corte serán ejecutados cuidadosamente y todas las porciones que estén expuestas a la vista presentarán un aspecto limpio.

Cepillado, acabado de bordes cizallados

A menos que así lo requiera específicamente el Supervisor, no será necesario el cepillado o acabado de bordes cizallados o cortados de planchas o de formas. Pero todos los bordes cizallados o cortados serán achaflanados para evitar rebabas agudas.

Bordes a ser soldados

Los bordes de planchas o perfiles a ser unidos por soldadura serán formados de tal manera que se adapten adecuadamente al tipo de junta soldada elegido. Cuando las planchas o perfiles hayan sido cizallados, los bordes a ser unidos por soldadura serán maquinados o virutados a metal sano.

Agujeros para pernos y remaches

Los agujeros para las juntas empernadas y remachadas serán perforados a tamaño completo después del ensamblaje y podrán ser perforados antes del ensamblaje con 3 mm (1/8") de diámetro menos que el diámetro nominal del perno o del remache y escariados a tamaño completo después del ensamblaje. Todas las partes serán ensambladas en el taller antes de escariar o perforar los agujeros para las conexiones en el terreno. No se permitirá el punzonado de agujeros para juntas. Agujeros para drenes pueden ser punzonados o cortados a tamaño completo.

Tornillería

Los pernos y tuercas cumplirán el estándar ASTM respectivo en lo que respecta al material y en cuanto a dimensiones. Cada perno irá provisto de dos arandelas.

Ensamblado en taller

Todas las estructuras metálicas serán ensambladas en su totalidad en el taller, a menos que lo indique de otra manera el Supervisor, considerando las necesidades de la circulación.

En tales casos se permitirá el ensamblaje en el sitio y el Contratista preparará en el taller todos los agujeros, pernos, etc. requeridos para el ensamblaje en el sitio. Todas las partes sujetas a ensamblaje en el sitio serán marcadas para armar, con pintura negra y serán ensambladas a prueba en el taller, antes de su expedición.

El Supervisor revisará las partes después de su ensamblaje, pero antes de su conexión final, y las aceptará en caso de hallarlas satisfactorias y conforme a

los requisitos de la Especificaciones y de los Planos. el Contratista no conectará las partes ni las empotrará en concreto antes de recibir la aprobación del Supervisor.

Montaje

Todas las estructuras metálicas serán montadas e instaladas conforme a las líneas y posiciones exactas que determine el Supervisor y serán correctamente fijadas en las estructuras de concreto. Después que el Contratista haya presentado las partes de las estructuras metálicas a la inspección del Supervisor y haya obtenido su aprobación, las transportará al sitio y las colocará en las posiciones requeridas. Al transportar tales partes el Contratista tendrá cuidado de evitar todo daño o alteración a los marcos y a la primera capa de pintura ya aplicada en el lugar de fabricación. El empotramiento de las partes de acero en la obra se hará conforme a lo establecido en planos de detalle. La colocación en posición será exacta y correcta de acuerdo con las mejores normas de ejecución aceptadas.

La colocación de las partes de la estructura en posición y su ajuste será controlado primeramente con nivel de burbuja y con plomada y la colocación final será controlada con nivel de anteojo.

Las grúas, andamios, soportes y conexiones temporarios usados en el montaje de los elementos estructurales serán tales que aseguren la estabilidad de la estructura y la seguridad de las personas e impidan cualquier daño, alteración, dislocación y esfuerzo indeseable causado a los elementos estructurales. Los soportes y conexiones temporarios no serán quitados del lugar hasta que las conexiones finales hayan sido hechas y aprobadas por el Supervisor, pero tal aprobación no eximirá el Contratista de su responsabilidad por el montaje correcto, la estabilidad y la seguridad de la estructura.

A menos que se apruebe la instalación de pernos de anclaje por enlechado o el uso de anclas de expansión en sitios previamente preparados, los pernos de anclaje y las partes de metal a ser empotradas en concreto serán colocadas en posición antes de colar el concreto y serán mantenidas en su posición de modo firme y preciso mientras se coloque el concreto.

Obras de hierro o acero empotradas en concreto y en bloques

Donde quiera que se indique, que las obras de hierro o de acero deberán ser empotradas en concreto, se tendrá el mayor cuidado posible de proteger la superficie de tal obra de metal contra la oxidación, para lo cual se introducirá o calafateará mortero adicional por debajo de la parte metálica (agregada especialmente si así se indicará), con mucho cuidado, y de modo similar se aplicará a los costados. El trabajo y los materiales adicionales implicados serán incluidos en las tarifas parciales por suministro y colocación de obras de hierro. Donde haya tubos, sea de hierro o de cemento, empotrados en concreto en paredes o en pisos, no se deducirá de las medidas de concreto el espacio ocupado por los tubos o partes metálicas.

3.31 PINTURA EN OBRAS METÁLICAS

Generalidades

Una vez fabricadas las partes de metal, serán todas pintadas como se especifica más adelante, exceptuando las partes de acero inoxidable, las superficies galvanizadas en baño caliente y otras superficies no ferrosas. En general la pintura se efectuará de acuerdo con el programa de pintura.

Programa de pintura

Los diversos elementos metálicos serán pintados como se indica a continuación:

- a. Las estructuras metálicas expuestas se pintarán como sigue:
 - 2 capas de imprimación de aluminio sintético de espesor de 0.030 mm., seco, cada una.
 - 1 capa de cromato de zinc de espesor de 0.060 mm., seco.
 - 2 capas adicionales de una pintura sintética de espesor de 0.040 mm., seco, cada una.

Las tres primeras capas se aplicarán en el taller mientras que las dos capas adicionales se aplicarán después del montaje.

- b. Los elementos de hierro tales como tubos, válvulas, compuertas de desagüe, escaleras, plataformas, etc., que están ocultas a la vista debajo del nivel del piso, o del agua o que están enterrados, deberán ser limpiados cuidadosamente y retocados, para aplicarles luego dos capas de pintura bituminosa densa, con base de alquitrán mineral.
- c. Todas las superficies acabadas de metales ferrosos, incluyendo las roscas que estarán expuestas durante la expedición o mientras esperen su instalación, serán limpiadas como se especifica y se pintará con una capa uniforme pesada de un compuesto soluble en petróleo que prevenga la corrosión.
- d. Toda la tornillería, excepto los tornillos con cabeza hueca y otros pernos de gran resistencia a la tracción, deberán ser galvanizados en baño caliente.

Todos los materiales de pintura deberán ser de manufactura aprobada, y el Contratista someterá a la aprobación del Supervisor el nombre del fabricante, los componentes principales y el tipo de aplicación para cada pintura. Las capas alternadas de pintura deberán ser colores distintos para facilitar la inspección. Todo el sistema de pintura sobre cualquier superficie deberá ser de la misma fábrica y aplicado conforme a las recomendaciones del fabricante.

El Contratista proveerá al Supervisor un certificado del fabricante de cada pintura a ser usada, estableciendo que la pintura cumple en todos sus detalles con las especificaciones que la acompañan.

Preparación de superficies

Una vez fabricado el elemento metálico, el mismo será limpiado y pintado como se especifica más adelante. Las superficies pintadas serán protegidas contra la abrasión u otro daño en todo momento.

Todo aceite, grasa y suciedad será eliminado de las superficies a ser pintadas usando alcoholes minerales limpios o solventes a base de petróleo y con

material limpio de secado. No se permitirá la limpieza con limaduras de acero. En caso de que se forme herrumbre, las superficies de acero inoxidable, bronce, cromo o superficies maquinadas adyacentes a elementos metálicos en proceso de limpieza o de pintura, serán protegidas con cinta adhesiva u otro medio durante las operaciones de limpieza y de pintura.

Aplicación de pintura

La primera capa se aplicará con brocha. Las capas subsiguientes serán aplicadas sea con brocha o con rociador, excepto si el programa de pintura lo especifica de otro modo. Cuando la pintura se aplique por rociado, se usarán medios adecuados para prevenir la segregación durante las operaciones de pintura. Todas las líneas de suministro de aire deberán estar libres de humedad y de aceite. Cada capa de pintura deberá estar libre de goteos, corridas o áreas no cubiertas. Se procurará que cada capa de pintura se seque o endurezca completamente antes de aplicar la capa siguiente.

3.32 ACTIVIDADES POR CONSIDERAR

Introducción

En este apartado se establecen actividades, acciones, trabajos y/o servicios que deberían ser considerados por el Contratista si la naturaleza de las obras lo amerita, para realizar de manera eficiente las obras parte del Contrato; debiendo indicar estos ítems en el presupuesto de obra como costos indirectos.

Oficina

El Contratista tendrá en el lugar de la obra o en sus inmediaciones, un local, propio o alquilado que será su base operacional y oficina del personal profesional a cargo de la Obra y la supervisión, durante toda su duración.

Este local deberá tener un área cubierta segura con una adecuada iluminación y ventilación, acceso vehicular, así como seguridad y tendrá acceso a servicios sanitarios y de energía eléctrica. Su equipamiento incluirá mobiliario para reuniones de seguimiento y revisión de planos de obra.

Bodegas y patios

Este concepto incluye la utilización y/o construcción de bodegas para el almacenamiento provisional, conservación y protección de materiales y equipos que deban ser incorporados a las obras, así como la conformación de patios para el depósito de materiales a la intemperie y el acopio de residuos que se generen en las Obras.

Como mínima, la construcción de la bodega deberá ser basada en estructuras y paredes de madera, forrados con lámina galvanizada o fibrocemento, el piso podrá ser de suelo compactado; y deberá proveerse de las tarimas necesarias para el aislamiento de la humedad.

Las bodegas serán del tamaño adecuado para el almacenamiento de materiales como tuberías, cemento, material eléctrico y cualquier otro material o equipo que por su naturaleza lo requiera, dispuestos de tal manera que no los afecte la humedad, la luz, la carga soportada o cualquier otro elemento que pudiera alterar sus cualidades.

La disposición de los materiales en bodega deberá permitir una fácil inspección.

Personal clave

El contratista deberá garantizar el siguiente personal como mínimo para la ejecución de las tareas descritas en este documento.

Nº	Cargo/ Especialización	Calificaciones Académicas Pertinentes	Mínimo de años de experiencia de trabajo relevante	Aplica para los lotes
1	Gerente del Proyecto (Representante del contratista)	Graduado de Ingeniería civil, arquitectura o carrera a fin. Preferentemente con maestría y/o post grados en gestión de proyectos *con habilidades en el uso de programas de dibujo asistido por computadora	Experiencia mínima de 5 años como gerente de proyecto en proyectos de inversión	1 especialista
2	Residente del Proyecto	Graduado de Ingeniería civil, arquitectura o carrera a fin. Preferentemente con maestría y/o post grados en gestión de proyectos *con habilidades en el uso de programas de dibujo asistido por computadora	Experiencia mínima de 5 años como gerente de proyecto en proyectos de inversión	1 especialista por cada lote ofertado

3	Ingeniero/a Estructural	Graduado de Ingeniería civil, estructural o carrera a fin. Post Grado en temas relacionados en análisis estructural *con habilidades en el uso de programas de análisis estructural	Experiencia mínima de 5 años en diseño de proyectos de análisis estructural o afines	1 especialista requerido solo para el lote 3
4	Ingeniero/a Hidráulico	Graduado de Ingeniería civil o carrera a fin. Post Grado en temas hidráulicos *con habilidades en el uso de programas de modelación hidráulica y sistemas de información geográfica	Experiencia mínima de 5 años en modelación hidráulica o sectorización de redes de agua potable	1 especialista en cada lote ofertado
5	Especialista Ambiental	Graduado en Licenciatura en Ecotecnología/Salud Ambiental, Biología o Ingeniería en Gestión Ambiental o Ambiental, preferible con Maestría en Gestión Ambiental, Gestión de Cuencas Hidrográficas o Gestión Integral del Agua	Experiencia mínima 3 años en gestión y evaluación ambiental en proyectos de inversión	1 especialista en cada lote ofertado
6	Especialista en salud y Seguridad Ocupacional	Graduado en carrera de Ingeniería Industrial o Carreras afines con formación específica en salud y seguridad ocupacional y la Ley General de Prevención de	Experiencia mínima de 3 años en proyectos de obras y/o servicios al cumplimiento o de medidas de salud y	1 especialista en cada lote ofertado

		Riesgos en Los Lugares de Trabajo y sus Reglamentos (o su equivalente de acuerdo al país)	seguridad ocupacional	
7	Especialista Social	Graduado en carrera de sociología o trabajo social o carreras a fin	Experiencia mínima de 3 años en gestión y evaluación social en proyectos de inversión	1 especialista en cada lote ofertado

Informe de avance

El Contratista presentará periódicamente (según previo acuerdo con la Supervisión), para su aprobación un informe del avance de la obra. En este informe el Contratista dará detalles de todos los trabajos ejecutados, y además presentará en diagramas de barras sus actividades principales realizadas estableciéndose en forma porcentual el avance logrado; también anexará fotografías de las actividades relevantes de los trabajos. Informará del cumplimiento de las Consideraciones Ambientales y Sociales.

Bitácora

El Contratista elaborará los libros para la bitácora del proyecto, este libro constará de original y las copias que sean necesarias, siendo el original para la ANDA. La bitácora permanecerá en un lugar seguro del proyecto durante el periodo de ejecución de las obras, la bitácora será utilizada por personal autorizado por el Contratista y del supervisor, en ella se plasmarán a diario los acontecimientos del proyecto y cualquier indicación de ANDA.

Planos

Planos de Trabajo o Planos de Taller

Los planos de trabajo mostrarán en planimetría y altimetría, el levantamiento topográfico detallado referenciado al trazado y nivelación de la infraestructura existente a lo largo y alrededores inmediatos del mismo, así como detalles constructivos. Se utilizarán para determinar exactamente los accesorios, anclajes y otras obras relevantes y necesarias para la construcción líneas de impelencia, distribución u otras instalaciones que lo requieran.

El Contratista deberá presentar los planos a la Supervisión como máximo una semana antes del inicio de las obras.

Planos de Obra Terminada

Al terminar las obras el Contratista deberá entregar los planos de la misma, tal como fue construida. Los planos deberán estar impresos en papel bond en

tamaños de acuerdo con la norma ISO 216. De cada plano o juego de planos, se presentarán unas impresiones firmadas, acompañados cada plano o juego de planos de una copia en versión digital en formatos PDF, DWG y en formato compatible para ser utilizada en programas SIG (Ej: Feature Class, Shapefile, etc).

Suministro de agua

En la obra se requerirá agua para mezclar y proteger el concreto y morteros, para controlar el polvo, humedecer material para rellenos, y para cualquier otro tipo de trabajo.

El Contratista hará todos los arreglos necesarios para el suministro de agua; construirá y mantendrá todas las tuberías, llaves, tanques, mangueras, etc., requeridos para distribuir el agua, tanto para la construcción como para el consumo humano.

Suministro de electricidad

El Contratista hará sus propios arreglos para el abastecimiento de electricidad al sitio de las obras y de su plantel para los fines del Contrato. La energía consumida por el Contratista será sufragada por él mismo.

Control del agua durante la construcción

El Contratista deberá controlar, mantener y proteger de aguas superficiales y subterráneas a todas las obras objeto del Contrato. Deberá ejecutar el bombeo o desviación de aguas superficiales o subterráneas que puedan afectar las obras, lo mismo que proporcionará todas las zanjas, drenajes, pozos, etc., que sean necesarios para evacuar las aguas en forma satisfactoria.

En cada punto de la obra en donde se pueda acumular agua, se harán, si se requiere, drenajes apropiados, pozos o sumideros y si, es la opinión del Supervisor, tales sumideros deben quedar totalmente fuera del límite de la obra para drenar el agua sin ocasionar alteración durante el proceso de fraguado del concreto, lavado o derrumbe de los taludes, de excavaciones o perjuicio en cualquier otro trabajo, o en su defecto daño en propiedad pública o privada.

Señaletica

El Contratista hará y mantendrá los letreros según aquí se especifica.

La redacción y el tipo de los letreros serán según lo ordene el Supervisor. Los letreros serán exigidos al principio de la construcción y serán mantenidos y reparados durante el período de construcción. La ubicación de los letreros será según lo especifique el Supervisor.

Ampliar con las consideraciones de SSO

Tan pronto como se le haya iniciado la construcción de obras en vías públicas, el Contratista deberá proporcionar y mantener instaladas, las señales u otros dispositivos a efectos de controlar y orientar la circulación vehicular y peatonal en vías donde se realizan los trabajos, colocándose transitoriamente

durante el tiempo necesario para la ejecución de las obras. Será responsabilidad del Contratista, elaborar un plan para el manejo de tráfico durante la ejecución del proyecto y solicitar los permisos respectivos a la autoridad competente.

Las señales para emplearse serán: preventivas, informativas, de reglamentación, barreras y otros dispositivos; acciones de abanderamiento podrán ser necesarias, y para horas nocturnas se deberán instalar linternas, reflectores y otros aparatos luminosos. La señalización deberá cumplir con lo establecido para ello por el Viceministerio de Transporte y las Municipalidades.

Los materiales y diseño de los dispositivos temporales, así como su cantidad y ubicación deberán ser aprobados por el Supervisor, basándose en lineamientos dados por las autoridades respectivas.

Registro fotográfico

Tanto el Contratista como la Supervisión, deberán llevar un registro fotográfico de las actividades realizadas dentro del contrato, debiéndose registrar las condiciones antes, durante y después.

Las fotografías deberán incluirse dentro del respectivo informe de avance de obra y en formato digital.

Control de calidad

El Contratista, deberá mantener un estricto control de calidad de los materiales que sean utilizados en la obra, así como el seguimiento de los diferentes procesos constructivos objeto del contrato.

Para el control de calidad, el Contratista, deberá contar con los servicios de una empresa de reconocida experiencia en la rama de suelos y control de calidad de materiales, que disponga del equipo mecánico y humano necesario para la realización de ensayos y pruebas de materiales. La empresa encargada del control de calidad de suelos y materiales deberá estar certificado y acreditado y contar con el aval de la supervisión. Deberán remitirse periódicamente a la supervisión copia de los informes de control de calidad y seguimiento de los procesos constructivos, y deberán anexarse a la memoria de cálculo de obra sujeta a cobro.

El Contratista debe contar con un responsable a cargo de los trabajos con disponibilidad permanente de un teléfono celular en posibilidad de atender las consultas, requerimientos o reclamos en cualquier horario todos los días de la semana que se le formulen desde la supervisión.

Supervisores de Instalación: El Contratista deberá disponer de supervisores de instalación capacitados para las tareas de supervisión de los trabajos, contacto con los usuarios, confección de documentación.

Comunicación: A su vez el contratista acreditará que cuenta con un sistema de comunicación interno que le permita hacer un seguimiento cercano de todos los trabajos de campo de cualquier naturaleza que esté desarrollando.

Generales

El Contratista asumirá la responsabilidad civil contra daños y perjuicios o multas, ante litigios derivados del accionar del mismo en las tareas objeto del presente pliego.

El Contratista asume a su cargo el compromiso de cumplir acabadamente todas las ordenanzas y reglamentaciones municipales que fueren inherentes a los trabajos contratados. Es de su responsabilidad realizar o no según corresponda los contactos o requerimientos que fueren del caso a autoridades municipales, empresas de servicios públicos etc. Serán asimismo a su cargo los costos emergentes de interferir, dañar o arreglar instalaciones o propiedades de terceros afectados por los trabajos. Deberá también abalizar y adoptar las medidas de seguridad pertinentes.

Garantía Técnica: Por el lapso de seis meses desde la fecha de aprobación de la factura permanecerá en garantía cada instalación. Durante ese lapso el Contratista resolverá a su cargo dentro de término en toda la Provincia cualquier reclamo que formule ANDA por vicios ocultos, problemas constructivos, pérdidas etc.

Cumplimiento del Programa de instalación: El contratista asume el compromiso de cumplir con los plazos de instalación establecidos en el presente proyecto de acuerdo con las cantidades y sectores definidos en el mismo.

Disponibilidad de materiales: El Contratista será responsable por las demoras que ocurran por falta de materiales para la instalación. Se prevé la aplicación de multas por incumplimiento del programa derivados de la falta de materiales.

Reclamos: El contratista deberá responder en tiempo no mayor a 72 hrs los reclamos derivados de la instalación por los usuarios afectados. Cualquier problema o sanción motivado por la falta de cumplimiento de un reclamo será responsabilidad del contratista a través de la aplicación de multas por parte de ANDA.

4. ASPECTOS AMBIENTALES, SOCIALES Y DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Para la atención de los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad ocupacional, la Empresa Contratista deberá garantizar que todos los requerimientos establecidos en los documentos ambientales y sociales del Proyecto (MGAS, PPPI, PGL, MRI, PCAS, PGAS y PGAS-C) se apliquen a las obras por ejecutar, dado que son documentos clave dentro del Marco de Gestión Ambiental y Social. A continuación, se presentan las actividades, compromisos y productos esperados, los cuales son de estricto cumplimiento e incluye a las empresas y/o personal subcontratado por la misma contratista.

4.1 COMPROMISOS

- Revisar los Documentos Ambientales y Sociales del Proyecto¹ para su aplicación según corresponda, en el desarrollo de cada una de las actividades
- Revisar y aplicar los documentos ambientales y sociales del proyecto (MGAS, PCAS, PPPI, MRI y PGL, en el marco del MAS), para el desarrollo de las actividades.
- Levantamiento de fichas ambientales y sociales, de acuerdo con los formatos anexos.
- Generación y aplicación de PGAS-C² para cada actividad que sea requerido, con un contenido mínimo de acuerdo con lineamientos adjuntos requeridos por ANDA.
- Contratación y asignación de personal idóneo en el desarrollo de la temática ambiental, social y de salud y seguridad ocupacional En el Capítulo & se establece el listado de personal clave.
- Elaboración del Plan de Trabajo de Intervención Social que incluya los aspectos de participación de las partes interesadas y comunicacionales; la Contratista deberá entregar un Plan de Trabajo con su cronograma detallado, el mismo que deberá ser congruente con el cronograma general de la obra
- Socialización del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el PPPI (información sobre el proyecto, consultas, encuestas, visitas domiciliarias, u otro mecanismo que permita difundir la información del trabajo que se está realizando).
- Atender los requerimientos de salud y seguridad ocupacional por cada frente de trabajo
- Obtener los permisos necesarios para la ejecución de las obras (rotura de pavimento, tala y poda de árboles, entre otros)
- Generar estrecha coordinación con especialistas de la UEP, específicamente con Especialista Ambiental y Especialista Social para los aspectos que corresponden en estos temas
- Generar todas las actividades bajo el principio de protección y conservación del medio ambiente

- Establecer las condiciones sociales adecuadas que permitan la ejecución de cada obra, promoviendo la participación de las partes interesadas, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria y la sostenibilidad de los servicios
- Cumplir con las condiciones contractuales derivadas de los documentos de licitación, para aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad ocupacional
- Cumplir con las Obligaciones de Prevención y Respuesta a EAS/ASx
- Establecer y velar por el cumplimiento del Código de Conducta
- Facilitar un Mecanismo de Quejas y Reclamos para la Construcción (MQR-C) eficiente que permita la atención objetiva de las quejas y reclamos de las personas contratadas y subcontratadas
- Generar las políticas ambientales y sociales que serán aplicadas a las obras, entre ellas y sin limitarse a: la aplicación de buenas prácticas industriales internacionales, para proteger y conservar el medio ambiente considerando la jerarquía de mitigación nacional y del MAS; proporcionar y mantener un ambiente de trabajo sano y procedimientos de trabajo seguros; proteger la salud y la seguridad de las comunidades locales y la población usuaria del servicio, con especial preocupación por personas discapacitadas, tercera edad, niñez, adolescencia y otros grupos vulnerables identificados de acuerdo con el PPPI; aplicar medidas disciplinarias para actividades ilegales; evitar la violencia de género y todo tipo de abuso contra las personas; evitar el trabajo infantil y fomentar igualdad de oportunidades de participación y trabajo entre mujeres y hombres; trabajar de manera coordinada con la población, instituciones, autoridades y demás partes interesadas de acuerdo a los lineamientos de la UEP; escuchar a las personas y organizaciones afectadas y responder a sus preocupaciones a través de los canales correspondientes; brindar lineamientos a todas las personas contratadas y subcontratadas, con el objetivo de disminuir los riesgos de contagio de enfermedades transmisibles asociados a la ejecución de las obras.
- Presentación del Equipo Multidisciplinario del Contratista (componente social y técnico) ante los líderes comunales, referentes, directivas beneficiarias del Proyecto, así como a los representantes del Gobierno Local y demás partes interesadas que tengan relación con el Proyecto
- Desarrollar talleres de capacitación sobre los siguientes temas y sin limitarse a: Conexiones Domiciliarias y la Importancia de la Instalación de los Medidores, Uso Racional del Agua, Micromedición y Tarifas, Cuidados del Medio Ambiente, entre otros.
- Identificación de necesidades de Reasentamiento Involuntario (Revisar MRI del Proyecto)
- Generar el plan de reasentamiento involuntario y plan de adquisición de servidumbres (de ser necesario), incluyendo la compensación por pérdidas de bienes e ingresos de acuerdo con los establecido en el MRI del Proyecto.
- Implementar un programa de salud y seguridad ocupacional
- Establecer cronograma para el ruteo de distribución de volantes y pegado de afiches cuando aplique

- Elaborar un plan para la adecuada información y atención a la población sobre las interrupciones de servicio, de acuerdo con los elementos considerados en la matriz de riesgos del MGAS
- Asegurar la continuidad del proyecto y fomentar el desarrollo tecnológico local, se deberá brindar capacitación al personal local en tecnologías implementadas en las diferentes actividades a través de talleres, certificaciones, cursos y otros tipos de entrenamientos, con el objetivo de desarrollar capacidades locales.
- Otros que se identifiquen en el proceso

4.2 PRODUCTOS A ENTREGAR

- Evaluación ambiental y social por lote (inicio del Proyecto)
 - Descripción, caracterización y cuantificación del medio ambiente actual: Componentes físicos, biológicos, de paisaje y socioeconómicos, del sitio de construcción y área de influencia
 - Descripción de patrimonio cultural y sitios arqueológicos si los hubiere
 - Identificación, priorización, predicción y cuantificación de los impactos ambientales
 - Identificación de Áreas Naturales Protegidas o de interés biológico (si aplica)
 - Presencia de especies protegidas (si aplica)
 - Identificación, priorización y cuantificación de los impactos sociales
 - Determinación y evaluación de factores sociales que puedan incidir positiva o negativamente en el desarrollo del proyecto, por ejemplo el compromiso y la satisfacción de la población usuaria del servicio, interés y participación comunitaria, identificación e inclusión de grupos vulnerables (niñez, adolescencia, población de la tercera edad, personas con discapacidad y otros que se identifiquen), sostenibilidad ambiental de las actividades del proyecto, control de tráfico vehicular para minimizar las molestias derivadas de las obras, minimizar molestias por bloqueo de accesos, difusión y medidas a tomar por interrupciones del servicio de agua.
 - Identificación de posibles impactos de reasentamiento involuntario y desplazamiento económico
 - Evaluación de riesgo de afectación de la población
 - Evaluación de posibles afectaciones de cultivos (si aplica)
 - Identificación de terrenos y requerimiento de servidumbres (si aplica)
 - Identificación de necesidades de reasentamiento involuntario (si aplica)
 - Aspectos de salud y seguridad ocupacional
- Levantamiento de fichas ambientales y sociales por sector (inicio del Proyecto)
- Elaboración de informes periódicos mensuales dando cumplimiento a lo establecido en el PCAS, MOP y otros documentos del proyecto según cronograma y cuando sea requeridos por la UEP a través de la Supervisión, cuyo contenido abarque todos los aspectos ambientales, sociales y de salud y seguridad ocupacional del Proyecto.

5. GENERALIDADES DEL ASPECTO COMUNICACIONAL Y PARTICIPACIÓN DE PARTES INTERESADAS

Aspecto Comunicacional

Objetivo: Desarrollar un plan estratégico comunicacional integral que abarque todas las etapas del proyecto de mejoramiento de infraestructuras de tuberías, alcantarillados y medidores de agua potable, con el propósito de informar, educar y concientizar a la población sobre la importancia, alcance y beneficios de estas acciones para su bienestar y calidad de vida, tanto antes, durante como después de su implementación.

Acciones Específicas de la Gerencia de Comunicaciones: Aspecto Generales:

- Campaña informativa sobre el proyecto para resaltar sus beneficios para la población salvadoreña
 - Formatos: Presencial, redes sociales, prensa escrita y otros medios tradicionales
 - Encargado de creación de campaña: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar la campaña en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de publicar piezas gráficas en prensa escrita: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar la campaña en medios de comunicación: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar directamente la campaña con stakeholders principales: Gerencia de Comunicaciones ANDA y UEP
 - Encargado de elaborar y lanzar cuña radial: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de asumir costos de cuña radial: Contratista
- Identificar stakeholders principales y establecer una línea de comunicación unidireccional en Canal de WhatsApp
 - Encargado de identificar los stakeholders y conseguir contactos: UEP
 - Administrador del canal: Gerencia de Comunicaciones ANDA y UEP
 - Encargado de compartir información en canal: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de aprobar la información que se comparta en el canal: Gerencia de Comunicaciones ANDA
- Creación de identificación de personal en campo
 - Diseño base de uniformes e identificaciones: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Compra e implementación de uniformes: Contratista

IMPORTANTE: Para todos los fines comunicacionales durante el proyecto, la Gerencia de Comunicaciones y RRPP de ANDA requerirá la información completa proporcionada por la UEP/Contratista con una anticipación mínima de 15 días hábiles.

COMPONENTE 1: Mejorar la resiliencia y la calidad de la prestación del servicio de agua en las zonas seleccionadas de El Salvador

REDUCCIÓN DE AGUA NO FACTURADA

1. Catastro de usuarios:

- Realizar una campaña informativa anunciando que se realizará un catastro casa por casa, a fin de que los usuarios estén al tanto de la visita y de los datos que les serán solicitados.
 - **Formatos:** Presencial, redes sociales, prensa escrita y otros medios tradicionales
 - Encargado de formular y diseñar campaña: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar la campaña presencialmente: Contratista/UEP
 - Encargado de socializar la campaña en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de la impresión y distribución de material: Contratista
- Diseño y entrega de material informativo casa por casa
 - Encargado de diseño de material: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de entrega de material: Contratista – con 10 días de anticipación (entrega de avisos casa por casa)
 - Encargado de la impresión y distribución de material: Contratista

2. Suministro e instalación de medidores y rehabilitación de acometidas domiciliarias de agua potable

- Creación de campaña educativa e **informativa** sobre la importancia y el proceso que conlleva el cambio de medidores
 - **Formatos:** Presencial, redes sociales, prensa escrita y otros medios tradicionales
 - Encargado de formular y diseñar campaña: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar la campaña presencialmente: Contratista/UEP
 - Encargado de socializar la campaña en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de la impresión y distribución de material: Contratista
- Informar a usuarios sobre el cambio de medidor a través de una hoja informativa en su **facturación** mensual
 - **Formatos:** Presencial, redes sociales, canal de WhatsApp
 - Encargado de formular y diseñar cartelería y/o afiches: Gerencia de Comunicaciones ANDA

- Encargado de socializar cartelería y/o afiches presencialmente: Contratista/UEP
- Encargado de socializar cartelería y/o afiches en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
- Encargado de impresión de hoja informativa, afiches, etc: Contratista (en coordinación con Gerencia Comercial y área de Innovación Tecnológica)
- Publicitar los **beneficios** del nuevo sistema de medición en la calidad del servicio
 - **Formatos:** Presencial, redes sociales, Canal de WhatsApp
 - Encargado de creación de contenido y publicación de ellos: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de distribución y divulgación presencial: Contratista
- Realizar visitas domiciliarias con la finalidad de: en caso de oposición a la instalación de medidores, dejar por sentado en acta el/los motivo(s) de su negativa.
 - **Formatos:** Presencial, acta escrita
 - Encargado de organización, facilitación de visita y creación de acta: Contratista/UEP (Con aprobación de acta por Gerencia de Comunicaciones ANDA)
 - Encargado de la impresión y distribución de acta: Contratista
- Reforzar campaña sobre el cuidado del agua (Cada Gota Cuenta) presencialmente
 - **Formatos:** Presencial, redes sociales
 - Encargado de socializar la campaña en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de distribución y divulgación presencial: Contratista
- Documentar el proceso con fotografías, video y drone
 - Encargado principal: Contratista
 - Se coordinará directamente con la Gerencia de Comunicaciones ANDA

3. Detección y regularización de fraudes

- Reforzar la campaña existente de ANDA de “Anticorrupción”, enfocada en casos de servicios ilegales, con el fin de incentivar a las personas a reportar casos ya sea de ellos mismos o un tercero. Dentro de la campaña se resaltarán los beneficios de contar con un servicio regular.
 - **Formatos:** Presencial, redes sociales y WhatsApp
 - Encargado de creación de campaña: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar la campaña en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de publicar piezas gráficas en prensa escrita: Gerencia de

- Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar la campaña en medios de comunicación: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar directamente la campaña con stakeholders principales: Gerencia de Comunicaciones ANDA y UEP
- Realizar reuniones comunitarias para informar sobre el procedimiento para regularización de servicios.
 - **Formatos:** Presencial
 - Encargado de crear plantilla de convocatorias: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de editar plantilla de convocatorias: Contratista
 - Encargado de crear material gráfico para las reuniones: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de imprimir material gráfico: Contratista
 - Encargado de socializar información con stakeholders: Contratista/UEP
- Notificar sobre la identificación de una conexión ilegal, así como la desconexión del mismo en caso aplique.
 - **Formatos:** Presencial
 - Encargado de crear material de notificación: Contratista
 - Encargado de aprobar material de notificación: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de imprimir material: Contratista
 - Encargado de socializar información con stakeholders: Contratista/UEP

4. Sectorización

- Informar sobre las reuniones y consultas significativas para difundir información sobre los trabajos a realizar y el inicio de obras en los sectores a intervenir:
 - **Formatos:** Presencial, redes sociales y prensa escrita
 - **Público:** de acuerdo a la identificación de las partes interesadas en el PPPI: referentes de Centros Escolares, referentes de organizaciones de la sociedad civil, jefes y jefas de hogares, representantes de familias beneficiadas por el proyecto, Alcaldías Municipales, representantes de iglesias, representantes de comercio e industrias, representantes de Asociaciones-ADESCO's
 - Encargado de editar plantilla de convocatoria de reuniones con población de los sectores a intervenir y stakeholders: Contratista
 - Encargado de aprobar las plantillas: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de difundir la convocatoria de reunión: Gerencia de Comunicaciones ANDA/Contratista

Nota: Toda reunión y Consulta Significativa será liderada por ANDA.
- Informar sobre los cortes de servicio de agua potable y medidas de alternativas para el abastecimiento debido a trabajos realizados en el proyecto:

- Encargado de creación de plantilla de artes gráficos y mapas: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de editar plantillas según aplique: Contratista
 - Encargado de aprobar las plantillas: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de realizar las publicaciones en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de publicar piezas gráficas en prensa escrita: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar la campaña en medios de comunicación: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de impresión, distribución de material y divulgación presencial: Contratista
- Campaña para difundir información sobre la línea de comunicación del Call Center 915 habilitada para realizar consultas, quejas o reclamos:
 - Encargado de habilitar la nueva línea en el conmutador del Call Center 915: Gerencia Comercial
 - Encargado de formular y diseñar campaña: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar la campaña presencialmente: Contratista/UEP
 - Encargado de socializar la campaña en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de publicar piezas gráficas en prensa escrita: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de la impresión y distribución de material gráfico: Contratista
- Documentar y enviar material sobre el proceso con fotografías, video y drone
 - Encargado principal: Contratista
 - Se coordinará directamente con la Gerencia de Comunicaciones ANDA

5. Rehabilitación de redes (fugas visibles)

- Campaña de rehabilitación de redes y sus objetivos (reparación de fugas visibles)
 - **Formatos:** Presencial, redes sociales, prensa escrita y otros medios tradicionales
 - Encargado de formular y diseñar campaña: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar la campaña presencialmente: Contratista/UEP
 - Encargado de socializar la campaña en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
- Comunicar las fechas, horarios, tramos afectados o cierres de calle por trabajos en la vía y el progreso de las obras y posibles cambios en los horarios del suministro
 - **Formatos:** Plantilla de aviso, digital y presencial, Canal de WhatsApp

- Encargado de crear plantilla de aviso: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de editar plantilla con lugar y fecha puntual: Contratista (Con aprobación de Gerencia de Comunicaciones ANDA)
 - Encargado de informar presencialmente: Contratista
 - Encargado de informar en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de la impresión y distribución de material: Contratista
- Comunicación del antes – durante – después (finalización) de los trabajos, dar seguimiento constante y transparente con fotografía y publicación
 - **Formatos:** Videos informativos, redes sociales
 - Encargado de proveer material visual, como videos, fotografía: Contratista en coordinación con la Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de proveer informes y avances: Contratista
 - Encargado de publicación en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
- Educación en cómo reportar futuras fugas y mantener las redes de manera efectiva
 - Formato: Presencial con folletos, Redes sociales, Canal de WhatsApp
 - Elaboración de materiales gráficos y contenido multimedia: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar proceso presencialmente: Contratista/UEP
 - Encargado de socializar proceso en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de la impresión y distribución de material: Contratista

6. Rehabilitación de tanques:

- Diseño y publicación de material informativo sobre suspensiones del suministro de agua potable en redes sociales:
 - **Formatos:** Plantilla de aviso, digital y presencial, Canal de WhatsApp
 - Encargado de crear plantilla de aviso: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de editar plantilla con lugar y fecha puntual: Contratista
 - Encargado de formular y diseñar el material: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de informar presencialmente: Contratista/UEP
 - Encargado de socializar el material en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de compartir información en canal: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de aprobar la información que se comparta en el canal: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Documentar el proceso con fotografías, video y drone
 - Encargado principal: Contratista

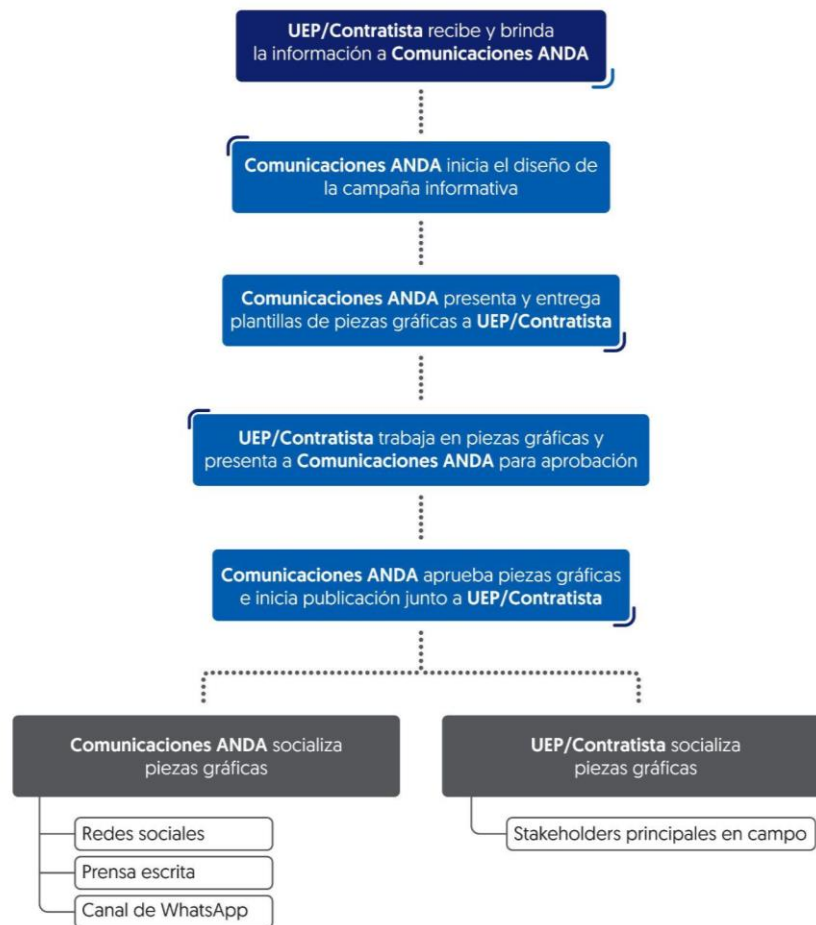
- Se coordinará directamente con la Gerencia de Comunicaciones ANDA

7. Búsqueda y Reparación de Fugas

- Realizar una campaña informativa anunciando que se realizará la detección y reparación de fugas no visibles, a fin de que los usuarios estén al tanto de los trabajos de reparación de fugas y las suspensiones del suministro:
 - **Formatos:** Redes sociales, prensa escrita y otros medios tradicionales, Canal de WhatsApp
 - Encargado de formular y diseñar campaña: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de socializar la campaña presencialmente: Contratista/UEP
 - Encargado de socializar la campaña en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de publicar piezas gráficas en prensa escrita: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de la impresión y distribución de material: Contratista
 - Encargado de compartir información en canal: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de aprobar la información que se comparta en el canal: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Documentar el proceso con fotografías, video y drone.
 - Encargado principal: Contratista
 - Se coordinará directamente con la Gerencia de Comunicaciones ANDA
- Comunicar las fechas, horarios, tramos afectados o cierres de calle por trabajos en la vía y el progreso de las obras y posibles cambios en los horarios del suministro:
 - **Formatos:** Plantilla de aviso, digital y presencial, Canal de WhatsApp
 - Encargado de crear plantilla de aviso: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de editar plantilla con lugar y fecha puntual: Contratista (Con aprobación de Gerencia de Comunicaciones ANDA)
 - Encargado de informar presencialmente: Contratista (Con aprobación de cambios a plantilla por parte de Gerencia de Comunicaciones ANDA)
 - Encargado de informar en redes sociales: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de la impresión y distribución de material: Contratista
 - Encargado de compartir información en canal: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Encargado de aprobar la información que se comparta en el canal: Gerencia de Comunicaciones ANDA
 - Documentar el proceso con fotografías, video y drone.
 - Encargado principal: Contratista

- Se coordinará directamente con la Gerencia de Comunicaciones ANDA

FLUJOGRAMA



anda

Participación de las Partes Interesadas

De acuerdo con el Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, el Titular del Proyecto reconoce la necesidad de realizar consultas continuas con las partes interesadas y la aplicación de los mecanismos de divulgación pública, consulta y mecanismo de atención de quejas a desarrollar a lo largo de las diferentes etapas del Proyecto. Dentro de los lineamientos establecidos para la participación de los actores sociales, divulgación de información, consulta y participación informada, y mecanismo de atención de quejas.

La divulgación de información relevante del Proyecto ayuda a las partes interesadas a comprender los riesgos, los impactos y las oportunidades del mismo. En razón de lo cual se proporcionará a dichas partes acceso a información sobre las expectativas y los posibles impactos, tanto positivos como negativos. Además, se informará de manera continua los avances de obra, actividades y sitios intervenidos dentro del área de intervención del Proyecto.

La metodología de participación ciudadana será por medio de la implementación de consultas significativas realizadas por distrito y las diferentes actividades del proyecto, en donde se dará a conocer los Planes de Gestión Social y Ambiental en las zonas de intervención, los Planes de Reasentamiento en los casos que aplique se consultarán con las personas afectadas. Con esta metodología se garantiza el involucramiento de las comunidades, grupos e individuos afectados directamente en la implementación del proyecto; en el cual se explicarán sus objetivos y alcances utilizando metodología que induzcan el diálogo en dos vías permitiendo que las personas beneficiarias expresen sus opiniones y así brindar respuesta.

Para la divulgación de la información del proyecto se podrá trabajar con los siguientes recursos, sin limitarse a lo establecido:

Recursos para la divulgación informativa del Proyecto

Recursos de divulgación	Especificaciones del uso
Reuniones de información presencial y virtual	El objetivo sigue siendo la divulgación y retroalimentación por medio de espacios para conversar sobre las fases del Proyecto con los diferentes referentes previamente descritos en el presente documento. Estas reuniones podrán ser de carácter presencial con las personas que lo soliciten (cuando las condiciones lo permitan y se guarden las medidas de bioseguridad). También podrán ser remotas, con uso de recursos digitales como: video conferencias coordinadas, garantizando espacios donde haya accesos a internet y recursos. La información divulgada y retroalimentación recibida en dichas reuniones será documentada y trasladada a la Coordinación Social de la UEP del Proyecto.
Llamadas telefónicas	Tendrán como propósito avisar de primera mano la existencia de un nuevo material divulgativo, mensaje u otro que requiera atención de la organización, comunidad, parte interesada, afectada, etc. También servirán para comunicar sobre reuniones programadas, sobre los recursos o medios digitales que han de utilizarse para concretar fechas, hora, ubicación y/o intercambiar información relativa al proyecto. Las llamadas se realizan a las partes interesadas-afectadas directamente (cuando no haya otra posibilidad), a representantes de organizaciones y comunidades.

Correo electrónico	Su propósito será equivalente al de las llamadas telefónicas, pero en ocasiones otorgará un tono de mayor seriedad a la comunicación expuesta. A través de este recurso se enviarán convocatorias a reuniones con carácter remoto o virtual (enlaces digitales) o presenciales; archivos de documentos Word, Presentaciones PowerPoint, fotografías, otros que se necesite dar a conocer; se remitirán videos cortos (o enlaces) alusivos al Proyecto o sobre algún asunto del Proyecto que se necesite informar. Este recurso será utilizado para comunicarse con personas y entidades públicas y privadas, que tengan acceso a internet y recursos; además, que puedan hacer extensivo el mensaje a terceros que no tienen los accesos necesarios.
Mensajes telefónicos	Tendrá objetivos equivalentes a los dos recursos que anteceden. La aplicación más utilizada en el país es WhatsApp, que puede accederse desde el teléfono móvil y favorece la posibilidad de enviar mensajes de voz, de texto, imágenes y documentos escritos y de video. Posibilita la comunicación instantánea o prácticamente en tiempo real, toda vez y cuando las personas y organizaciones tengan acceso a internet. Este será un recurso que puede usarse para comunicación con las partes interesadas, afectadas y con las demás entidades.
Redes Sociales de ANDA oficial(Twitter, Facebook, Instagram)	Los objetivos del uso de este recurso serán los de informar de manera amplia a la ciudadanía y a los sectores interesados y afectados, sobre variados aspectos del Proyecto: avances, eventos, entre otros. Se podrá recibir información de la ciudadanía sobre asuntos que acontecen en las comunidades donde operan los subproyectos.
Mecanismo de Quejas y Reclamos	El mecanismo de atención de quejas y reclamos será proporcional a los riesgos e impactos potenciales del proyecto y será accesible e inclusivo. Cuando sea viable y adecuado para el proyecto, los mecanismos de atención de quejas y reclamos utilizarán mecanismos formales o informales existentes, que se complementarán, según sea necesario, con arreglos específicos de cada proyecto.
Página Web del ANDA oficial	El ANDA, dispondrá a lo largo del Proyecto de este recurso, para publicar los documentos relacionados con todo el Proyecto, así como el diseño y avance de implementación de los EAS u otras documentaciones pertinentes. La intención es que la información pueda ser accesible para todo el público y sea una demostración de transparencia.
Documentos impresos y promoción o publicidad	El objetivo sigue siendo informar, divulgar. Este material impreso incluirá aspectos importantes sobre el Proyecto en sus diferentes etapas y podrá ser entregado en reuniones a personas asistentes o distribuidos en las comunidades, según se considere. Cabe en esta categoría los informes resultantes de las consultas a través de encuestas de opinión.

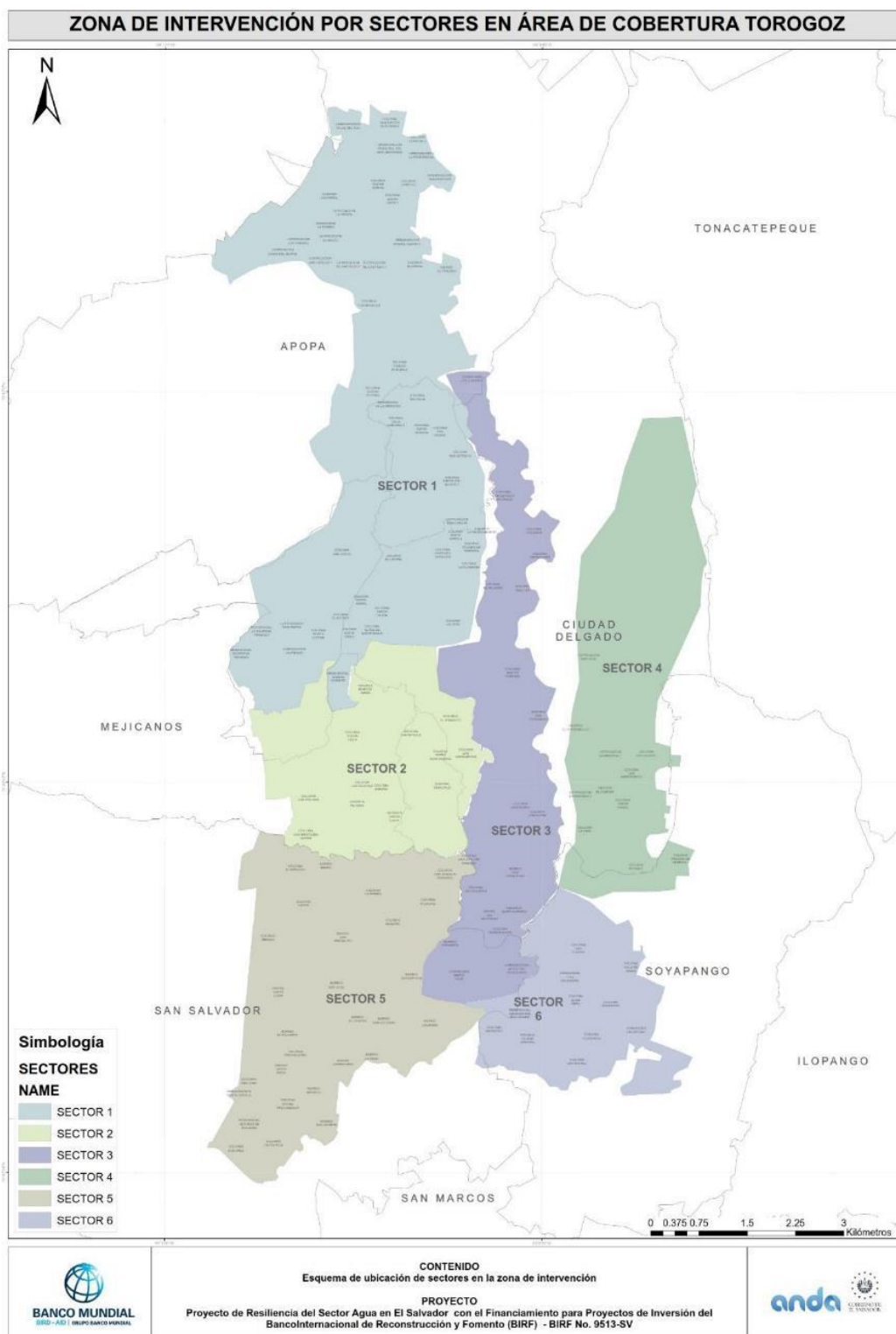
Consultas Significativas durante las etapas de ejecución del proyecto-Reducción de Agua No Facturada

Etapas	Metodología	Instrumento	Población

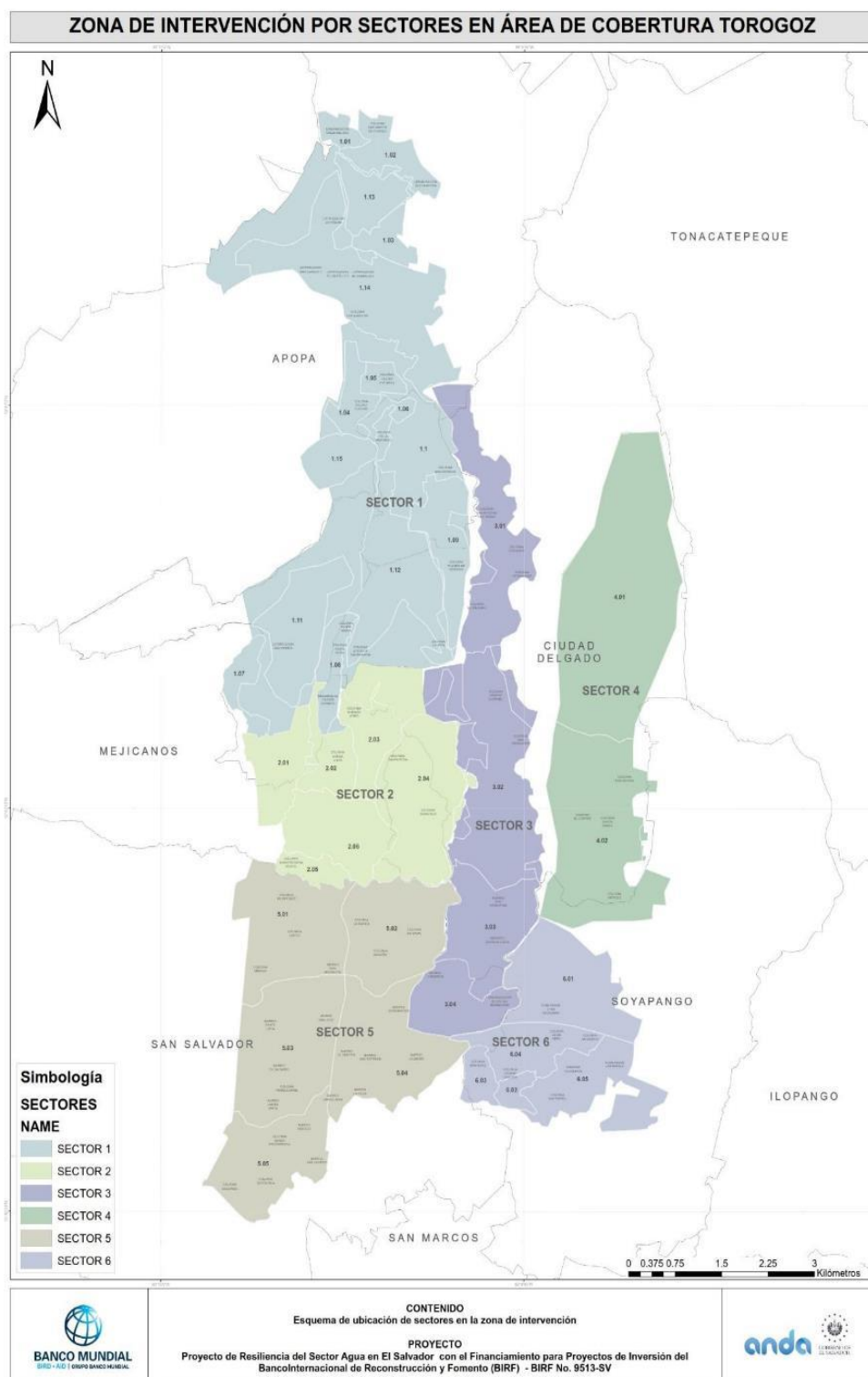
Diseño y arreglos previos	Se realizará a través de la coordinación con las municipalidades por medio de convocatorias a personas directivas o referentes de las comunidades para jornadas de consulta. La elaboración de los Planes de Gestión Ambiental y Social deberá incluir consultas específicas en las que se intervendrá conforme los lineamientos de este PPPI.	Nota de convocatoria	ADESCOS, Juntas Directivas, Comités de Agua, Mujeres, Jóvenes, ONG's, entre otros.
Obras	Se realizará a través de la coordinación con las municipales a personas directivas o referentes de las comunidades, por medio de convocatorias a asambleas y reuniones, visitas domiciliarias, recorridos por tramos a intervenir, entre otros.	1. Nota de convocatoria 2. Encuestas	ADESCOS, Juntas Directivas, Comités de Agua, Mujeres, Jóvenes, ONG, entre otros.
Reducción de pérdidas comerciales: 1. Sustitución de medidores 2. Regularización de usuarios	Campaña de comunicación social e interacción con usuarios. Elementos relacionados con el uso racional del agua, lectura de medidores, entre otros temas. Consultas y visitas para notificar a los usuarios, acompañamiento directo e involucramiento de líderes comunitarios. Educación de la cultura de pago y valor del agua.	1. Herramientas comunicacionales multimedios (audiovisual e impreso) 2. Consultas comunitarias 3. Acompañamiento con líderes comunitarios	Usuarios de ANDA. ADESCOS, Juntas Directivas, Comités de Agua, Mujeres, Jóvenes, ONG, entre otros.

6. ANEXOS

6.1 SECTORES DE INTERVENCIÓN

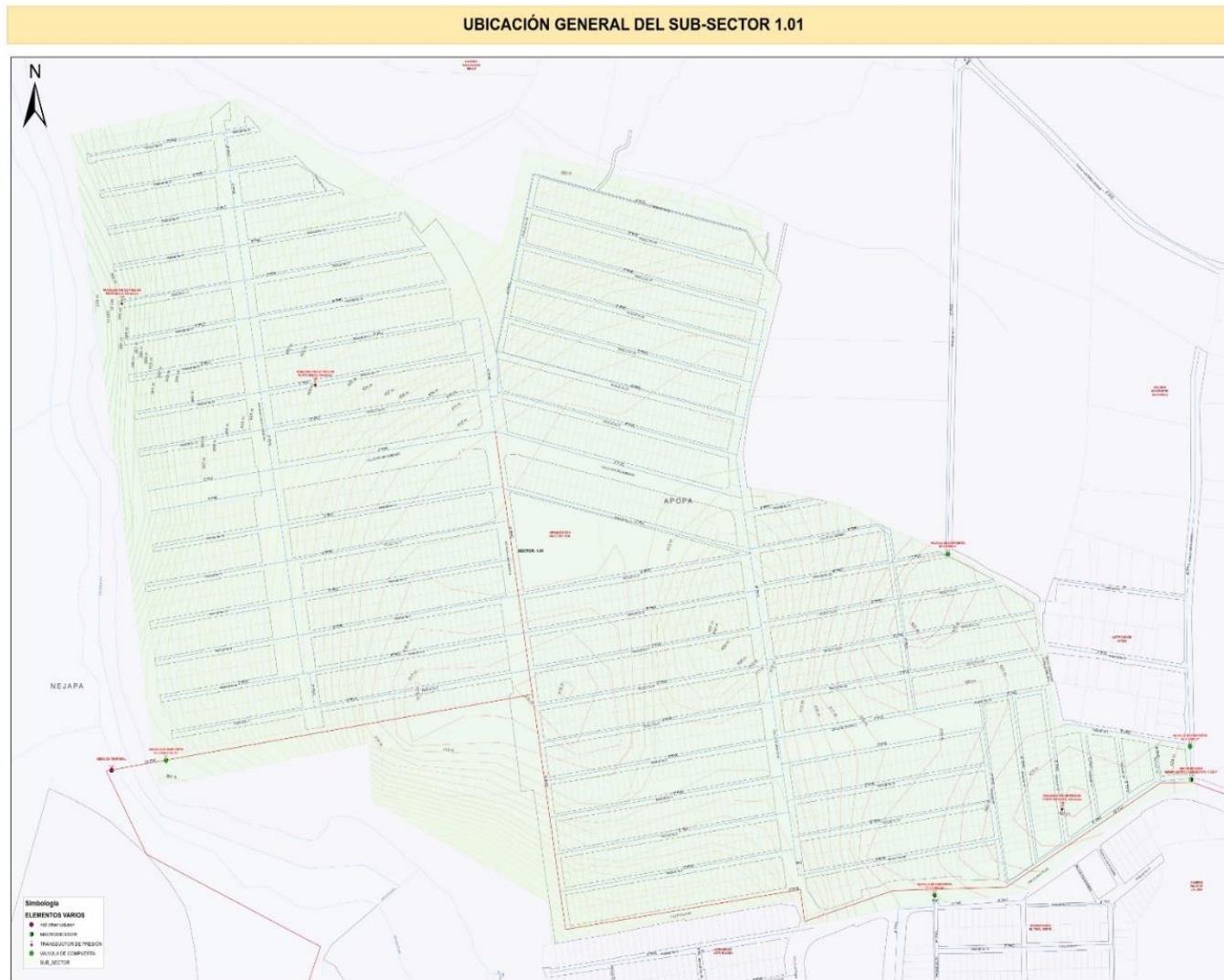


6.2 SECTORES CON SUBSECTORES

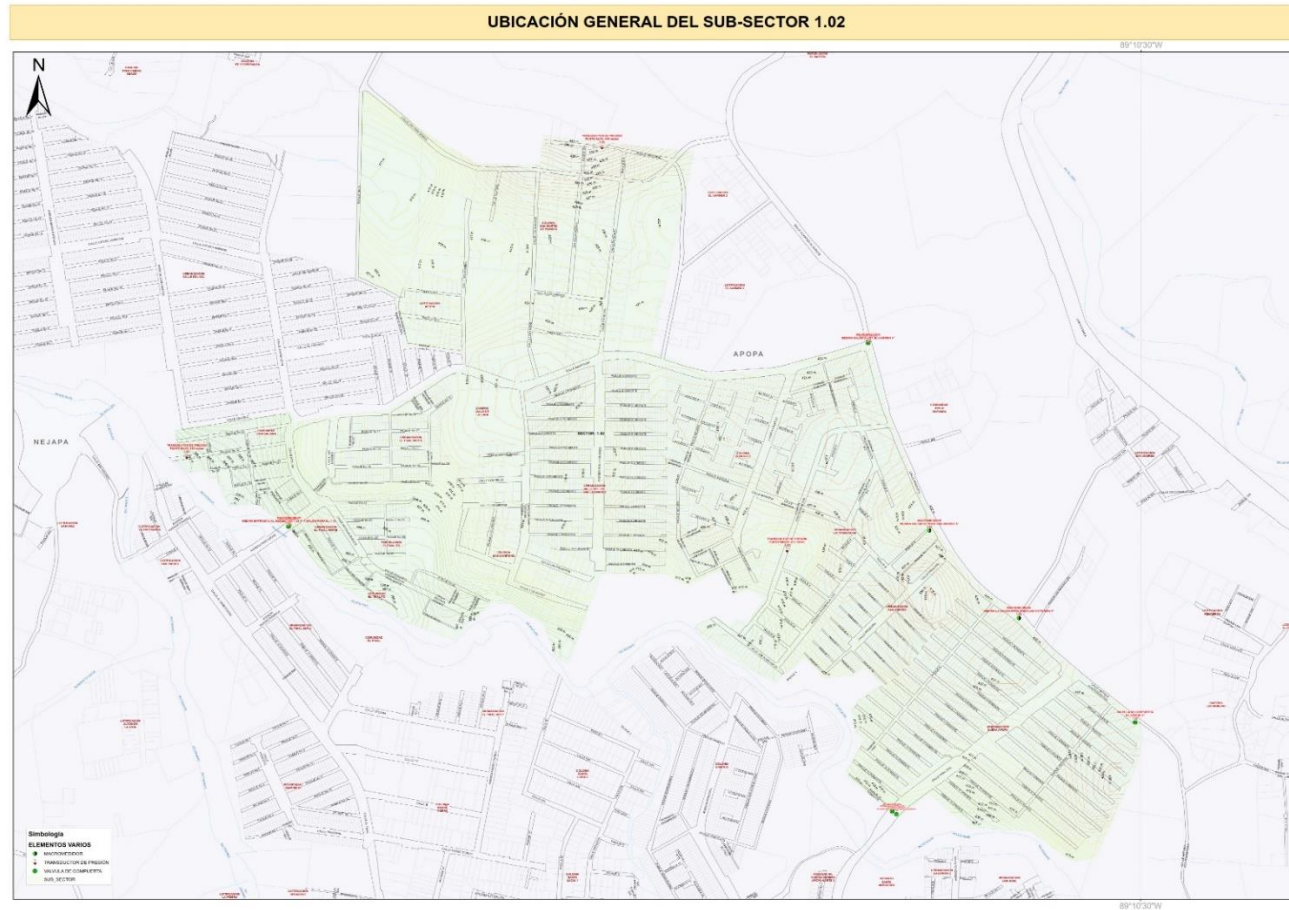


6.3 SUBSECTORES INDIVIDUALES

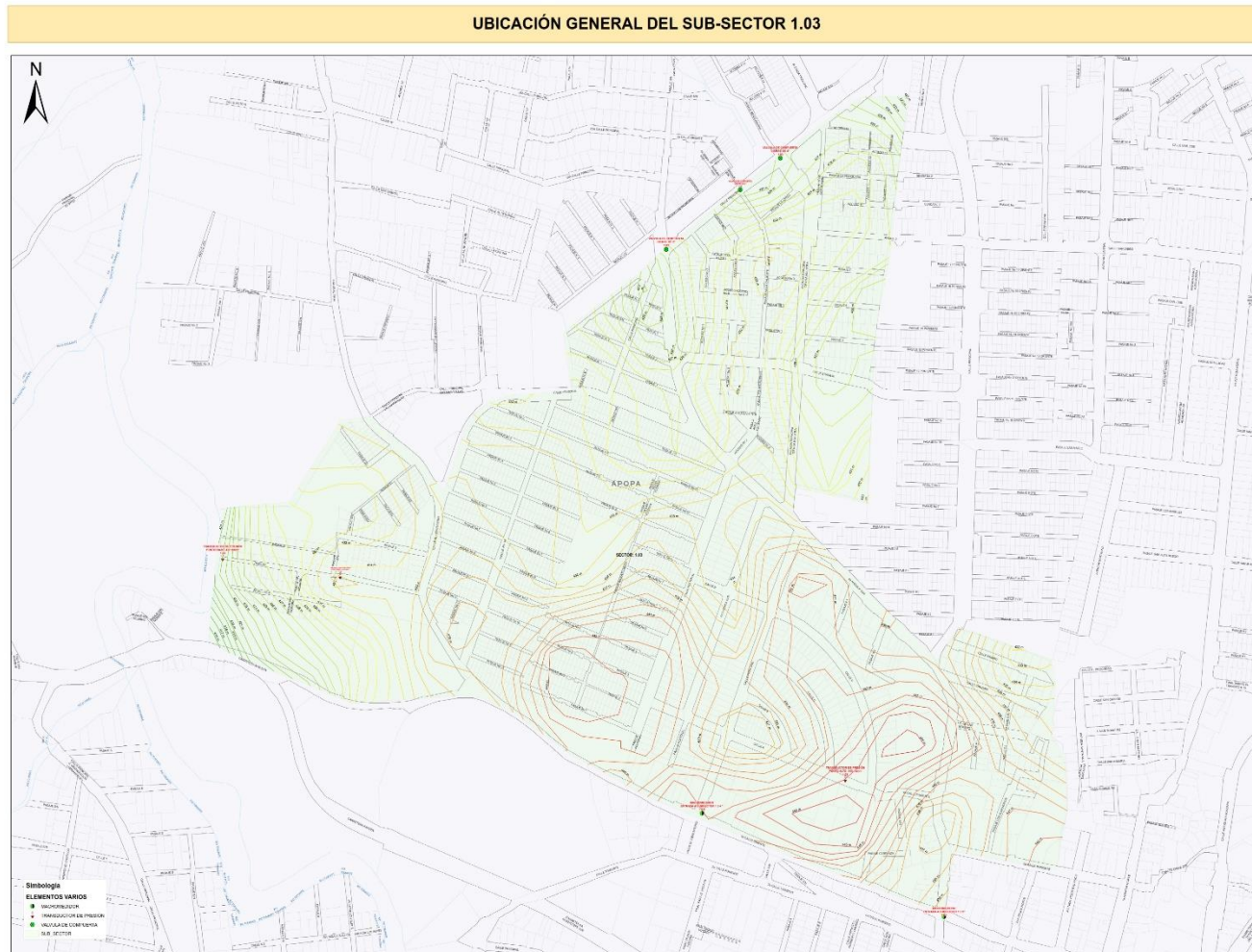
6.3.1 SUBSECTOR 1.01



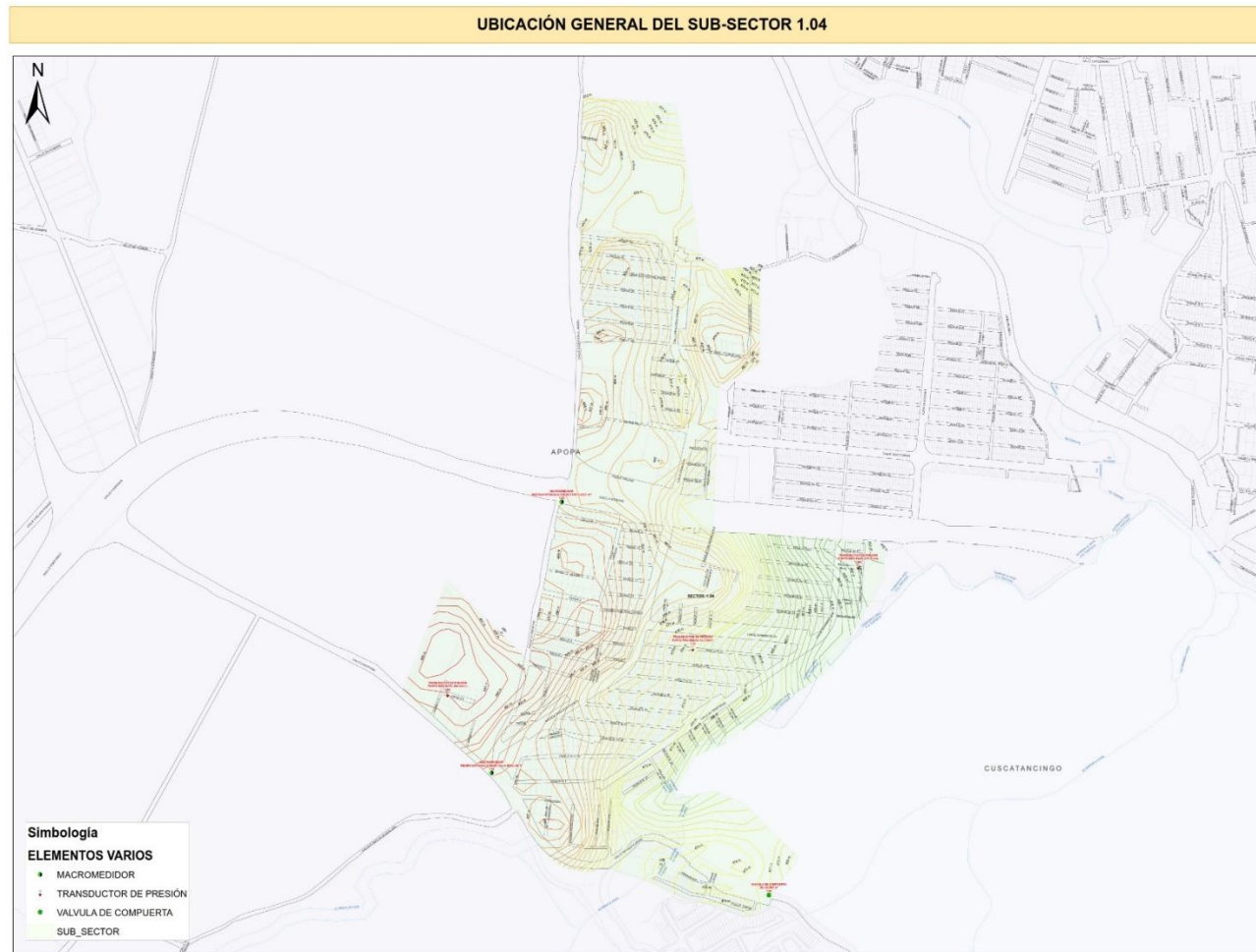
6.3.2 SUBSECTOR 1.02



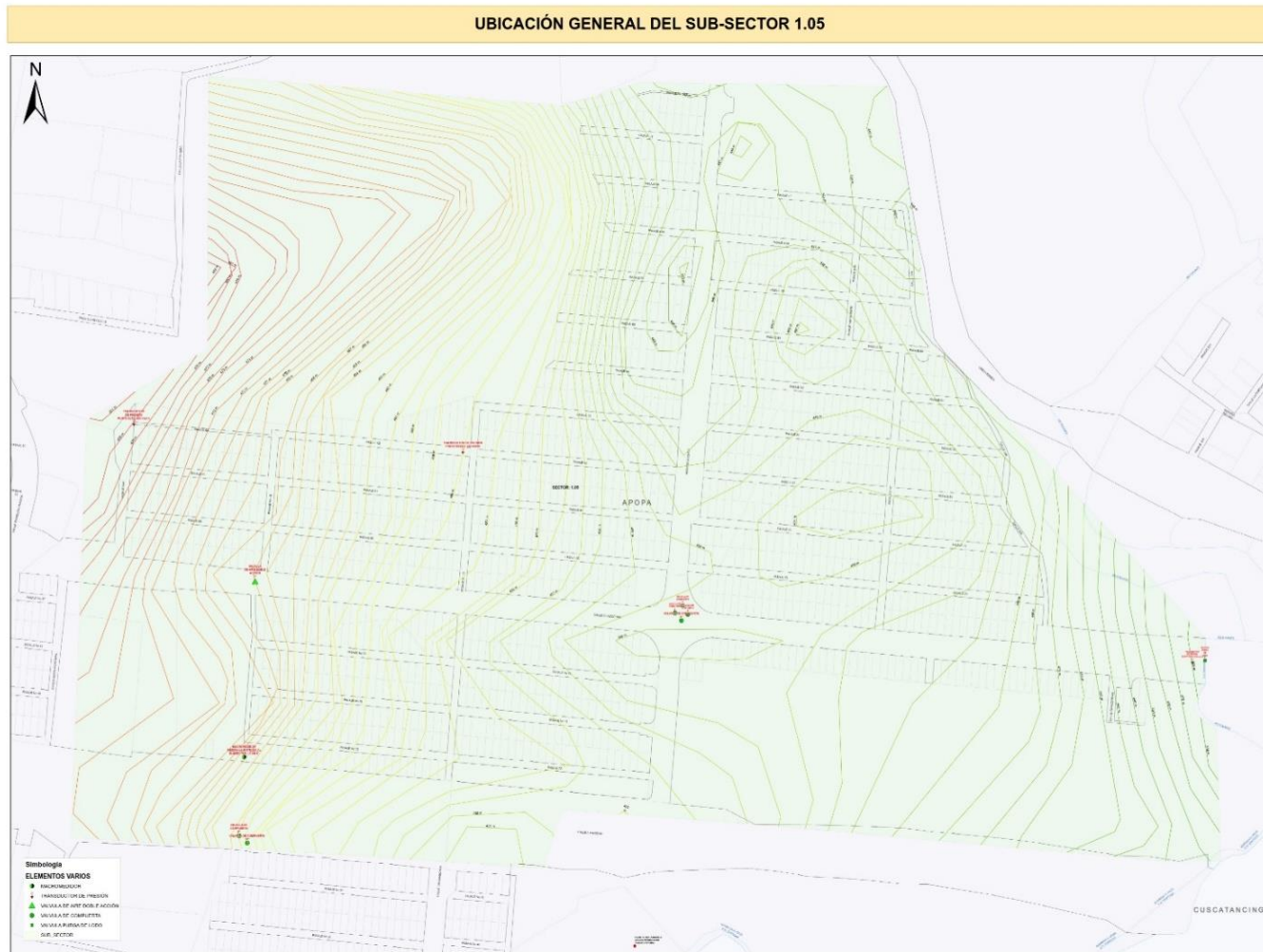
6.3.3 SUBSECTOR 1.03



6.3.4 SUBSECTOR 1.04



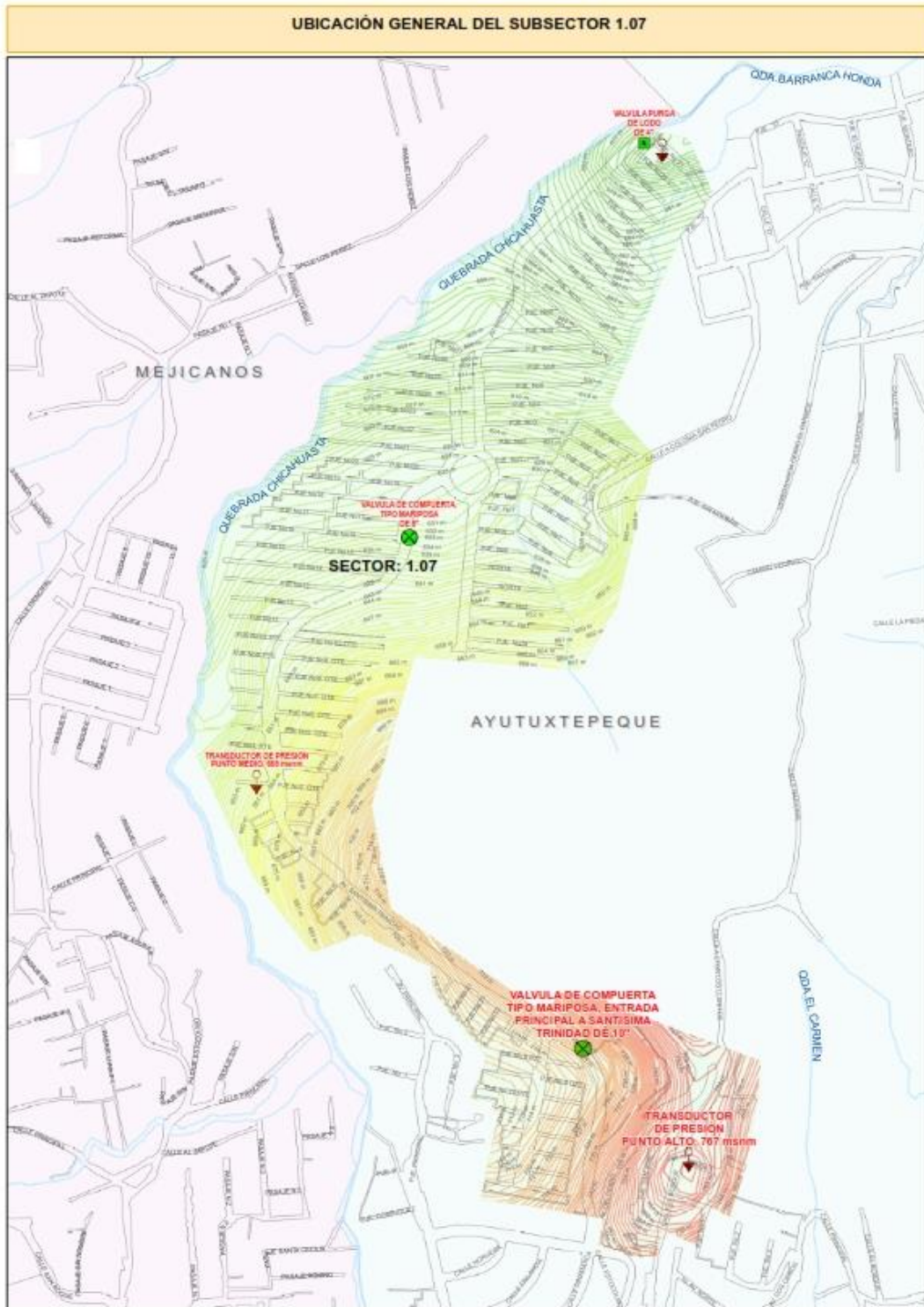
6.3.5 SUBSECTOR 1.05



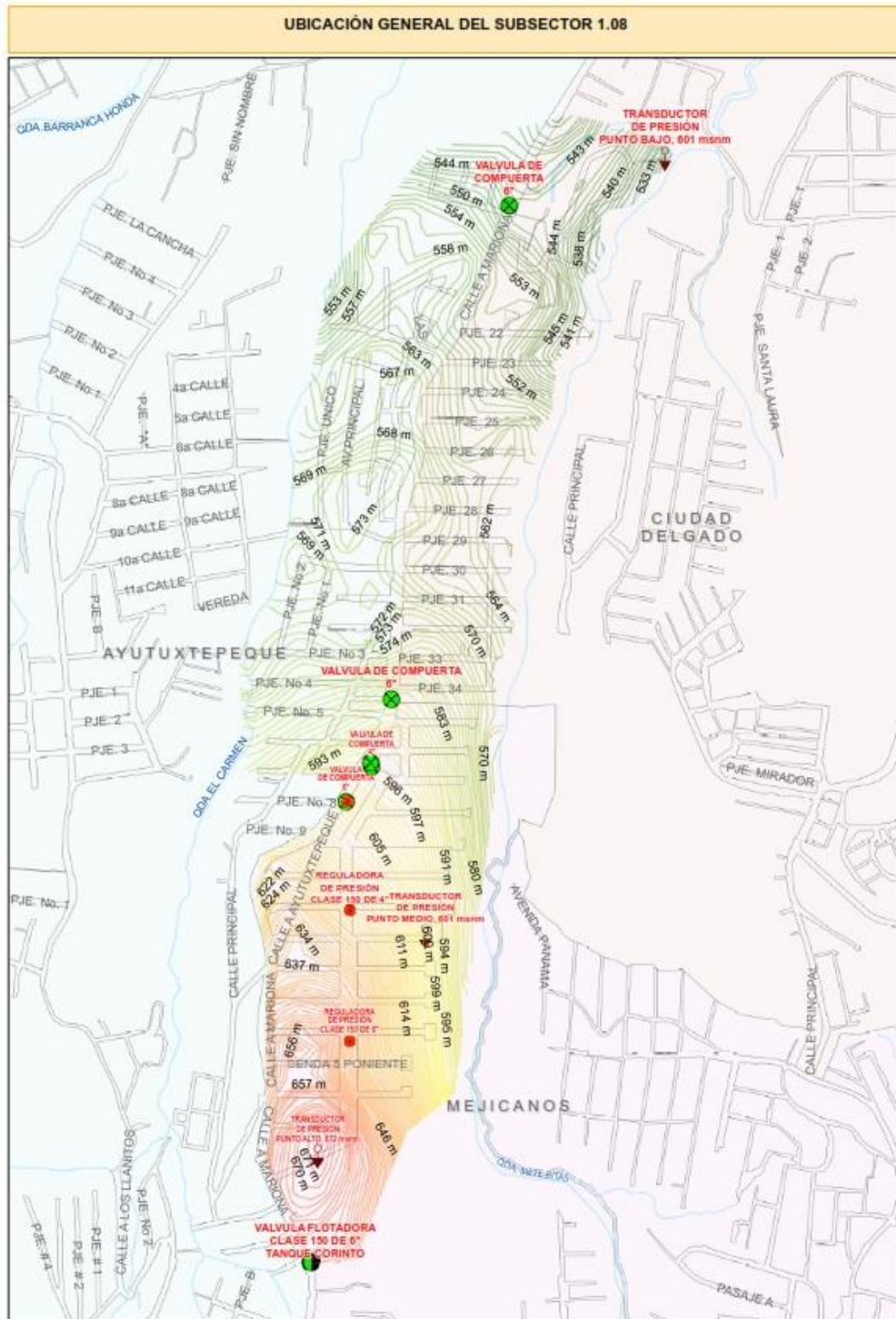
6.3.6 SUBSECTOR 1.06



6.3.7 SUBSECTOR 1.07

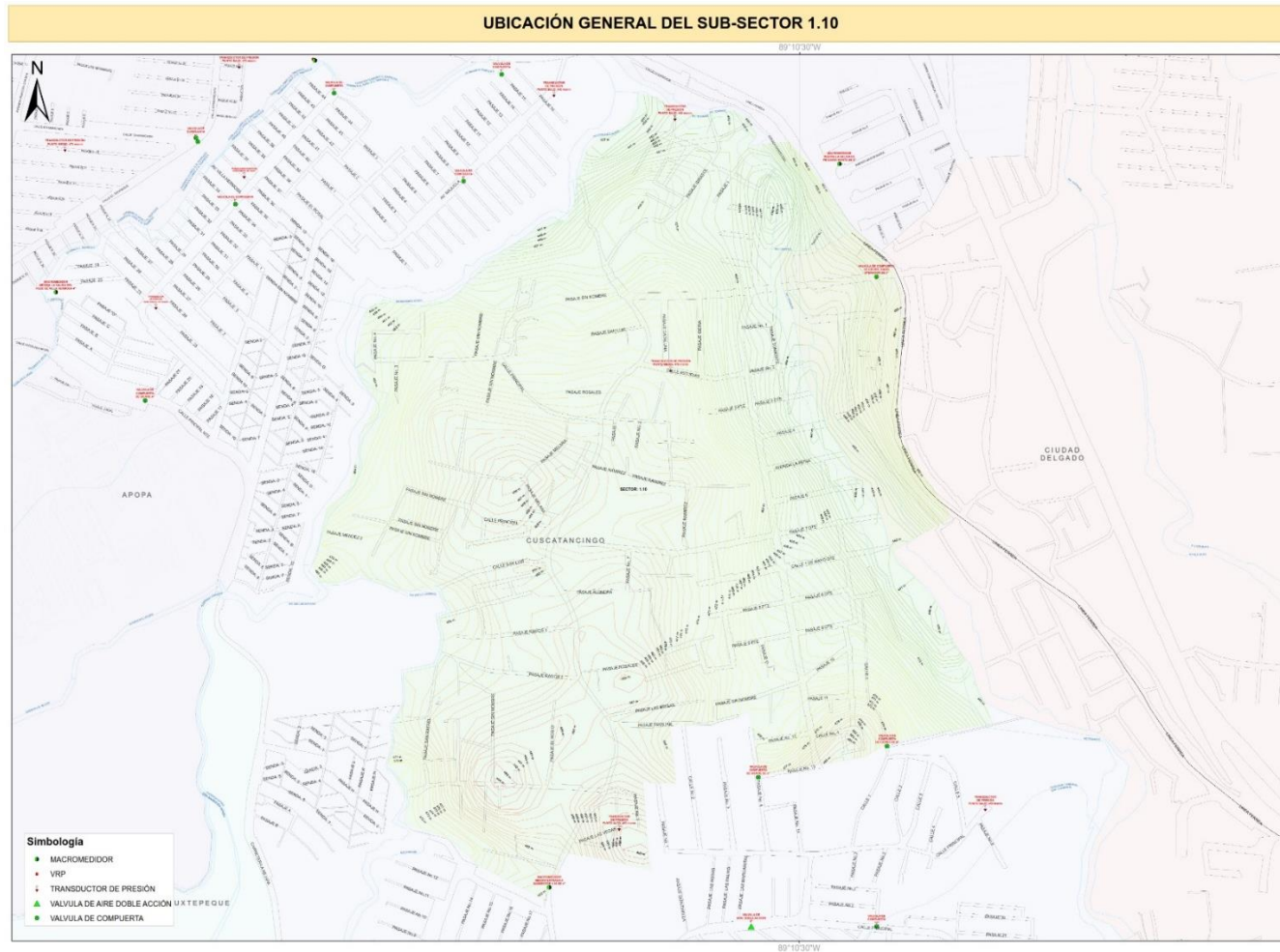


6.3.8 SUBSECTOR 1.08

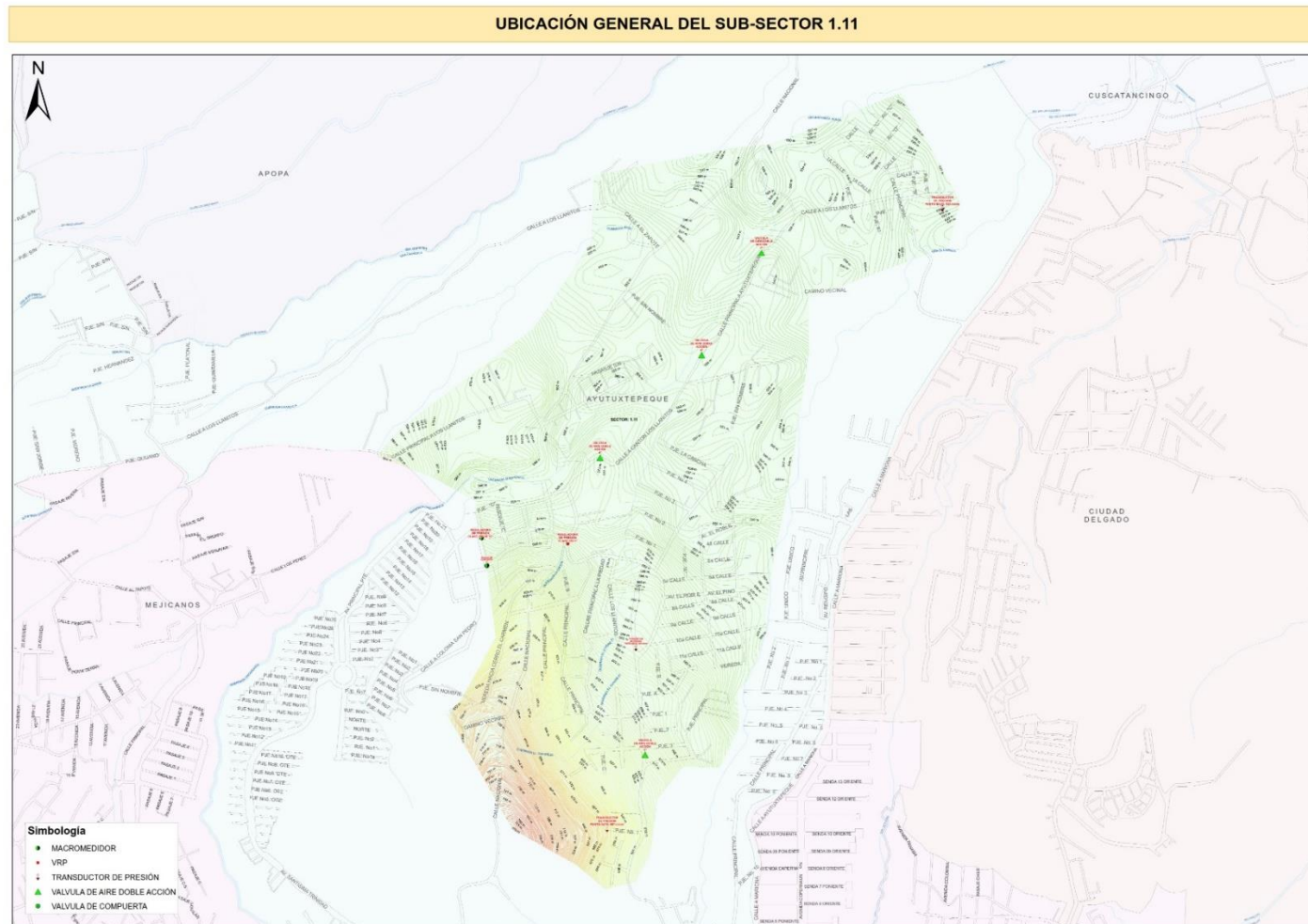


[illegible]

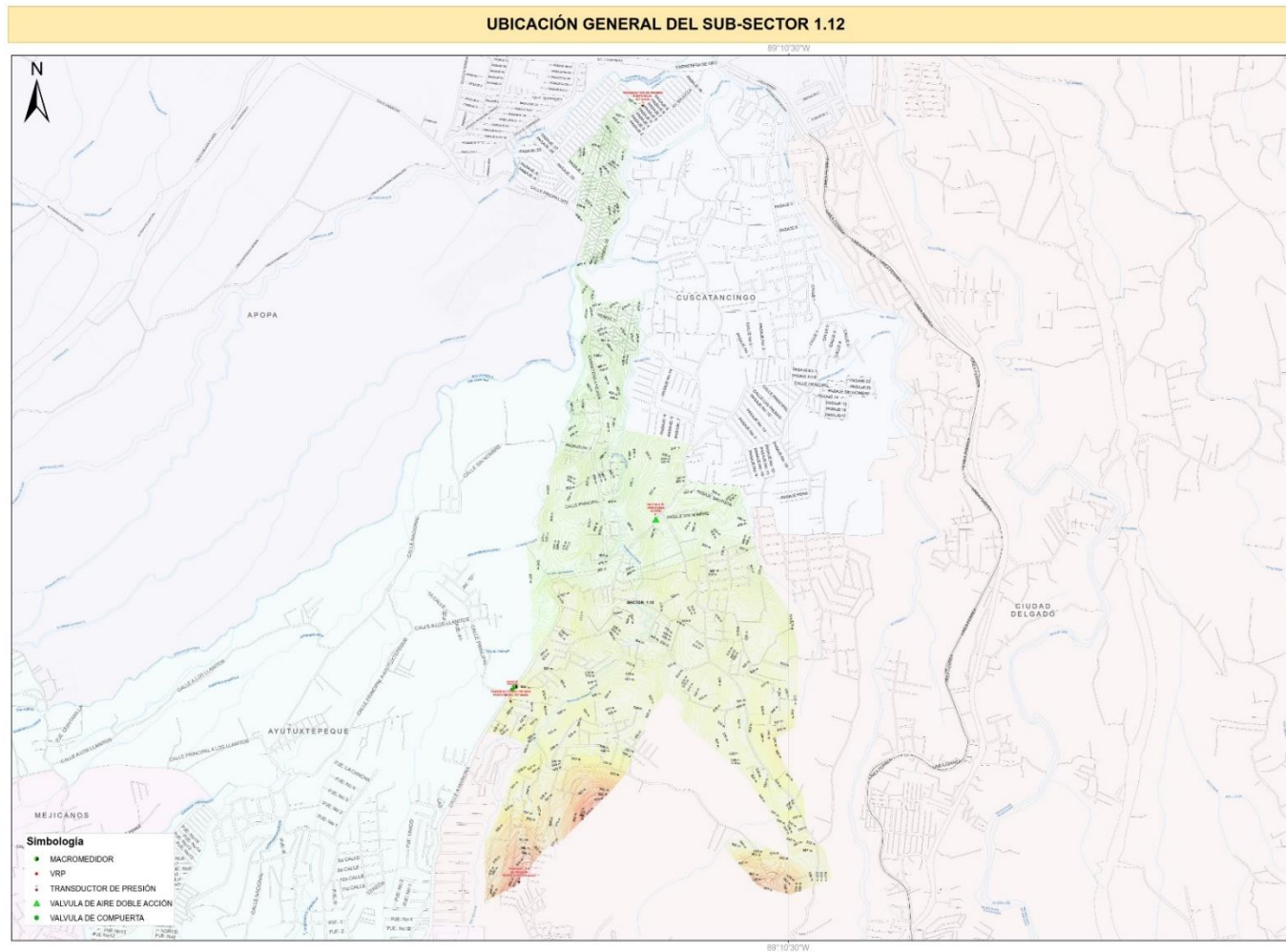
6.3.10 SUBSECTOR 1.10



6.3.11 SUBSECTOR 1.11



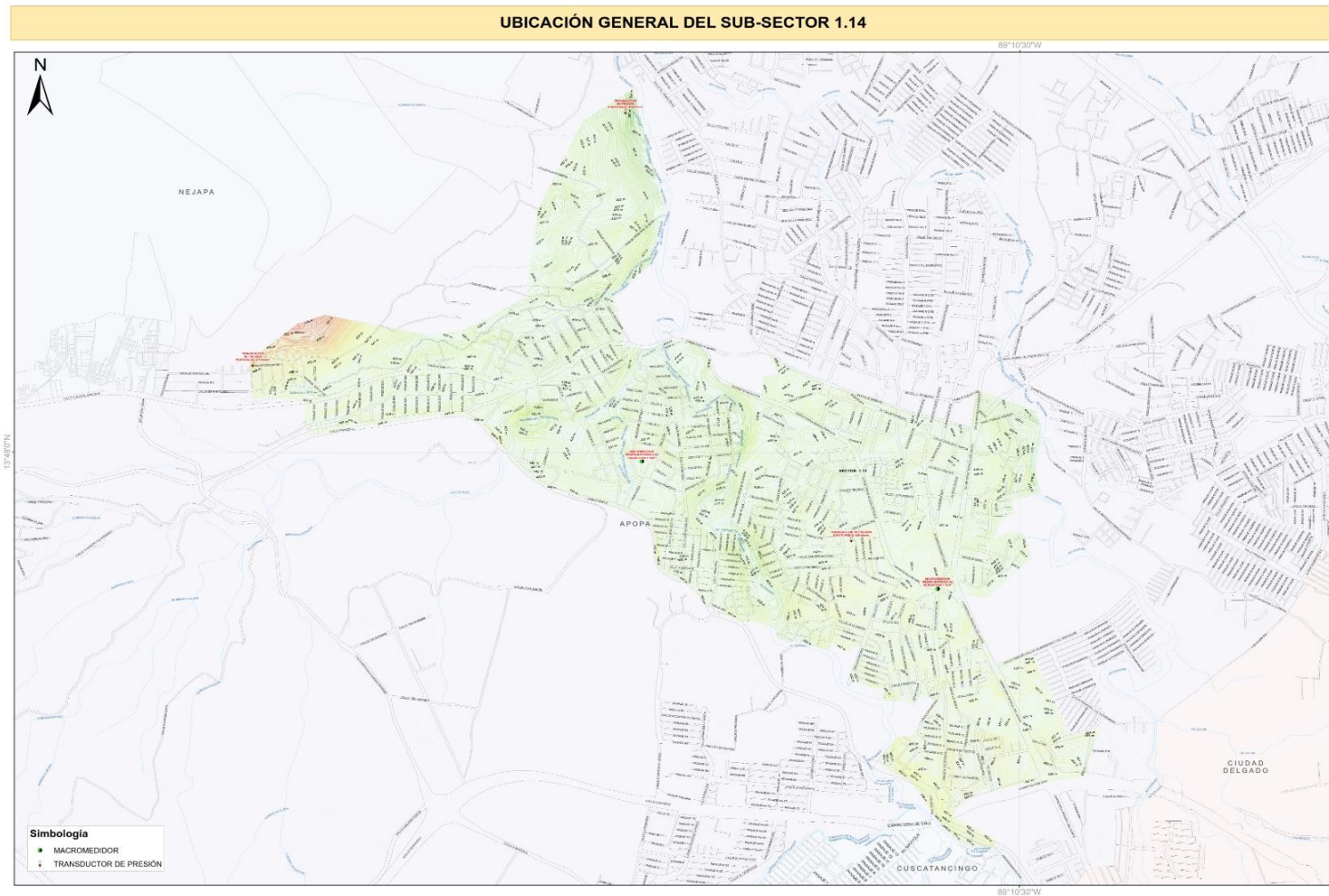
6.3.12 SUBSECTOR 1.12



6.3.13 SUBSECTOR 1.13

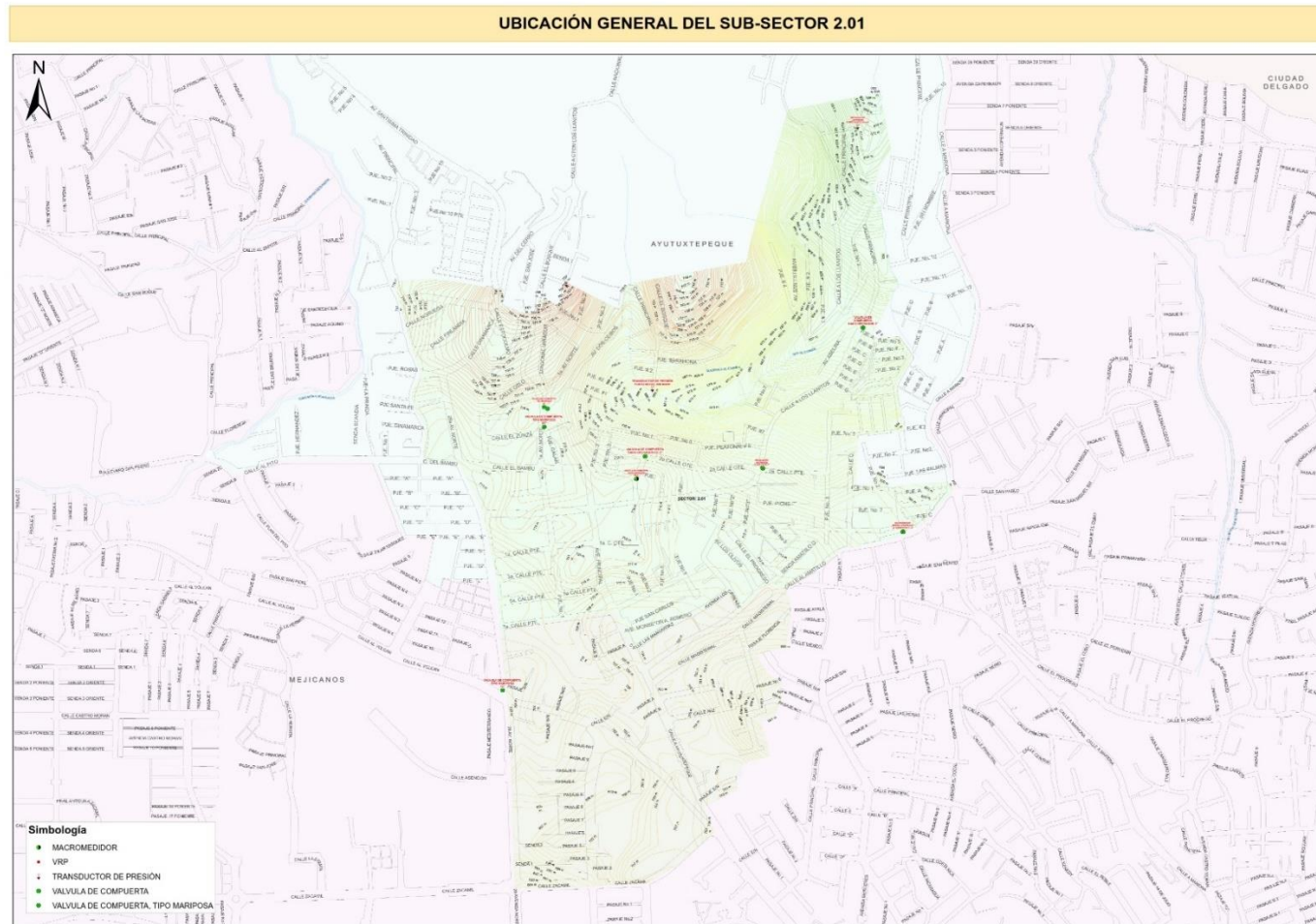


6.3.14 SUBSECTOR 1.14

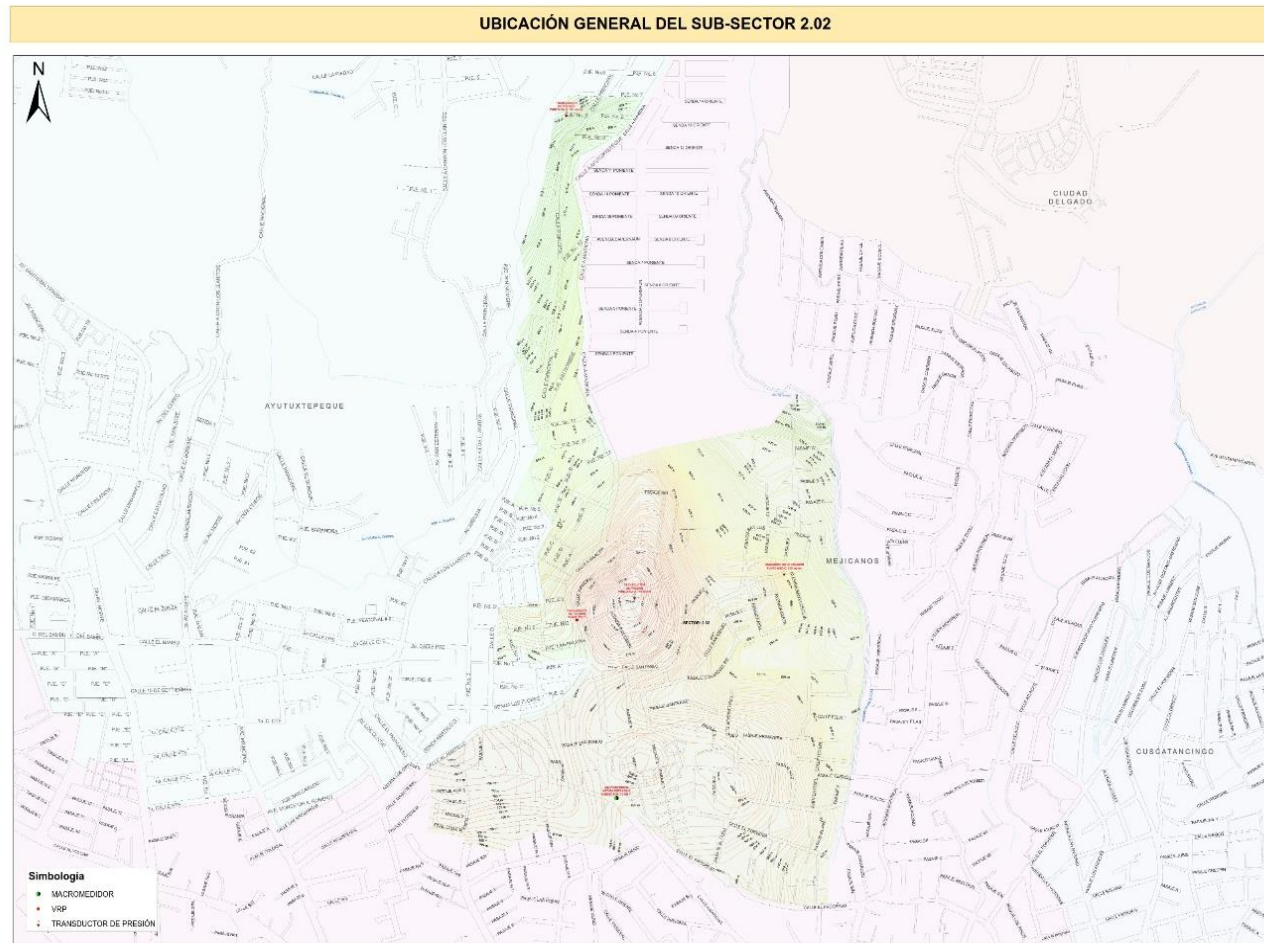


[illegible]

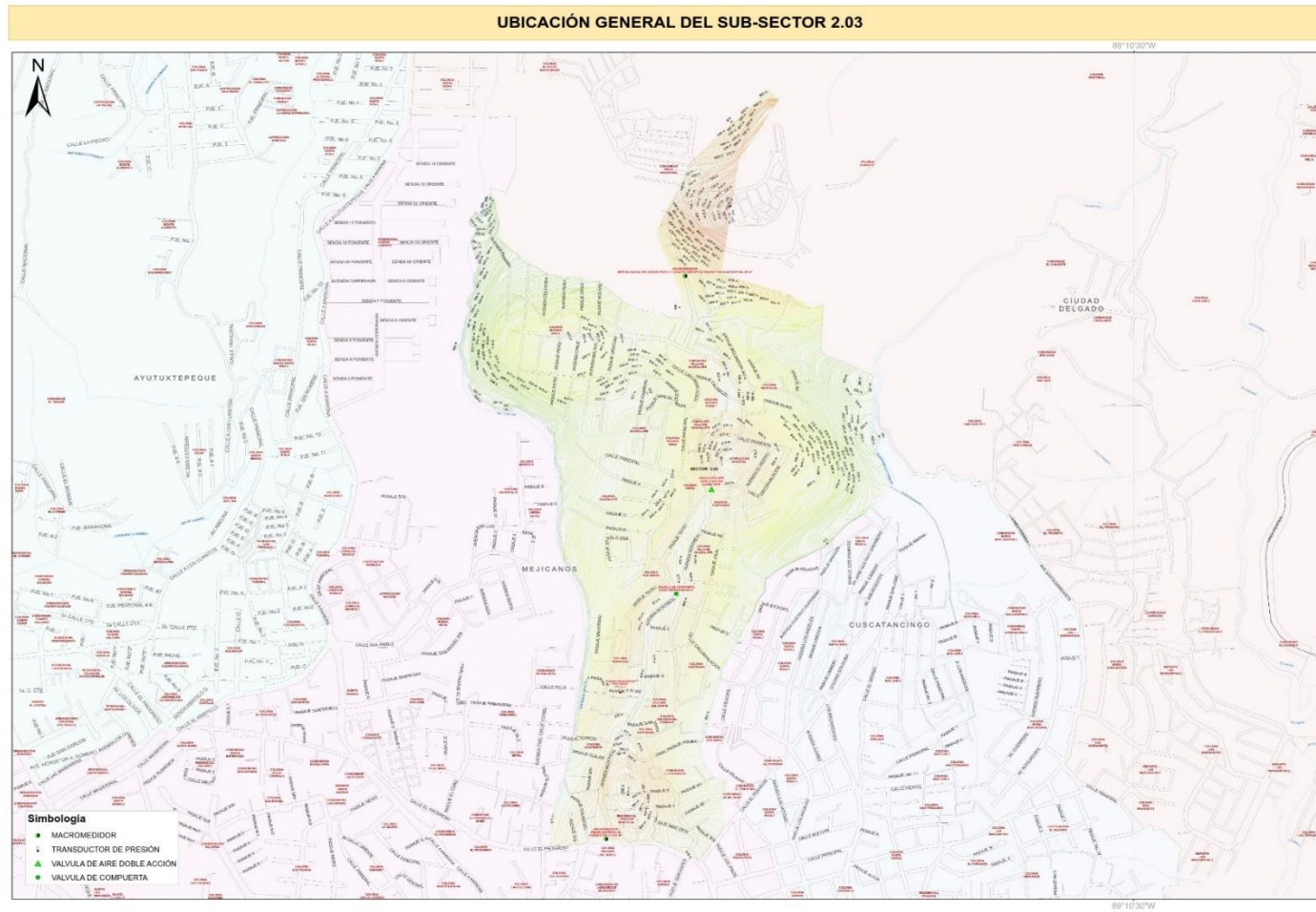
6.3.16 SUBSECTOR 2.01



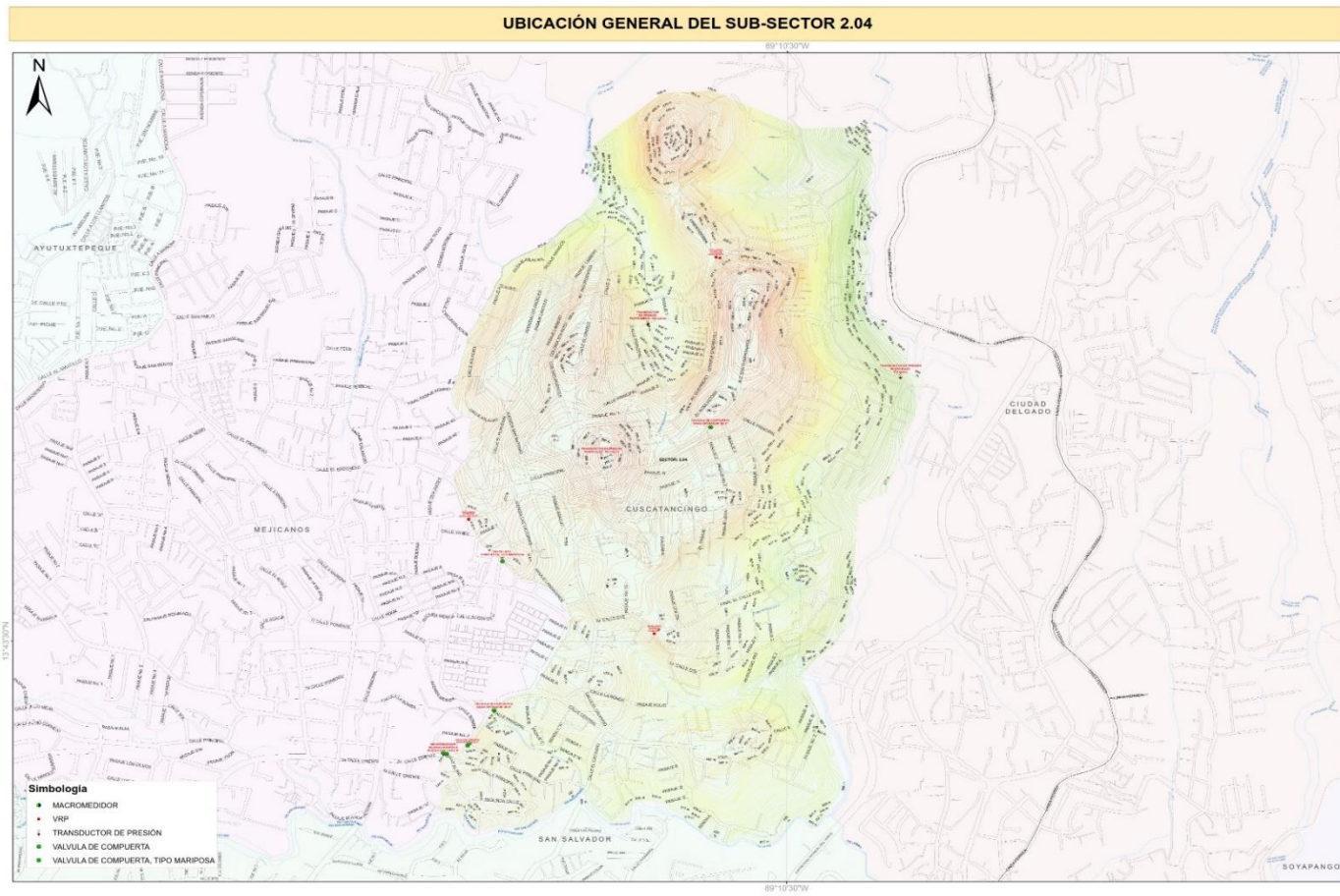
6.3.17 SUBSECTOR 2.02



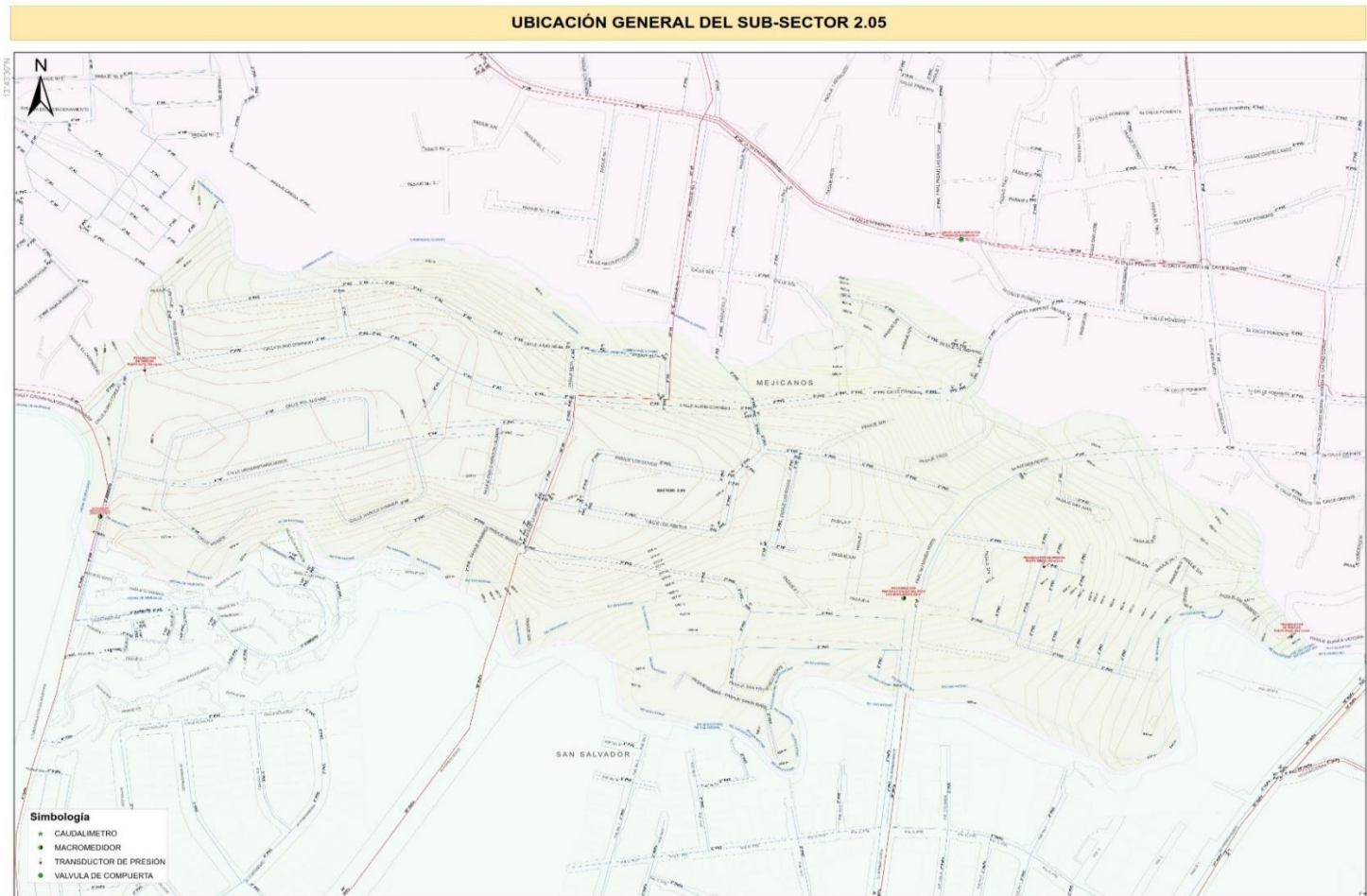
6.3.18 SUBSECTOR 2.03



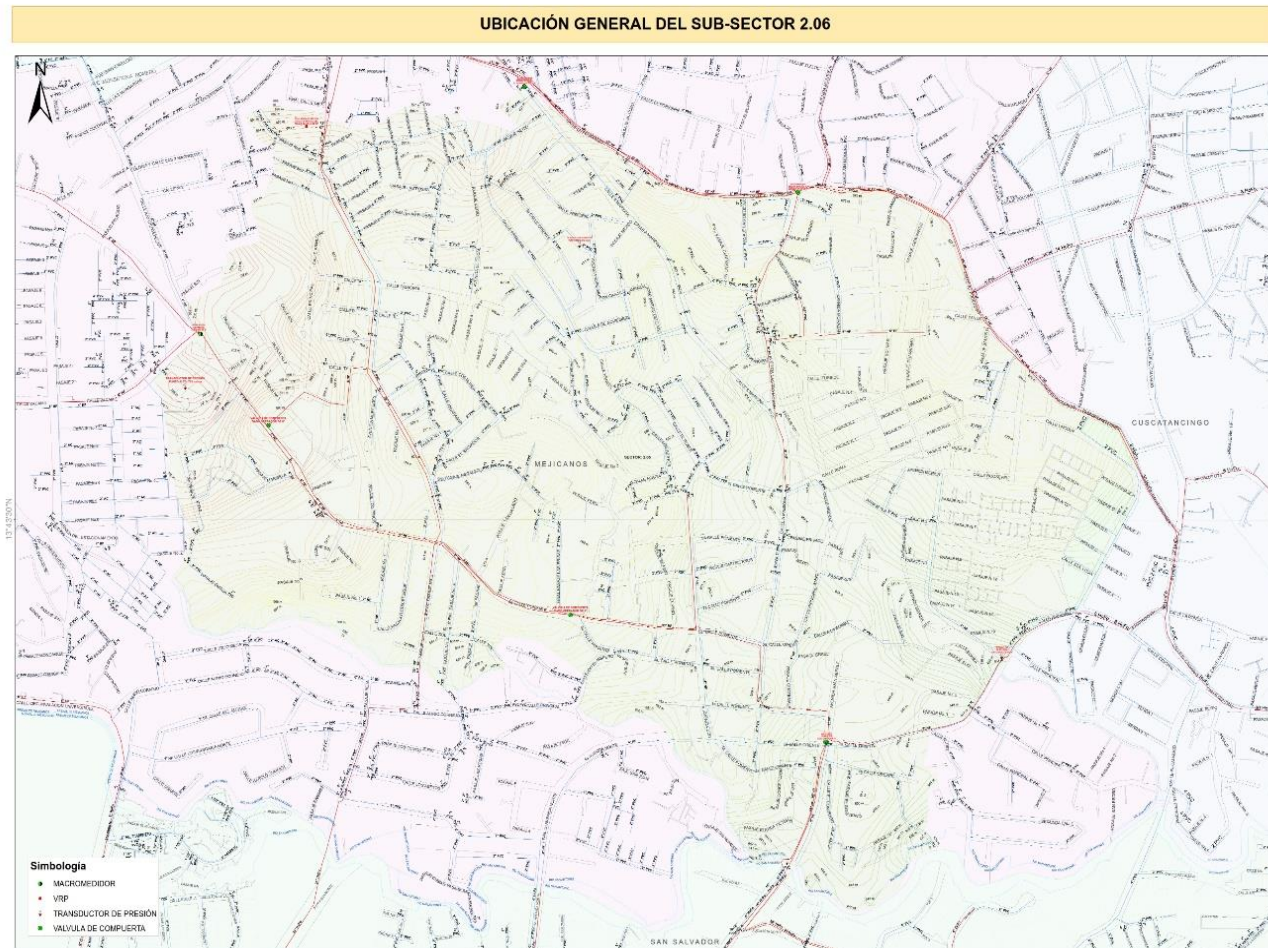
6.3.19 SUBSECTOR 2.04



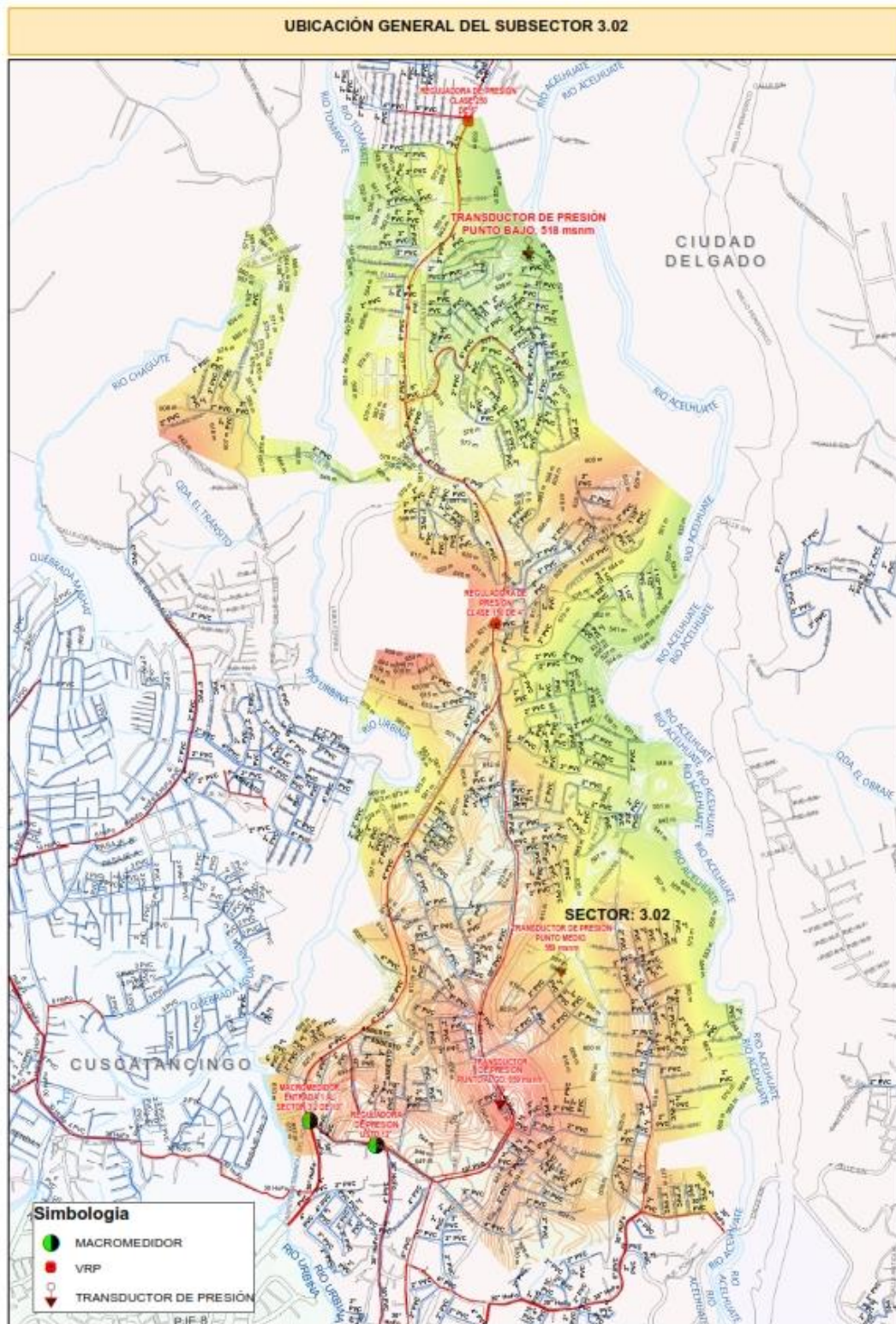
6.3.20 SUBSECTOR 2.05



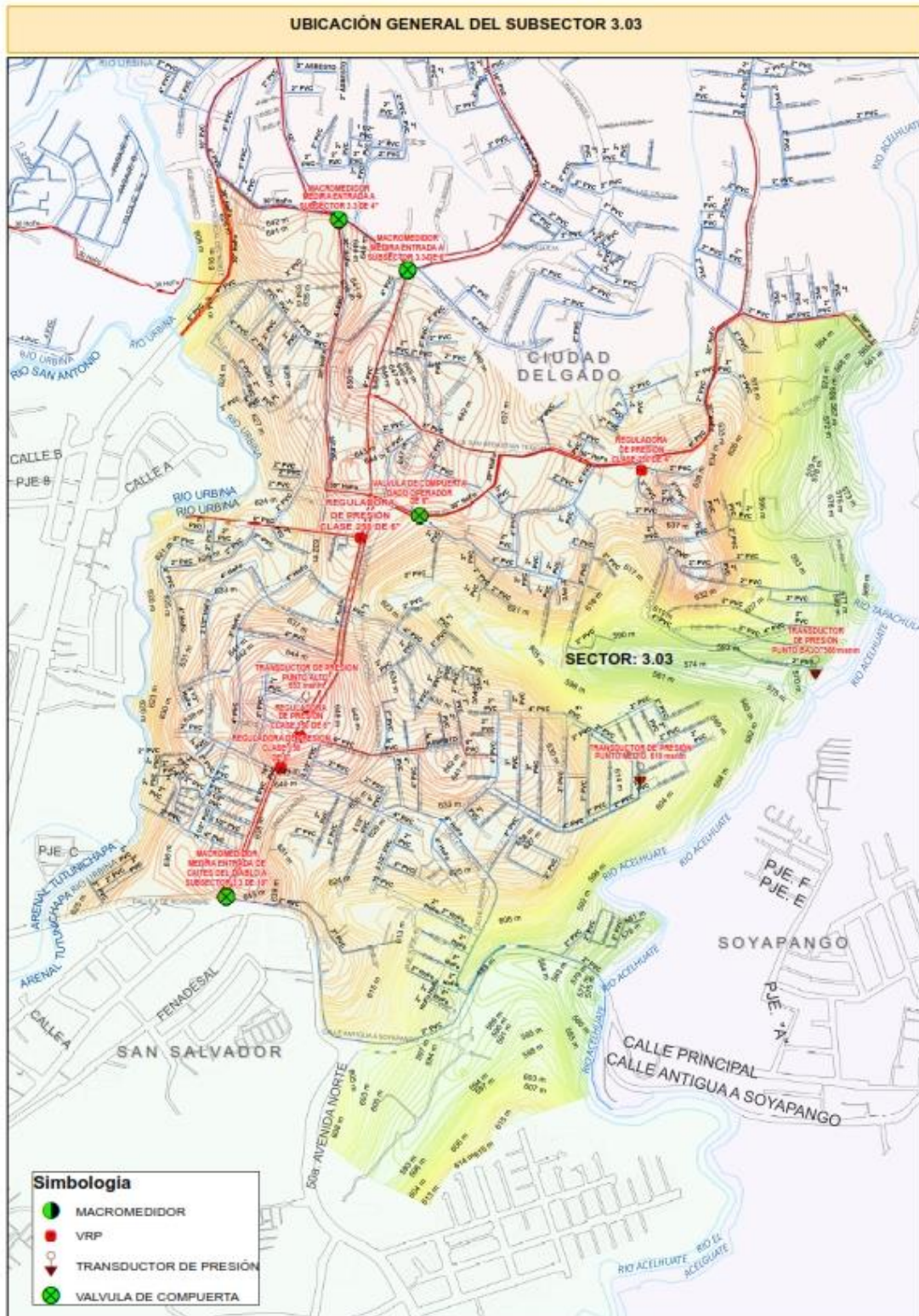
6.3.21 SUBSECTOR 2.06



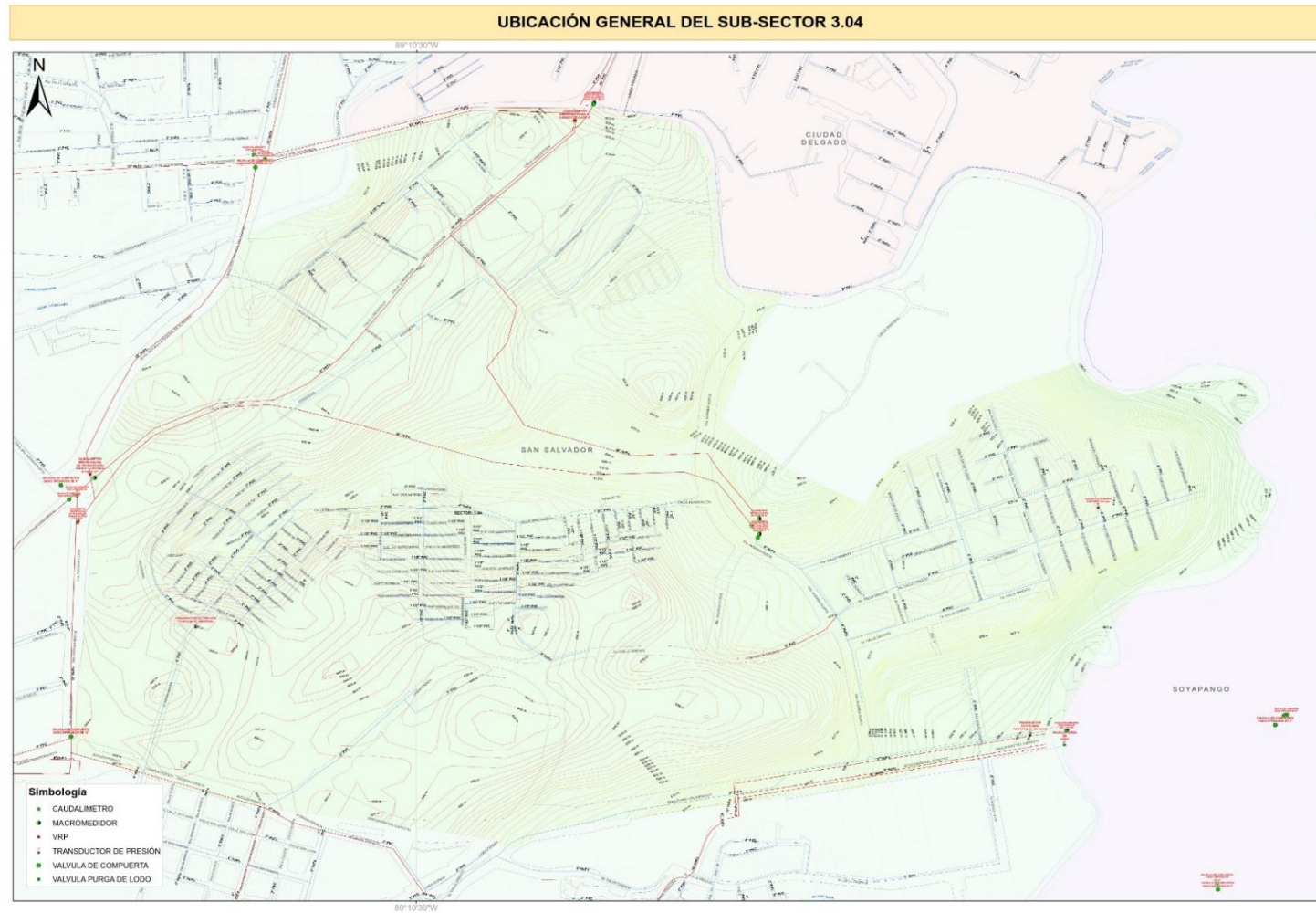
6.3.23 SUBSECTOR 3.02

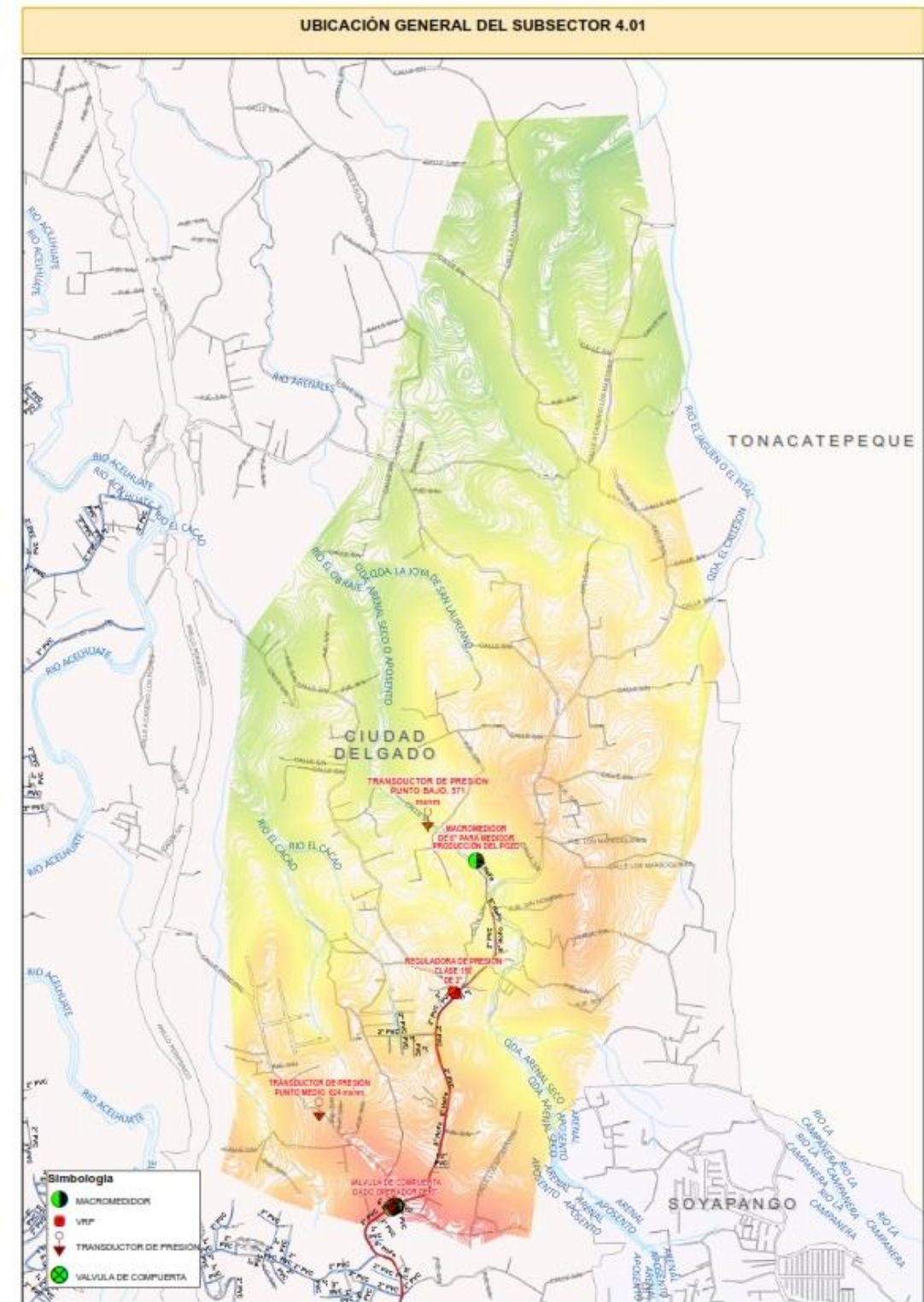


6.3.24 SUBSECTOR 3.03

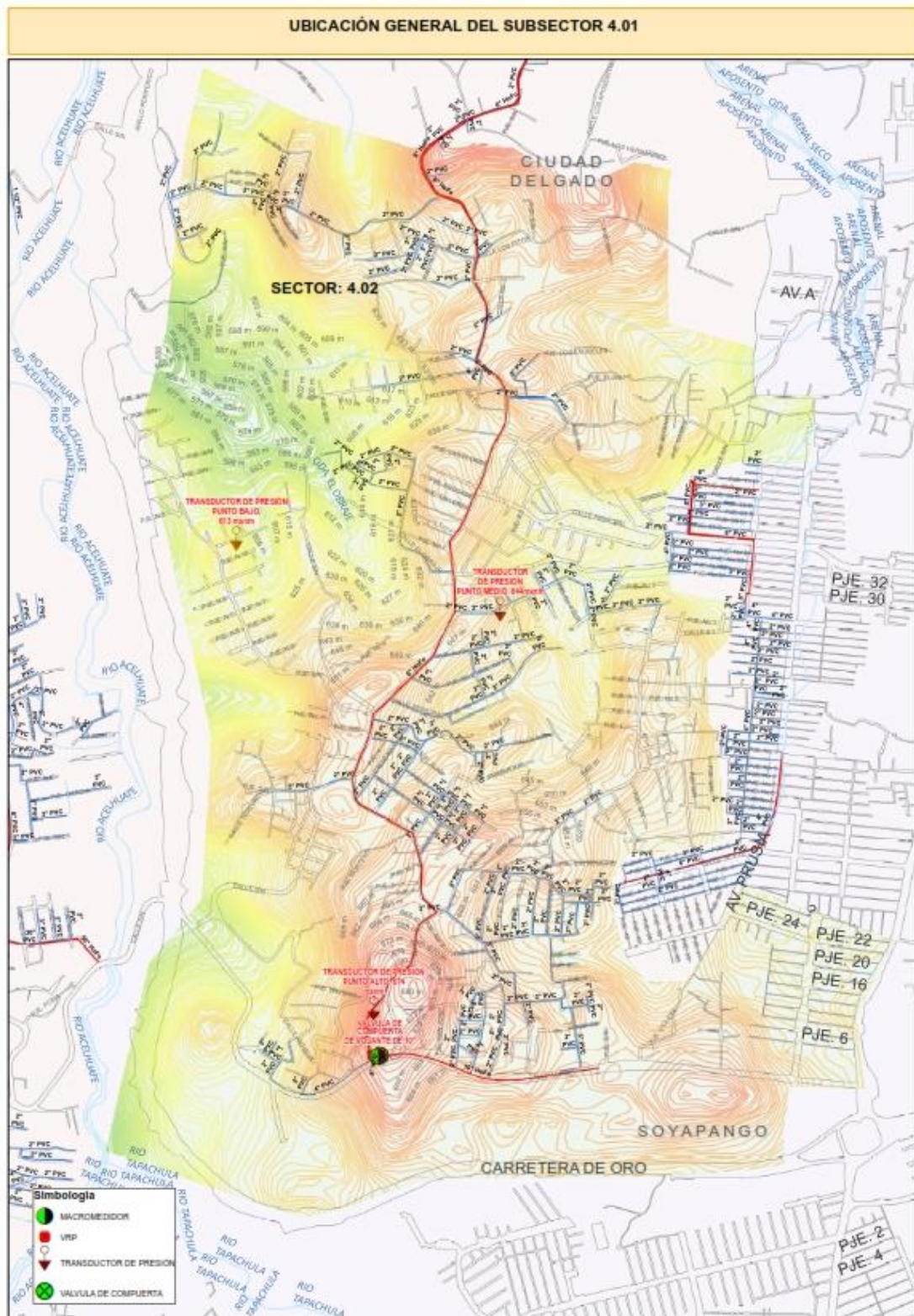


6.3.25 SUBSECTOR 3.04

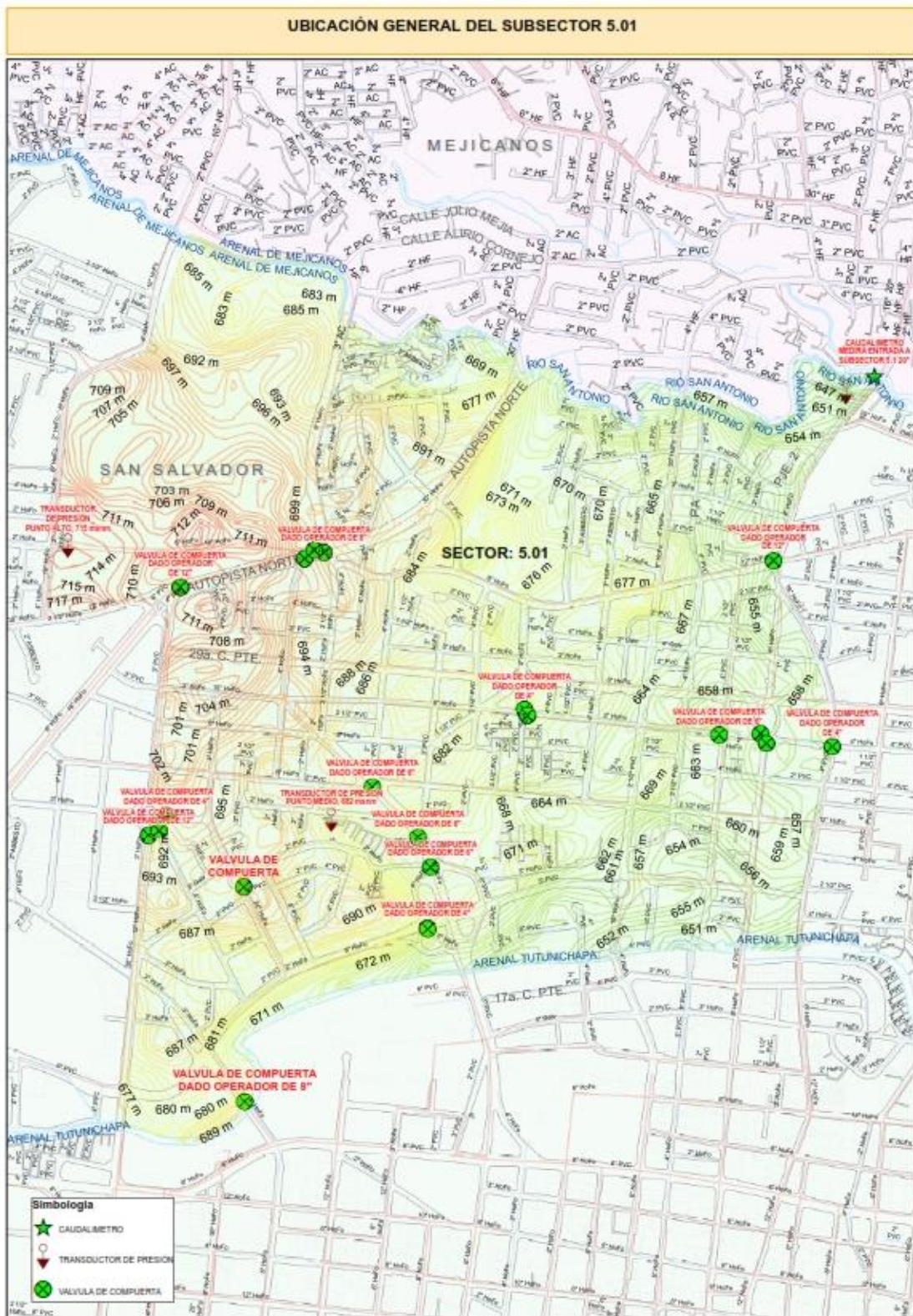




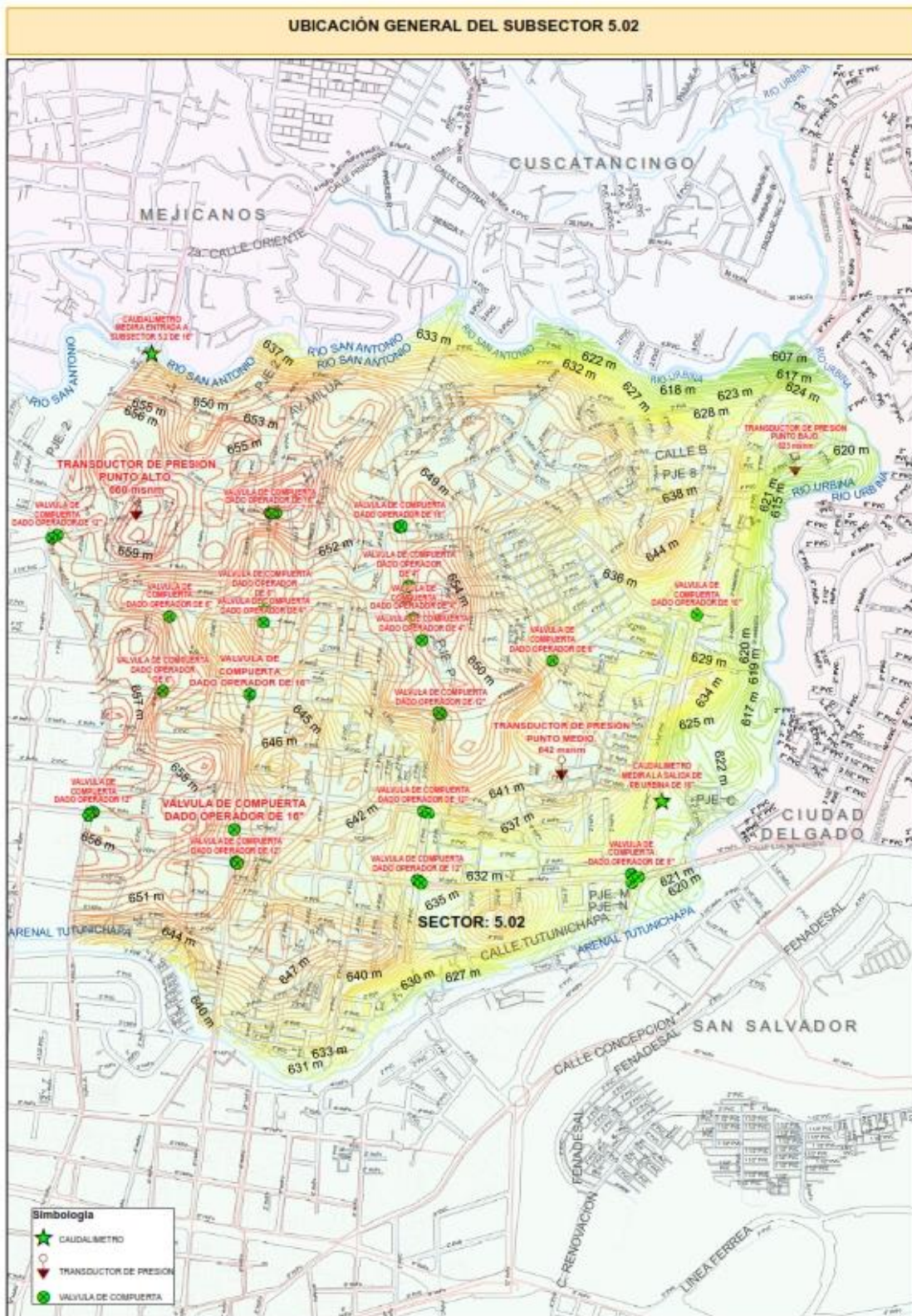
6.3.27 SUBSECTOR 4.02



6.3.28 SUBSECTOR 5.01

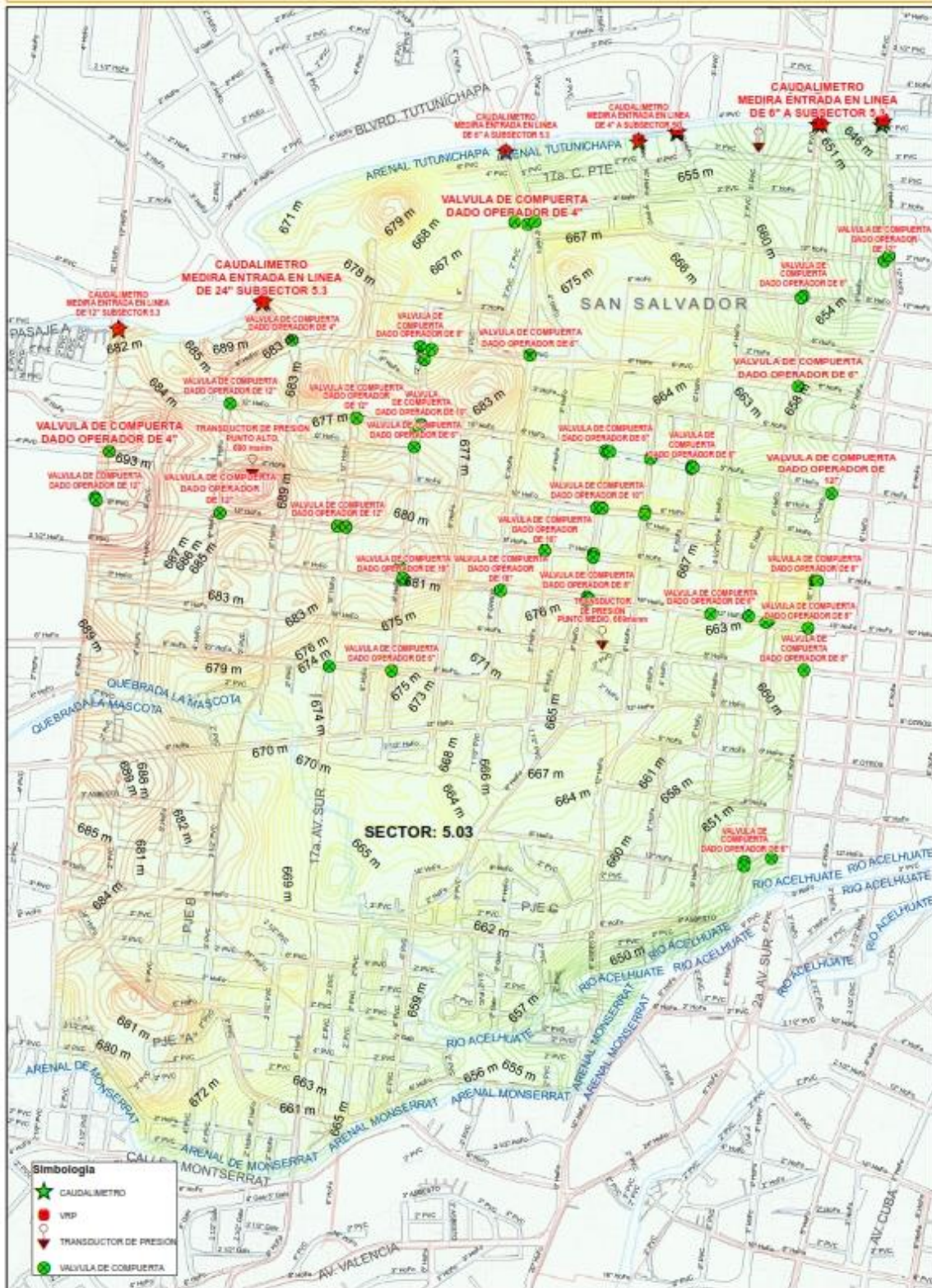


6.3.29 SUBSECTOR 5.02

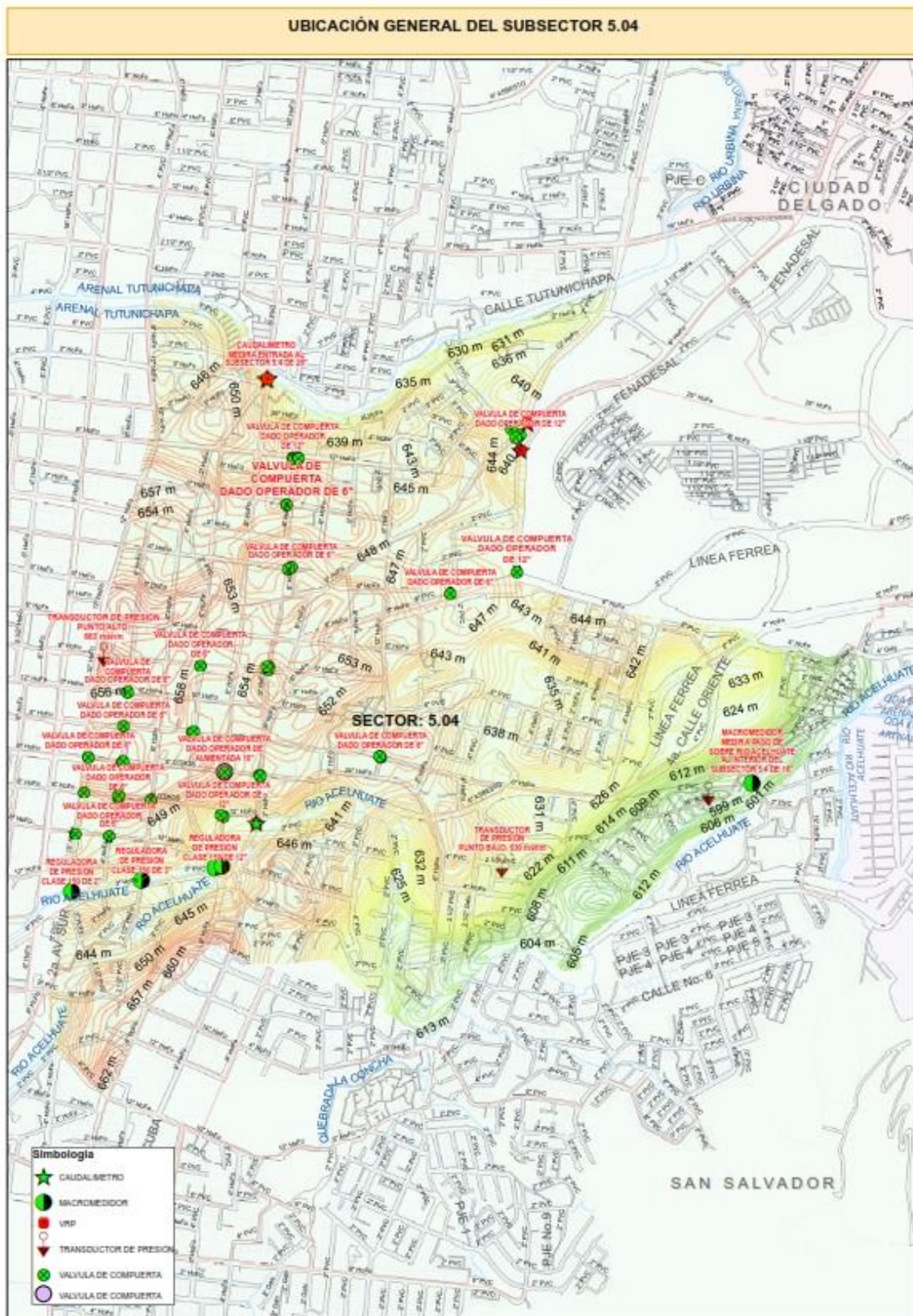


6.3.30 SUBSECTOR 5.03

UBICACIÓN GENERAL DEL SUBSECTOR 5.03

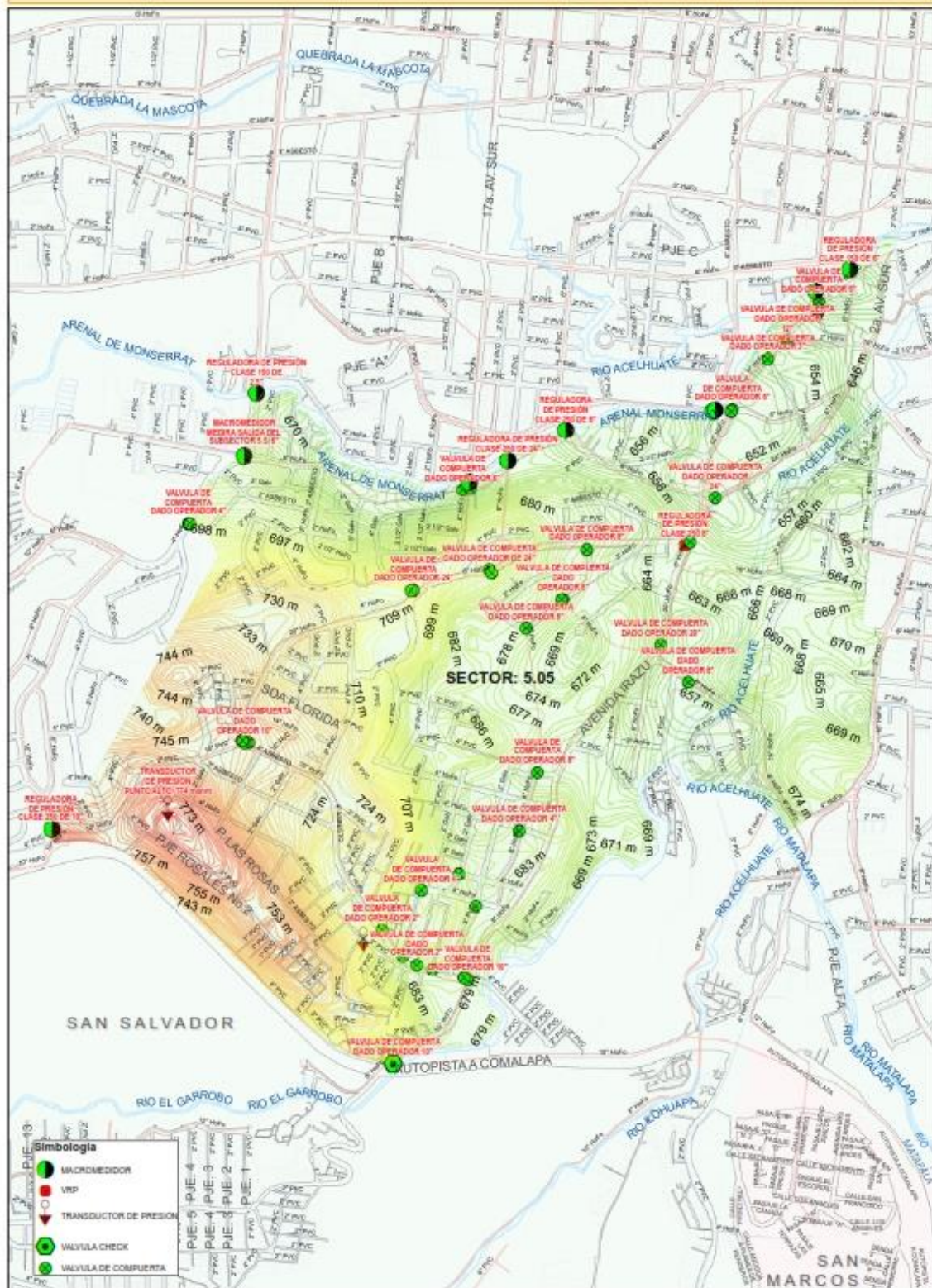


6.3.31 SUBSECTOR 5.04

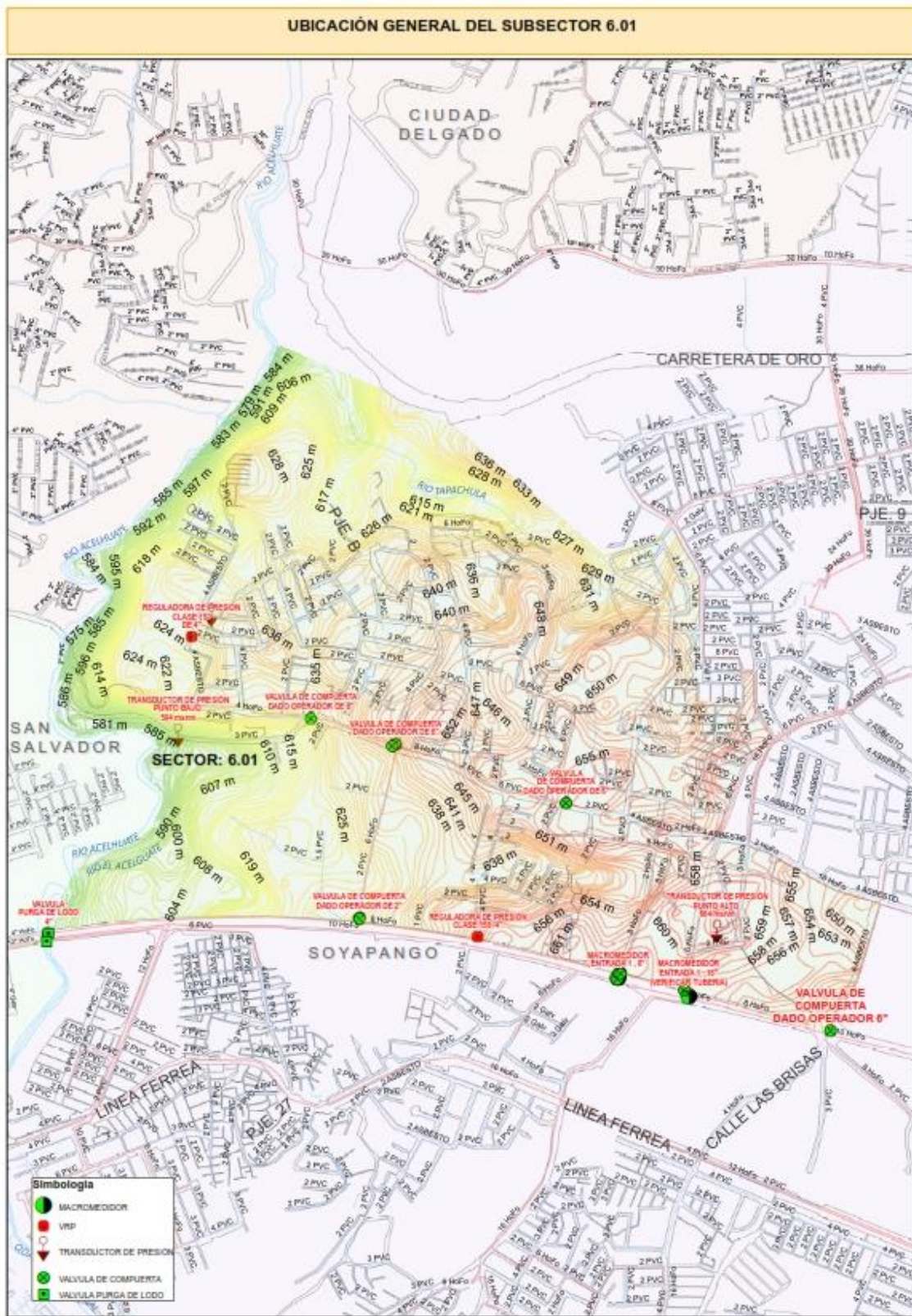


6.3.32 SUBSECTOR 5.05

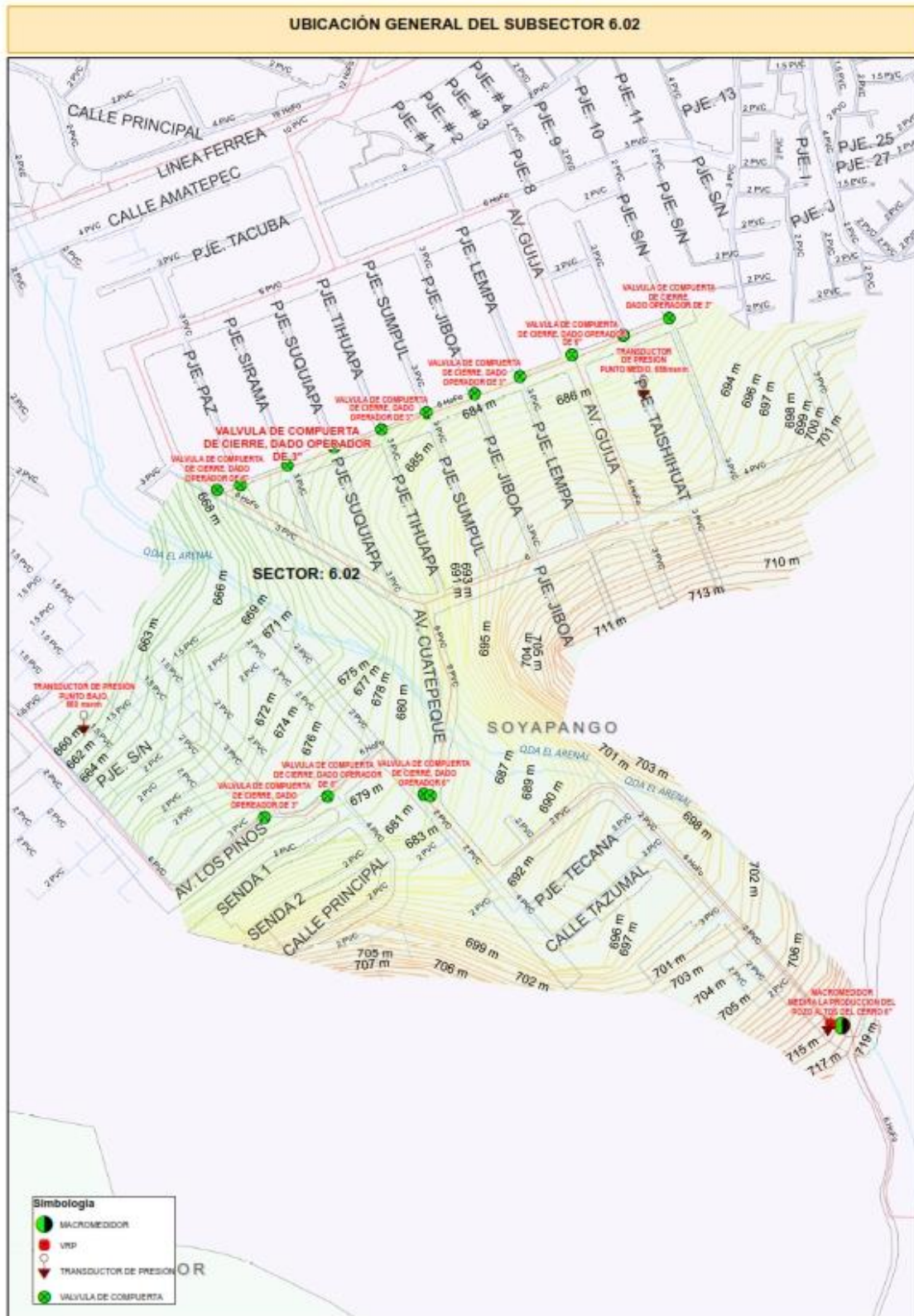
UBICACIÓN GENERAL DEL SUBSECTOR 5.05



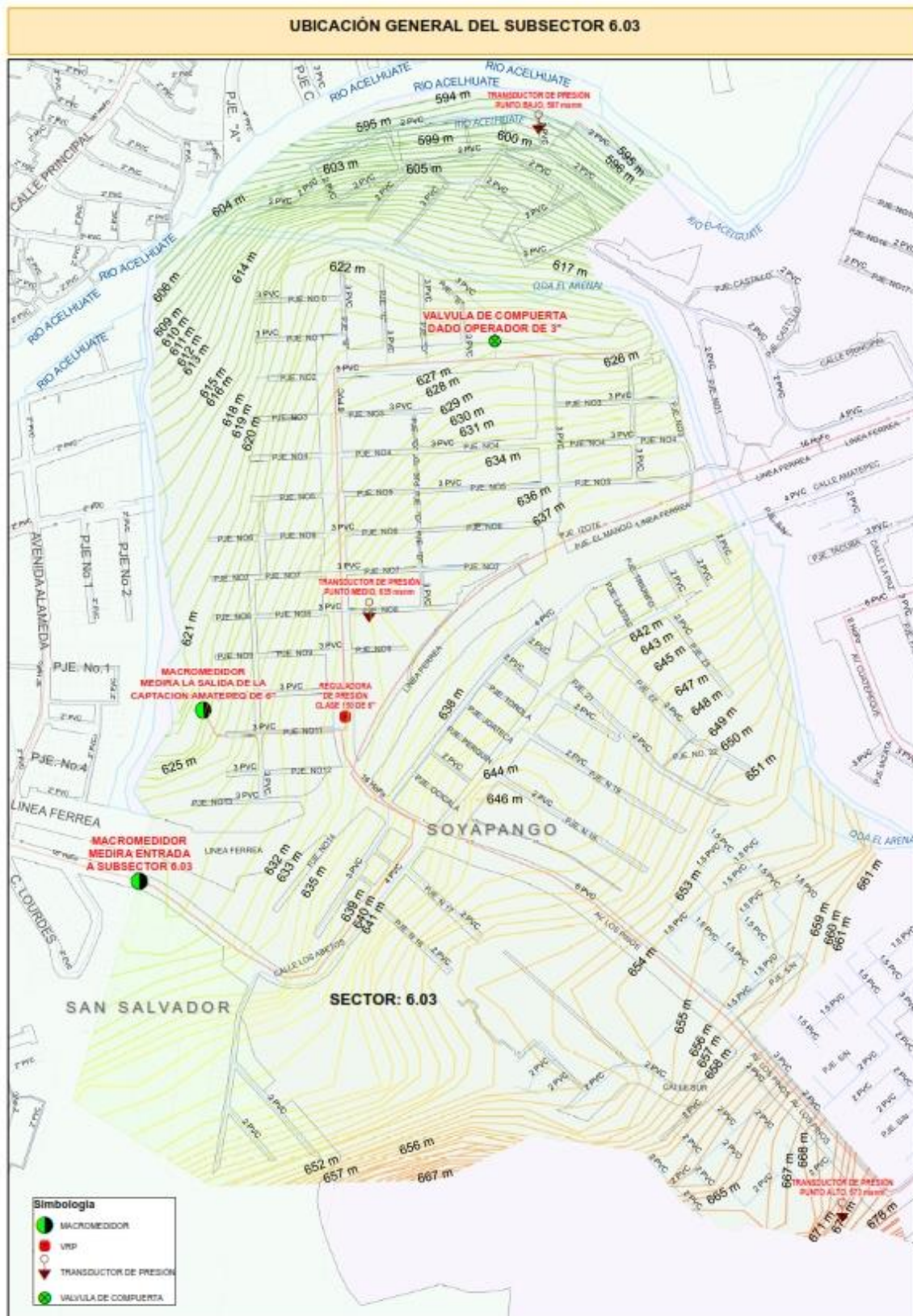
6.3.33 SUBSECTOR 6.01



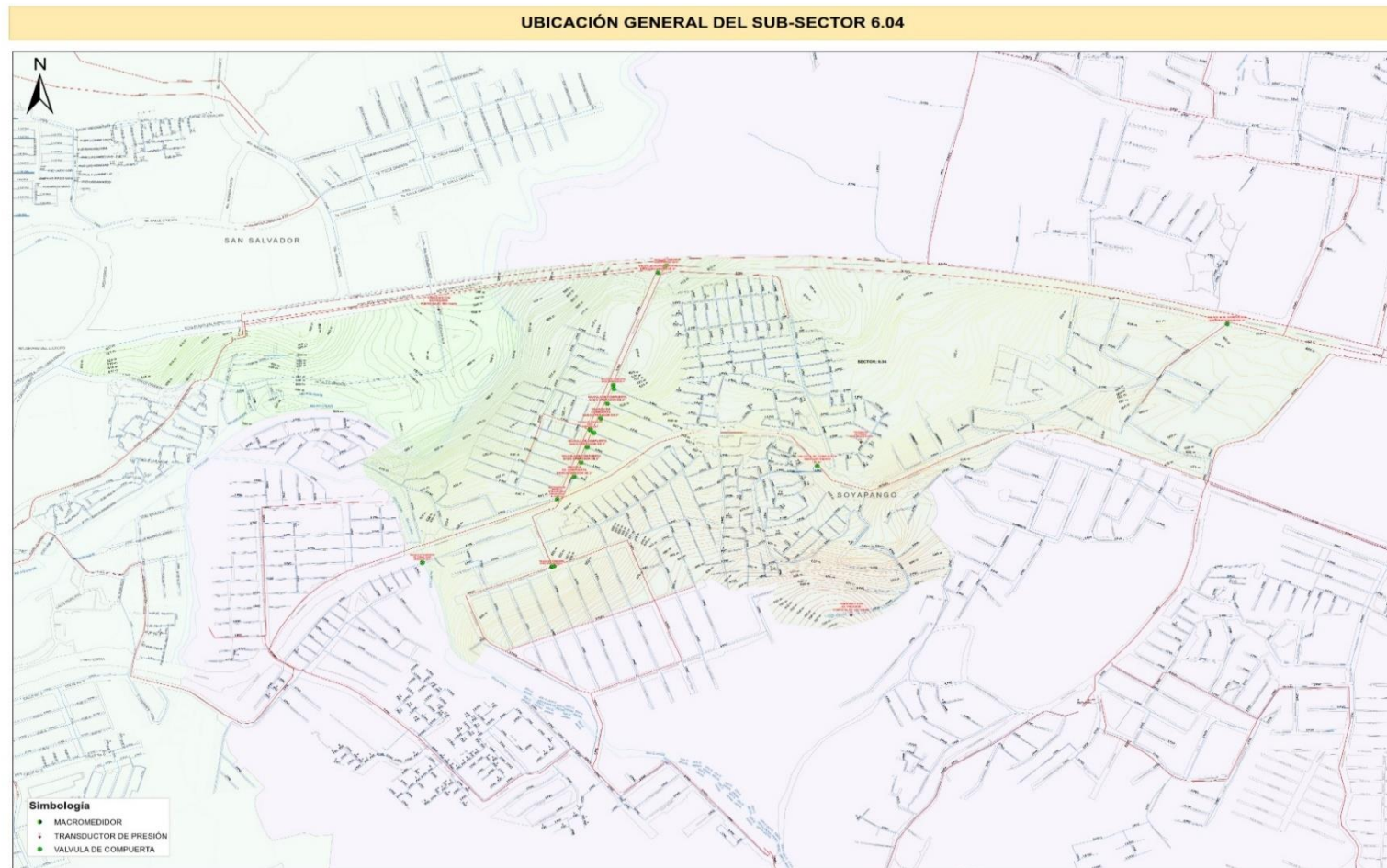
6.3.34 SUBSECTOR 6.02



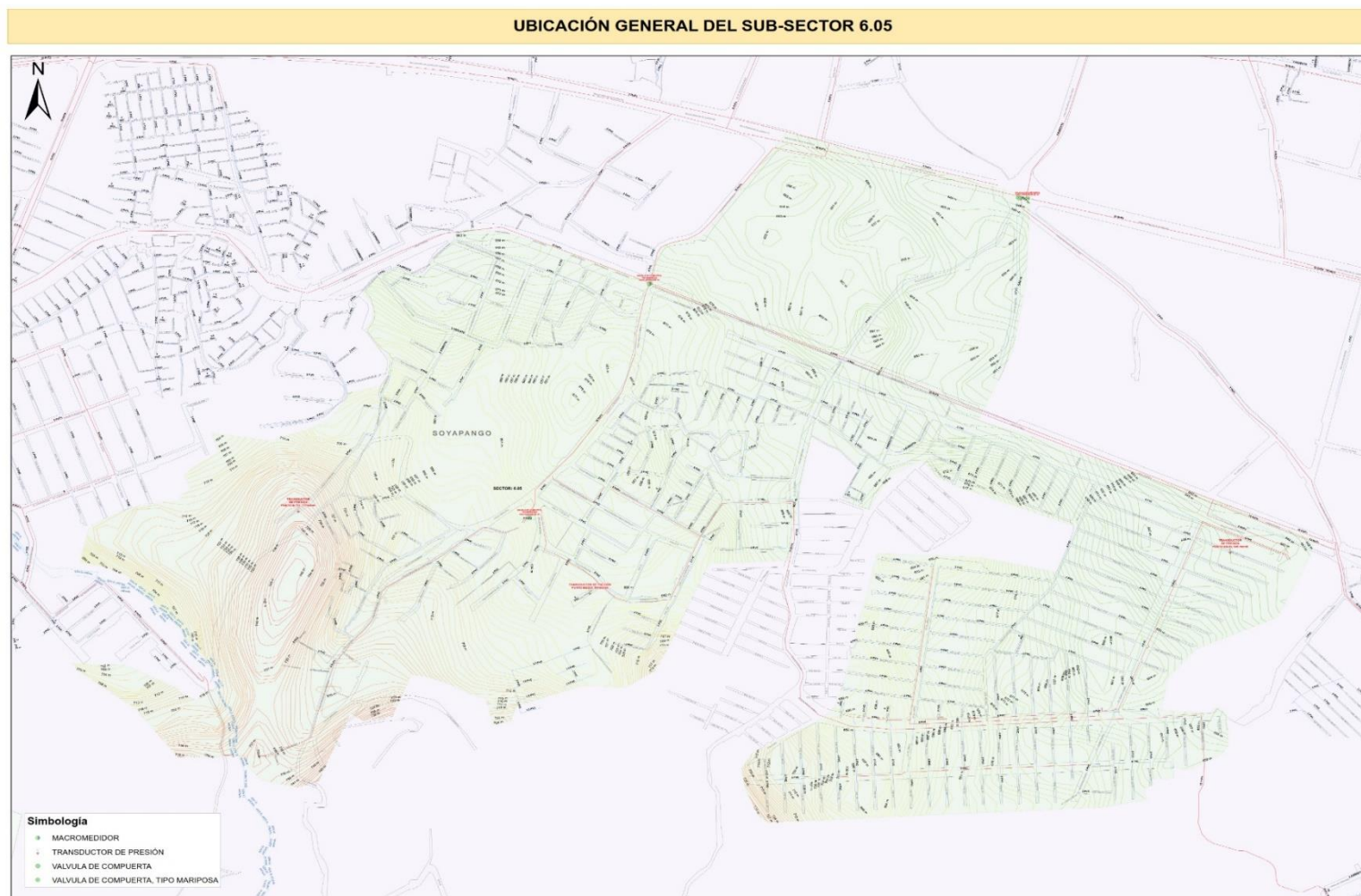
6.3.35 SUBSECTOR 6.03



6.3.36 SUBSECTOR 6.04



6.3.37 SUBSECTOR 6.05



6.4 FORMULARIO DE REGISTRO DE MOVIMIENTOS DE VALVULAS

FORMULARIO DE REGISTRO DE MOVIMIENTO DE VÁLVULAS	
Ubicación de la válvula: (Dirección o Coordenadas)	
Tipo de válvula:	
Diámetro de la válvula:	
Cantidad de vueltas realizadas:	
Sentido de Cierre:	☐ Horario
	☐ Antihorario
Cierre Defectuoso:	☐ Si
	☐ No
Presión de operación:	
Fecha de Cierre:	
Hora de Cierre:	
Fecha de Apertura:	
Hora de Apertura:	
Responsable de maniobra:	
Observaciones adicionales:	

6.5 FORMULARIO DE ORDEN DE TRABAJO

ORDEN DE TRABAJO		ORDEN N°																															
REPARACIÓN DE FUGA																																	
INFORMACIÓN GENERAL																																	
N° Cuenta (Si es posible) :		Teléfono de contacto :																															
Dirección :																																	
Distrito :		Coordenadas Lat. Long.																															
Nombre del contacto :																																	
FALLA A ATENDER		TRABAJO EFECTUADO																															
1 Derrame en línea de distribución (Calle o Pasaje) 2 Derrame en Acera 3 Otro Diámetro tubería Material tubería Especificar:		Fecha iniciado: Fecha finalizado: Resumen del trabajo efectuado																															
DETALLE DE MATERIAL UTILIZADOS		DATOS DE TERRACERIA																															
<table border="1"><thead><tr><th>CANT</th><th>UNIDAD</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		CANT	UNIDAD	DESCRIPCIÓN																												Rotura Ancho: Rotura Largo: Prof. Total: Tipo de superficie Cemento Concreto Capa Asfáltica Otro Suelo Cemento Adóquin Tierra Nombre y firma de Encargado Nombre y firma de supervisor	
CANT	UNIDAD	DESCRIPCIÓN																															
Observaciones:																																	

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, ANDA

Plan de Gestión Ambiental y Social-PGAS-C

**Proyecto de Resiliencia del Sector Agua en El Salvador
Con el Financiamiento para Proyectos de Inversión del Banco Internacional
de Reconstrucción y Fomento (BIRF)
BIRF No. 9513-SV**



**Ejecutado por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados-
ANDA**

Año 2024

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL PARA LA CONTRUCCIÓN PGAS-C

Los PGAS-C consideran las características del sitio donde será la intervención y las actividades que serán realizadas de acuerdo con las obras, resume la diligencia debida para atender los temas de consultas significativas con la población, tenencia de terrenos y propiedades, inventario de cultivos y negocios que puedan ser afectados con el Proyecto.

El alcance de los PGAS-C debe ser conforme a las características de cada actividad, tomando en cuenta los resultados de la aplicación de las Fichas Ambientales y Sociales y la aplicación de la lista de criterios de exclusión del Banco Mundial; con la información resultante se establecerán riesgos e impactos específicos para cada actividad y las medidas de control o mitigación correspondientes, resultando de ello una matriz que facilite su análisis.

Contenido mínimo del PGAS-C

- Introducción
- Descripción del proyecto
- Descripción de las actividades a realizar
- EAS aplicables
- Evaluación de tenencia y afectaciones por el uso del terreno
- Resumen de consultas realizadas durante la preparación del proyecto
- Potenciales riesgos e impactos
- Medidas de mitigación:
 - Disposición adecuada de residuos sólidos municipales y de manejo especial
 - Manejo de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos
 - Disposición sanitaria de excretas
 - Manejo de materiales, maquinaria y equipo de construcción
 - Calidad de aire
 - Control de ruidos y vibraciones
 - Gestión de tráfico vehicular
 - Prevención de enfermedades infecciosas por vectores
 - Código de conducta para trabajadores contratados por terceros
 - Manejo de patrimonio cultural
 - Hallazgo casual de objetos o restos materiales de interés arqueológico o paleontológico
 - Incorporación del componente de Género
 - Monitoreo y supervisión
 - Capacitación ambiental y social para Empresa contratista
 - Capacitación ambiental y social para la población de la zona de intervención
 - Rehabilitación de áreas degradadas
 - Manejo de biodiversidad
 - Salud y seguridad ocupacional
 - Preparación y respuesta ante emergencias
 - Prevención o solución de conflictos sociales relacionados con el proyecto
 - Manejo de vertidos y lodos
 - Manejo de tubería de Asbesto
 - Difusión de información sobre cortes de agua
 - Plan de las Partes Interesadas
 - Comunicación por instalación de medidores y cambio de tubería

- Mecanismo de atención a quejas y reclamos en la construcción de obras (MQR-C)
- Patógenos y vectores
- Manejo y control de olores
- Personal de seguridad para las obras
- Fugas y desbordamientos de alcantarillado
- Manejo y prevención de incidentes y accidentes
- Gestión del riesgo de abuso, acoso y explotación sexual
- Gestión Laboral
- Otras medidas relevantes²
- Requerimientos de obtención de licencias y permisos ambientales de acuerdo con la legislación nacional
- Consultas y participación de partes interesadas durante la ejecución del proyecto
- Mecanismo de Quejas y Reclamos para la Construcción MQR-C
- Código de Conducta con aplicación general a todas las personas relacionadas con el proyecto (incluye empresas contratadas y subcontratadas)
- PGAS específicos de aplicación para las diferentes actividades a ejecutar
- Participación de Partes Interesadas (desarrollo de consultas significativas, encuestas, talleres, capacitaciones, etc.), y toda metodología que pueda implementarse para mantener informada a la población y generar la confianza necesaria para el desarrollo del proyecto
- Campaña Comunicacional para mantener informada a la población, a cerca de las obras de intervención, las dificultades que puedan causar y las soluciones a implementar
- Planes específicos y sin limitarse a estos ejemplos, en función de la relevancia que tengan para la ejecución de las obras (plan de participación de partes interesadas, plan de reasentamiento involuntario, plan de salud y seguridad ocupacional, plan de salud y seguridad comunitaria, plan de contingencia para eventos climáticos, plan de diversidad biológica, plan de manejo de patrimonio cultural, plan de emergencia, etc.)

La responsabilidad de asegurar que se elabore apruebe e implemente el PGAS-C es de ANDA a través de la Supervisión del Proyecto, para que ésta lleve a cabo el monitoreo y control de contratistas y consultores, para realizar las actividades necesarias que garanticen la efectiva interacción con la población y el medio ambiente.

Es importante que la contratista consulte todos los Documentos Ambientales y Sociales del Proyecto, así como el MAS y las Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad, para efectos de garantizar la congruencia con los lineamientos que establece el Banco.

² De acuerdo con el tipo y ubicación de las actividades de acuerdo con brechas identificadas en la Tabla 3 del MGAS del proyecto.

EL SALVADOR

**ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE
ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS,
ANDA**

**PROYECTO DE RESILIENCIA DEL SECTOR
AGUA EN EL SALVADOR- BIRF N° 9513-SV**

**Informe del Plan de Compromiso Ambiental y
Social-PCAS**

(Fecha)

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
Monitoreo y Evaluación				
A	INFORMES PERIÓDICOS Informes regulares de seguimiento sobre el desempeño ambiental, social, de salud y de seguridad del Proyecto, incluyendo la implementación del PCAS, el estado de elaboración e implementación de los instrumentos A&S requeridos por el PCAS, las actividades de participación de las partes interesadas, el funcionamiento del mecanismo de quejas y reclamos.	Informes semestrales durante la ejecución del Proyecto conjuntamente con los Informes del Proyecto requeridos bajo el Contrato de Préstamo.		
B	INCIDENTES Y ACCIDENTES En caso de suceder un incidente o accidente relacionado con, o que tenga un impacto en el Proyecto que tenga o pueda tener un efecto adverso significativo en el medio ambiente, las comunidades afectadas, el público o los trabajadores, incluidos, entre otros, cualquier accidente que resulte en muerte, lesiones graves o múltiples, así como los casos de explotación y abuso sexual (EyAS) o acoso sexual (ASx), ejecutar lo siguiente: a. <i>Reporte Flash:</i> Notificar sin demora al Banco del incidente o accidente, incluyendo la información básica sobre el incidente o accidente, sus posibles causas, alcance y gravedad (señalando explícitamente si se trata de una muerte), indicando las medidas inmediatas que se tomaron o se están planeando tomar para abordarlo, así como cualquier información provista por un contratista o firma supervisora, según sea apropiado. b. <i>Reporte Detallado:</i> Subsecuentemente, y a petición del Banco, preparar y remitir al Banco un informe en el que se detallen el incidente o accidente y las medidas necesarias para abordarlo y prevenir que vuelva a ocurrir.	a. Notificar al Banco en un plazo de 48 horas tras conocerse el incidente o accidente. b. Se enviará un informe detallado en un plazo aceptable para el Banco, según sea solicitado.	Describir si en el periodo del informe se ha dado algún accidente o incidente, y resumir de manera breve el proceso de notificación y estatus. Adjuntar documentación de ser necesario.	

	El MOP incluirá un anexo con el contenido mínimo del informe de incidentes/accidentes. • Registro y Notificación de Incidentes y Accidentes • Registro de Incidentes de Explotación y Abuso Sexuales, y Acoso Sexual			
C	INFORMES MENSUALES DE LOS CONTRATISTAS a. Exigir a los contratistas y a las empresas supervisoras que presenten informes mensuales de seguimiento del desempeño en materia de Medio Ambiente, Salud y Seguridad Ocupacional (MASS), de acuerdo con los parámetros especificados en los respectivos documentos de licitación y contratos, y presentar dichos informes al Banco. El informe abarcará, entre otros, temas: • Estado de implementación del Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) y/o Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) de las obras, según corresponda • Incidentes de MASS • Supervisión de MASS • Utilización de equipos de protección personal (EPP), tales como cascos, zapatos y chalecos de seguridad por parte de los trabajadores, así como máscaras y otros equipos necesarios para evitar la propagación del COVID-19 • Formación impartida y participación de los trabajadores • Reclamaciones de los trabajadores • Reclamaciones comunitarias	a. Informes mensuales, presentados a la UEP, según lo especificado en las licitaciones respectivas. Los informes se presentarán al Banco cuando éste lo solicite.	Incluir un resumen breve de los contratistas que se encuentran activos en el proyecto y confirmar si han presentado los informes A&S requeridos.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
EAS 1: Evaluación y Gestión de Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales				
1	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA a. ANDA mantendrá una Unidad Contratista del Proyecto (UEP) con personal y recursos cualificados para apoyar la gestión de los riesgos e impactos del Proyecto en materia de MASS. Estas incluirán, como mínimo, dos especialistas propios y a tiempo completo: un (01) especialista ambiental y un (01) especialista social, con calificaciones y experiencia aceptables para el Banco. Además, ANDA contará con un especialista en salud y seguridad ocupacional (SSO), en el área del Proyecto mientras duren las obras civiles. b. La UEP movilizará a Supervisores A&S (incluyendo como mínimo un especialista ambiental y un especialista social y un especialista en seguridad ocupacional) para supervisar el cumplimiento de las actividades de obras civiles de los instrumentos A&S del Proyecto, según los parámetros y los TDR que se acordarán con el Banco oportunamente.	a. Los especialistas Ambiental y Social ya han sido asignados. El/La especialista de SSO deberán ser contratados o asignados antes del inicio de las obras. La UEP y los especialistas se mantendrán durante toda la ejecución del Proyecto, con excepción del Especialista SSO, que solo estará involucrado mientras duren las obras civiles. b. Los supervisores A&S serán movilizados antes del inicio de las obras civiles y hasta que las obras sean completadas.	Confirmar la estructura organizativa de ANDA conforme los requisitos del PCAS, incluyendo la movilización de supervisores conforme el punto b. Mencionar cualquier cambio o desafío para mantener la estructura durante el periodo del informe. Mencionar si hay planes para cambios de personal o nuevas contrataciones en el periodo siguiente	
1. 2	MARCO DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	Borrador del MGAS ya elaborado y divulgado. El MGAS deberá ser actualizado,	Describir los avances en la actualización y/o implementación del MGAS.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
	Actualizar, adoptar, divulgar e implementar la versión final del MGAS del Proyecto de acuerdo con los EAS, los GMASS y otras Buenas Prácticas Internacionales de la Industria (BPII) relevantes, de manera aceptable para el Banco. El MGAS incluirá, entre otros temas: (i) identificación de la legislación nacional aplicable; (ii) una evaluación ambiental y social, incluida una caracterización A&S del área del Proyecto, y la identificación y evaluación de riesgos e impactos A&S positivos y negativos, directos e indirectos; (iii) medidas de mitigación A&S genéricas apropiadas de acuerdo con la jerarquía de mitigación; (iv) los arreglos de implementación (incluidos el seguimiento, la supervisión y la presentación de informes) durante las fases de diseño, construcción y operación; y (v) un presupuesto A&S para todas las actividades y medidas relacionadas y (vi) el procedimiento para ejecutar la evaluación A&S y los criterios para la elaboración de EIAS o PGAS específicos, cuando sean necesarios.	adoptado y divulgado dentro de los 60 días después de la Fecha de Efectividad e implementado a lo largo de la implementación del proyecto.		
1. 3	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN a. Examinar cualquier actividad del Proyecto propuesta u obras de acuerdo con el procedimiento y pautas establecidas en el MGAS, incluyendo la aplicación de la jerarquía de la mitigación. En función de dicho examen, elaborar, consultar, divulgar, adoptar e implementar un EIAS/PGAS específico, según corresponda, de manera aceptable para el Banco, ya sea directamente o a través de empresas contratistas. b. Cuando corresponda un EIAS, verificar que la evaluación A&S adopte la jerarquía de mitigación del	a. En el caso las actividades u obras requieran la elaboración de EIAS y/o PGAS específicos, estas se elaborarán, se consultarán con las partes interesadas y se someterán a la revisión y aprobación del Banco (cuando sea necesario según el manual operativo) y, posteriormente,	Describir el proceso que se ha seguido durante el periodo del informe para la elaboración de PGAS o ESIA, e incorporación en los documentos de licitación, y el estado actual de los procesos. No es necesario adjuntar PGAS individuales	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
	EAS1 y que se incluya la variable de cambio climático como parte de la evaluación. Igualmente, los TDR para los EIAS establecerán calificaciones profesionales y técnicas mínimas para el equipo que esté a cargo de dichos instrumentos.	se adoptarán y divulgarán antes del lanzamiento de los procesos de licitación para las obras o antes de la finalización de las carpetas técnicas para obras que no están sujetas a procesos de licitación, y se aplicarán durante la ejecución de dichas obras. Los EIAS/PGAS específicos se incluirán en los contratos con los contratistas. b. Como parte de la preparación de los documentos de licitación y los contratos respectivos.		
1. 4	PERMISOS, CONSENTIMIENTOS Y AUTORIZACIONES Obtener o ayudar a obtener, según corresponda, los permisos, consentimientos y autorizaciones que sean aplicables al Proyecto de las autoridades nacionales y municipales correspondientes. Cumplir o monitorear, según corresponda, las condiciones establecidas en estos permisos, consentimientos y autorizaciones durante la ejecución del Proyecto.	Deberán obtenerse antes de iniciar las actividades que requieran permisos, consentimientos y autorizaciones.	Resumir el proceso de obtención de permisos, ya sea por ANDA o por parte de los Contratistas para las obras, durante el periodo del reporte	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
1. 5	GESTIÓN DE CONTRATISTAS a. Incorporar los aspectos pertinentes del PCAS, incluidos los requisitos según el MGAS y/o EIAS/PGAS específicos, otros documentos y/o planes pertinentes en materia de medio ambiente y salud, y los Procedimientos de Gestión Laboral (PGL), y el código de conducta, según sea relevante, en las especificaciones sobre MASS de los respectivos documentos de licitación y contrato para los contratistas. A partir de ahí, se garantizará que los contratistas cumplan con las especificaciones de MASS en sus respectivos contratos. b. Asegurar que los contratistas, incluidos los Supervisores A&S y los consultores, cuenten con el personal, la capacidad y el presupuesto necesarios para cumplir con las especificaciones técnicas relacionadas con los aspectos MASS en sus contratos. c. Ejecutar una sólida supervisión de los contratistas durante la ejecución del Proyecto para asegurarse de que cumplan con todas las especificaciones pertinentes en materia de MASS y los códigos de conducta especificados en sus respectivos contratos, así como adoptar las medidas correctivas necesarias. d. Incorporar los aspectos relevantes del PCAS, incluyendo las disposiciones de los MGAS, EIAS, PGAS, y PGL, así como las disposiciones aplicables en materia de SSO del MGAS, en los contratos con las empresas de supervisión, y supervisar su trabajo para garantizar la calidad adecuada de la supervisión y la gestión de los	Antes del lanzamiento de los procesos de licitación/adquisición de las actividades del Proyecto para las cuales se contraten contratistas, incluyendo entidades supervisoras y consultores, y posteriormente, asegurar el cumplimiento de los contratos respectivos durante la ejecución del Proyecto.	Confirmar la inclusión de los requisitos de los instrumentos ambientales y sociales en los documentos de licitación y contratos durante el periodo del informe. Comentar sobre el seguimiento y supervisión de los aspectos ambientales y sociales de las obligaciones de los contratistas durante el periodo del informe. Comentar sobre la inclusión de requisitos relevantes de los instrumentos ambientales y sociales en los contratos de los supervisores.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
	riesgos de MASS relacionados con sus obligaciones.			
1. 6	RESPUESTA CONTINGENTE DE EMERGENCIA (RCE) a. Asegurarse que el Manual RCE incluya una descripción de los arreglos e instrumentos de gestión A&S para el componente 4 del Proyecto, de acuerdo con los EAS. b. Preparar, divulgar, consultar y adoptar cualquier plan o instrumento de gestión A&S que pueda ser requerido para las actividades bajo el componente 4 del Proyecto, de conformidad con el Manual RCE y los EAS, y luego implementar las medidas y acciones requeridas bajo dichos planes o instrumentos de gestión A&S, dentro de los plazos especificados en dichos planes o instrumentos.	a. La adopción del Manual RCE en forma y sustancia aceptable para el Banco es una condición de retiro bajo la Sección III del Anexo 2 del Contrato de Préstamo. b. Los planes o instrumentos de gestión A&S se prepararán, divulgarán, consultarán y, posteriormente, se adoptarán antes de ejecutar las actividades correspondientes al componente 4 del Proyecto. Dichos planes o instrumentos se implementarán de acuerdo con sus términos, a lo largo de la implementación del Proyecto.	En caso de posibilidad de activación del CERC de manera que ANDA tuviera un rol, describir aquí las acciones realizadas para implementar los requisitos ambientales y sociales. En caso de no ser relevante al no haber una activación del CERC mencionarlo	
1. 7	ASISTENCIA TÉCNICA	Durante toda la ejecución del Proyecto.	Listar las actividades de asistencia técnica realizadas durante el periodo y confirmar que los términos de referencia han incorporado los requisitos de los EAS aplicables.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
	Garantizar que las consultorías, los estudios, el desarrollo de capacidades, la capacitación y cualquier otra actividad de asistencia técnica (AT) en el marco del Proyecto se lleven a cabo de acuerdo con TDR aceptables para el Banco, que incorporarán y tendrán en cuenta y serán consistentes con los requisitos de los EAS aplicables. A partir de ahí, asegurar que los resultados de la AT cumplan con los TDR.			

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
EAS 2: Trabajo y Condiciones Laborales				
2.1	PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN LABORAL Actualizar, adoptar, divulgar e implementar los PGL para el Proyecto de acuerdo con los requisitos aplicables de la EAS2, incluyendo, entre otras cosas, medidas adecuadas de salud y seguridad laboral, mecanismos de quejas para los trabajadores del Proyecto, un Código de Conducta de los trabajadores, y otros requisitos laborales que se incorporarán en las especificaciones de MASS de los documentos de licitación con los contratistas y empresas supervisoras. Los PGL también deberán incluir, entre otros, disposiciones sobre condiciones de trabajo, gestión de las relaciones laborales, SSO (incluido el EPP, prevención de COVID-19 y preparación y respuesta ante emergencias), prevención de EyAS y ASx, trabajo forzado, trabajo infantil, arreglos de quejas para trabajadores del Proyecto y requisitos aplicables para contratistas, subcontratistas y empresas supervisoras.	Borrador de los PGL ya elaborado y divulgado. Los PGL deberán ser actualizados, adoptados y divulgados a más tardar 60 días después de la Fecha de Efectividad. Todas las medidas especificadas en los PGL se aplicarán durante la ejecución del Proyecto.	Describir los avances en la actualización del PGL En la sección aparte, describir la manera en la que el PGL se ha implementado, incluyendo en procesos de contratación de trabajadores directos	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
2.2	MECANISMO DE GESTIÓN DE QUEJAS PARA LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO Mantener y operar un mecanismo de quejas específicamente para los trabajadores del Proyecto, como se describirá en los PGL y en consonancia con el EAS2.	El Mecanismo de Gestión de Quejas para los Trabajadores se detalla en los PGL y se implementará a lo largo de la ejecución del Proyecto.	Confirmar que existe un mecanismo de gestión de quejas operativo Resumen aparte del número de quejas que se recibieron y procesaron durante el informe, incluyendo cuántas siguen abiertas, y los temas generales sobre los cuales eran las quejas. De ser necesario incluir una sección aparte en el informe para dar más detalles.	
2.3	MEDIDAS DE SSO a. Como parte del MGAS, implementar un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (PSSO) consistente con las GMASS y otras BPII, que incluirá medidas de prevención y control de contagios de COVID-19. b. Incorporar las medidas pertinentes de seguridad y salud en el trabajo en los documentos de licitación y de contrato para todas las empresas de construcción y supervisión. c. Garantizar que las empresas de supervisión contraten a especialistas en SSO. d. Garantizar que las medidas del SSO especificadas se apliquen en cada uno de los lugares de trabajo.	a. El mismo plazo que para las acciones 1.2 y 1.3 <i>supra</i> . b. Antes de la licitación de cada paquete de obras y contrato de supervisión. c. Por medio de los documentos de licitación y contratos con las empresas de supervisión. d. Durante la ejecución de cada obra individual.	Incluir un resumen sobre la implementación del PSSO confirmar que las medidas pertinentes de seguridad y salud en el trabajo se han incluido en los documentos de licitación y contrato para todas las empresas de construcción y supervisión y que el requisito de contratación de un especialista en SSO se incluya entre las obligaciones de las empresas supervisoras Describir la manera mediante la cual se está monitoreando la implementación de las medidas de SSO en los sitios de trabajo	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
2.4	PREPARACIÓN Y RESPUESTA A LAS EMERGENCIAS Y COVID-19 Como parte del MGAS, desarrollar e implementar un Plan de Respuesta ante Emergencias (PRE). Asegurarse de que los trabajadores y contratistas reciban entrenamiento y apliquen dichos planes.	El mismo plazo que para las acciones 1.2 y 1.3 <i>supra</i> . Monitorear a lo largo de la implementación del Proyecto.	Describir los avances durante el periodo del informe en el desarrollo o implementación del plan de respuesta a emergencias y capacitación a trabajadores y contratistas	
2.5	FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES DEL PROYECTO Implementar y exigir a los contratistas y Supervisores A&S que realicen con su personal actividades de capacitación para los trabajadores del Proyecto diseñadas para aumentar la conciencia sobre los riesgos de salud y seguridad y las medidas de gestión asociadas con las actividades del Proyecto, como se especifica en los PGL y el MGAS. En concreto, esto incluirá: • Códigos de conducta y otros temas relacionados con la gestión de los riesgos derivados de la aportación de mano de obra y la gestión de la misma para los contratistas. • Orientación sobre el PSSO y el PRE, incluidos para los trabajadores comunitarios. • Conocimiento del mecanismo de gestión de quejas de trabajadores por parte de todos los trabajadores del Proyecto.	Como parte del proceso de incorporación de cualquier trabajador que participe en el Proyecto, con planes de capacitación continua a lo largo de la ejecución de las obras.	Describir las acciones de capacitación realizadas durante el periodo del informe, o el monitoreo de las capacitaciones requeridas a los contratistas durante el periodo del informe	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
2.6	CÓDIGO DE CONDUCTA Requerir en los documentos de licitación que los contratistas y empresas de supervisión establezcan un Código de Conducta que deberán acoger todos los trabajadores, incluidos los subcontratistas, y establecer el contenido mínimo de dicho código. El PGL establece una plantilla con el contenido mínimo del código de conducta. La plantilla también se adjuntará al MOP.	Una plantilla con el contenido mínimo del Código de Conducta forma parte del PGL. Los Contratistas y las Firmas Supervisoras deberán implementar el Código de Conducta como parte de los de los documentos de licitación y los contratos respectivos. Supervisar a lo largo de la implementación del Proyecto.	Confirmar que todos los trabajadores activos durante el periodo del informe han firmado el código de conducta. En caso de que no, exponer las razones y mediada para asegurar su implementación	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
EAS 3: Eficiencia de Recursos y Prevención y Gestión de la Contaminación				
3.1	ADQUISICIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Garantizar que la adquisición de las materias primas y materiales de construcción (p. ej., arena, piedra, madera, etc.) provengan de proveedores y canteras autorizadas y, de ser posible, certificadas.	Como parte de la preparación de los documentos de licitación y los contratos respectivos. Supervisar a lo largo de la implementación del Proyecto.	Confirmar que los documentos de licitación preparados durante el periodo del informe incluyen lenguaje para garantizar el cumplimiento de esta acción. En caso de ser relevante, confirmar que se ha supervisado durante este periodo el cumplimiento de estos requisitos por parte de los contratistas.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
			Detallar la relación de proveedores utilizados durante el periodo y sus permisos respectivos.	
3. 2	GESTIÓN DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS Garantizar la plena aplicación de la legislación nacional y de las directrices/códigos que se especificarán en el MGAS y/o EIAS/PGAS específicos con relación a lo siguiente: • Gestión de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos • Gestión de las aguas residuales • Gestión de lodos • Gestión de vectores y plaguicidas • Reemplazo de tuberías y otras instalaciones contaminadas con asbestos Se deben desarrollar e implementar medidas de manipulación y eliminación de amianto y plomo cuando sea necesario. Estas medidas serán parte del MGAS y EIAS/PGAS específicos correspondientes.	El mismo plazo de las acciones 1.2 y 1.3 <i>supra</i> . Supervisar a lo largo de la implementación del Proyecto.	Confirmar que el MGAS incluye elementos relacionados con la gestión de materiales y residuos peligrosos. Confirmar que se han incluido en los EIAS/PGAS desarrollado durante el periodo del informe. Detallar el movimiento de residuos peligrosos durante el periodo, indicando la trazabilidad e información de las empresas contratistas utilizadas. Confirmar que se ha supervisado el cumplimiento de los requisitos, en caso de ser relevante. Confirmar si en el periodo del informe ha sido necesario desarrollar y/o implementado medidas de manipulación de amianto y plomo.	
3. 3	EFICIENCIA DE RECURSOS Y PREVENCIÓN Y GESTIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Incorporar en el MGAS y/o en los EIAS/PGAS específicos las medidas de eficiencia de recursos y de prevención y gestión de la contaminación.	El mismo plazo de las acciones 1.2 y 1.3 <i>supra</i> . Supervisar a lo largo de la implementación del Proyecto.	Confirmar que el MGAS incluye medidas de eficiencia de recursos y prevención y gestión de la contaminación. Confirmar que se han incluido las medidas requeridas por el MGAS en los EIAS/PGAS desarrollado durante el periodo del informe.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
			Confirmar que se ha supervisado el cumplimiento de los requisitos, en caso de ser relevante.	
3. 4	CAMBIO CLIMÁTICO Revisar y actualizar el cálculo de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del Proyecto, siguiendo la metodología acordada con el Banco.	Durante la implementación del proyecto y una vez que se disponga de más información, el especialista ambiental de la UEP con el apoyo del Banco revisará y actualizará la estimación de GEI en consecuencia.	Confirmar si durante el periodo del informe se ha actualizado la estimación de GEI. En caso de que no, describir qué información está pendiente para la realización de la actualización y cuándo se la espera realizar.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
EAS 4: Salud y Seguridad de la Comunidad				
4.1	TRÁFICO Y SEGURIDAD VIAL a. Adoptar y aplicar medidas y acciones para evaluar y gestionar los riesgos de tráfico y seguridad vial, tal como se exige en el MGAS y/o EIAS/PGAS específicos. b. Se adoptarán procesos adecuados para los vehículos o las flotas de vehículos utilizados para el Proyecto, incluyendo la capacitación periódica a los conductores, a fin de mejorar la seguridad de los conductores y vehículos.	a. El mismo plazo de las acciones 1.2 y 1.3 <i>supra</i> . b. Como parte de la preparación de los documentos de licitación y los contratos respectivos. Supervisar a lo largo de la implementación del Proyecto.	Confirmar que se ha realizado la evaluación de riesgos e incluido las medidas requeridas por el MGAS para gestionar riesgos de tráfico y seguridad vial en los EIAS/PGAS desarrollado durante el periodo del informe. Confirmar que se han adoptado procesos, incluyendo la capacitación periódica a conductores para mejorar la seguridad de conductores y vehículos.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
4.2	SALUD Y SEGURIDAD COMUNITARIA Elaborar, adoptar e implementar medidas y acciones para evaluar y gestionar los riesgos e impactos específicos para la comunidad que surjan de las actividades del Proyecto, incluyendo, entre otros, el riesgo de la comunidad a la exposición al COVID-19 y otras enfermedades infecciosas, el comportamiento de los trabajadores del Proyecto, los riesgos relacionados con la afluencia de mano de obra, la respuesta a situaciones de emergencia y la recolección informal de residuos, e incluir estas medidas en los EIAS/ PGAS específicos, según establece el MGAS. Se desarrollarán planes específicos de respuesta y preparación ante emergencias específicos para cada sitio, que incluirán procedimientos generales de planificación y capacitación sobre el tema. Estos planes formarán parte de los EIAS/PGAS que se prepararán de conformidad con el MGAS.	El mismo plazo de la acción 1.3 <i>supra</i> .	Confirmar que se ha realizado la evaluación de riesgos e incluido las medidas sobre salud y seguridad comunitaria requeridas por el MGAS en los EIAS/PGAS desarrollado durante el periodo del informe.	
4.3	SEGURIDAD DE PRESAS Revisar e implementar los planes de seguridad de la presa para el sistema de estructura de toma de compuertas de Torogoz diseñado por ingenieros calificados de acuerdo con las BPII, que incluye: (i) Plan de Operación y Mantenimiento (O&MP), incluyendo asistencia técnica o capacitación para cumplir estos requisitos. (ii) Plan de Preparación para Emergencias (EPP)	Planes de seguridad de represas elaborados a más tardar un (1) año después de la Efectividad del Proyecto	Describir los avances para la preparación de los planes de seguridad de represas. Una vez preparados confirmar su implementación.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
4.4	PERSONAL DE SEGURIDAD En caso sea necesario contar con personal de seguridad propio o externo para salvaguardar la seguridad del Proyecto, su personal o sus bienes, se implementarán las medidas del MGAS y/o EIAS/PGAS específicos, guiados por los principios de proporcionalidad, BPIIs, y por la normativa aplicable en relación a la contratación, normas de conducta, capacitación, equipo, y monitoreo de dicho personal.	El mismo plazo de las acciones 1.2 y 1.3 <i>supra</i> .	Describir si durante el periodo del informe se ha determinado la necesidad de contar con personal de seguridad. De ser el caso, confirmar que las medidas relevantes conforme el MGAS han sido incorporadas.	
4.5	CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS Las consideraciones de seguridad contra incendios y protección de la vida en sintonía con la legislación nacional y las GMASS del BM estarán cubiertos en el MGAS y/o EIAS/ PGAS para los subproyectos.	El mismo plazo de la acción 1.3 <i>supra</i> .	Confirmar que las medidas de seguridad contra incendios han sido implementadas en las actividades relevantes del periodo del informe.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
EAS 5: Adquisición de tierras, Restricciones Sobre el Uso de la Tierra y Reasentamiento Involuntario				
5.1	REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO Actualizar, adoptar, divulgar e implementar un Marco de Reasentamiento Involuntario (MRI) que establezca los principios rectores para ejecutar la adquisición de tierras para el Proyecto, en sintonía con el ESS5 y de manera aceptable para el Banco.	Borrador de MRI ya elaborado y divulgado. El MRI será actualizado, adoptado y divulgado a más tardar 60 días después de la Fecha de Efectividad. El MRI será implementado durante todo el Proyecto.	Describir los avances en la actualización del MRI.	
5.2	PLANES DE ACCIÓN DE REASENTAMIENTO (PAR) Se minimizará el reasentamiento involuntario y se buscará desde la formulación del Proyecto alternativas técnicamente viables con la menor afectación posible, conforme lo descrito en el MRI. Para los casos en los que el reasentamiento no se pueda evitar, preparar, adoptar, consultar, divulgar e implementar los Planes de Acción de Reasentamiento (PAR) de acuerdo al MRI y EAS5 El Prestatario deberá asegurar los fondos para financiar el PAR. ANDA no llevará a cabo desalojos forzados, según la definición del EAS5.	a. Los PAR deberán estar preparados, adoptados, consultados, divulgados y aprobados por el Banco antes del lanzamiento de los procesos de licitación para las obras o antes de la finalización de las carpetas técnicas para obras que no están sujetas a procesos de licitación.	Describir los procesos que se han llevado a cabo para la preparación de PAR, en caso de haberse identificado la necesidad en el periodo del informe. Incluir una lista con el estado de cada uno de los PARs en preparación e implementación.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
		b. Los PARs deberán implementarse, incluyendo asegurar que antes de tomar posesión de los terrenos y bienes, la compensación completa haya sido pagada, las personas desplazadas hayan sido reubicadas y la asistencia para la reubicación haya sido provista.		
5.3	ARREGLOS DE DONACIÓN DE TIERRAS: Cualquier acuerdo entre ANDA y cualquier persona para la donación o el uso de sus terrenos sin el pago de compensación a costo de reposición sólo será aceptable si: a) los posibles donantes han sido adecuadamente informados y consultados sobre el proyecto y las opciones de las que disponen; b) los posibles donantes son conscientes de que negarse es una opción y han confirmado por escrito su voluntad de proceder con la donación; c) la cantidad de tierra que se donará es menor y no reducirá la superficie restante del donante por debajo de la necesaria para mantener sus medios de subsistencia en los niveles actuales; d) no implica ninguna reubicación de hogares; e) se espera que el donante se beneficie directamente del proyecto, y f) para tierras comunitarias o colectivas, la donación puede realizarse solo con el consentimiento de los individuos que usan u ocupan la tierra, tal como se establece en el MGAS y el MRI, y sujeto a la aprobación previa del Banco. Todas las consultas realizadas y acuerdos alcanzados	Antes de ejecutar cualquier obra.	Detallar si durante el periodo del informe se ha requerido donación voluntaria y confirmar que se han cumplido los requisitos.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
	se documentarán en los EIAS/PGAS, según sea relevante.			

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
EAS 6: Conservación de Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos				
6.1	RIESGOS E IMPACTOS A LA BIODIVERSIDAD a. Incorporar y aplicar procedimientos, tal como se especificará en el MGAS y/o EIAS/PGAS específicos, para garantizar que las actividades financiadas por el Proyecto no se ubiquen o impacten negativamente en la biodiversidad y en áreas ambientalmente sensibles, particularmente en los hábitats naturales o críticos, incluyendo bosques, humedales y/o áreas naturales protegidas. b. En el caso de que un EIAS/PGAS específico para las obras propuestas identifique la necesidad de un Plan de Gestión de la Biodiversidad (PGB) y/o un plan de compensación por la pérdida o degradación de un hábitat natural, el plan se desarrollará de acuerdo con la EAS6 y las normas nacionales aplicables, de forma aceptable para el Banco.	a. El mismo plazo de las acciones 1.2 y 1.3 <i>supra</i> . b. Obtener la aprobación del Banco para el PGB antes de iniciar los procesos de licitación de las obras necesarias. A partir de entonces, aplicar el PGB de acuerdo con sus términos.	Detallar los procedimientos realizados para garantizar que las actividades financiadas por el Proyecto no se ubiquen o impacten negativamente en la biodiversidad y en áreas ambientalmente sensibles. Confirmar si ha sido necesaria la preparación de planes de gestión de biodiversidad y confirmar que dichos planes hayan sido preparados de acuerdo con la EAS6 y las normas nacionales.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
EAS 7: Pueblos indígenas Esta norma no es relevante para las obras de este Proyecto. Durante la preparación del Proyecto, se realizó un análisis de los municipios donde se implementarán las obras y se concluyó que no se identifican pueblos indígenas que cumplan con los criterios del EAS7				

7.1	ASISTENCIA TÉCNICA En relación a las actividades de asistencia técnica, asegurar que los términos de referencia de dichas actividades incluyan criterios de evaluación para determinar si dichas actividades afectarían positiva o negativamente a los Pueblos Indígenas (PIs) en el área del Proyecto. De ser el caso, asegurar que los productos de dicha asistencia técnica consideren los riesgos e impactos potenciales, y los beneficios para los PIs, conforme al EAS7.	El mismo paso de la acción 1.7 <i>supra</i>	Confirmar que los términos de referencia para actividades de asistencia técnica preparados en el periodo del informe incluyen criterios de evaluación para determinar si dichas actividades afectarían positiva o negativamente a los PIs	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
EAS 8: Patrimonio Cultural				
8.1	GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL a. Como parte de los EIAS/PGAS específicos, se llevará a cabo una evaluación del patrimonio cultural tangible e intangible presente en las zonas que puedan verse afectadas por las actividades del Proyecto, de acuerdo con los requisitos que se especifican en el MGAS. Si un EIAS/PGAS identifica la necesidad de desarrollar, adoptar e implementar un Plan de Gestión del Patrimonio Cultural (PGPC), este se desarrollará de acuerdo con las normas nacionales y los requisitos de la EAS 8. b. En caso se requieran obras civiles en el Centro Histórico, se deberá cumplir la legislación nacional, los planes de gestión del centro histórico, el EAS8 y las prácticas internacionalmente reconocidas para estudios de campo, documentación y protección del patrimonio cultural, según se describa en el PGPC preparado para este propósito. Igualmente, se consultarán previamente a expertos en patrimonio cultural, así como a los administradores del centro histórico.	a. El mismo plazo de la acción 1.3 <i>supra</i> . b. Obtener la aprobación del Banco para el PGPC antes de iniciar los procesos de licitación de las obras necesarias. A partir de entonces, aplicar el PGPC de acuerdo con sus términos.	Confirmar que se ha realizado la evaluación de riesgos e incluido las medidas sobre patrimonio cultural requeridas por el MGAS en los EIAS/PGAS, incluyendo, de ser relevante un plan de gestión de patrimonio cultural. Confirmar si se llevarán a cabo obras civiles en el Centro Histórico.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
8.2	PROCEDIMIENTO PARA HALLAZGOS FORTUITOS Desarrollar, adoptar y aplicar un procedimiento de hallazgo fortuito para el Proyecto que implique obras civiles como parte de las correspondientes EIAS y/o PGAS específicos. Los contratistas y los terceros implicados en las obras civiles deberán cumplir el procedimiento y el Cliente velará por ello.	Incorporar y aplicar en los EIAS y/o PGAS específicos, como se indica en la acción 1.3 <i>supra</i> .	Confirmar que se ha incluido el procedimiento de hallazgos fortuitos en los EIAS/PGAS preparados durante el periodo del informe. Resumir los resultados de la implementación del procedimiento de hallazgos fortuitos.	

EAS 9: Intermediarios Financieros
Esta norma no es relevante para este Proyecto

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
EAS 10: Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información				
10.1	PARTICIPACIÓN DE LAS PARTES INTERESADAS a. Actualizar, adoptar, divulgar e implementar el Plan de Participación de las Partes Interesadas (PPPI) elaborado para el Proyecto. El PPPI incluirá medidas para, entre otros, proveer a las partes interesadas de información oportuna, relevante, entendible y accesible, y consultar y permitir su participación a través de un enfoque socialmente inclusivo, que sea libre de manipulación, interferencia, coerción, discriminación e intimidación. El PPPI. El PPPI deberá incorporar el componente de género en las consultas para identificar los factores de contexto que afectan a los hombres y mujeres.	a. Borrador de PPPI ya elaborado y divulgado antes de la Evaluación del Proyecto. El PPPI deberá ser actualizado, adoptado y divulgado a más tardar 60 días después de la Fecha de Efectividad. El PPPI será implementado durante toda la ejecución del Proyecto.	Describir las actividades realizadas para la implementación del PPP.	

10.2	MECANISMO DE ATENCION DE QUEJAS, RECLAMOS Y SUGERENCIAS DEL PROYECTO Mantener y operar un Mecanismo de Atención de Quejas, Reclamos y Sugerencias (MAQRS) a nivel de Proyecto, tal como se describe en el PPPI, para recibir y facilitar la resolución de preocupaciones y quejas en relación al Proyecto rápida y efectivamente, y de una manera que sea culturalmente apropiada y fácilmente accesible para las personas afectadas por el Proyecto, sin costo y sin represalias, incluyendo preocupaciones y quejas anónimas, conforme al EAS10. El MAQRS deberá estar equipado para recibir, registrar, y facilitar la resolución de quejas relacionadas con AES/SA, incluyendo mediante referencias a proveedores de servicio de violencia de género, todo de manera segura, confidencial, y con enfoque en sobrevivientes.	El MAQRS deberá contar con los recursos adecuados en el mismo plazo que la acción 10.1 <i>supra</i> y se mantendrá operativo durante toda la ejecución del Proyecto.	Incluir un reporte de monitoreo de quejas separado. Incluir la base de datos de los casos del MAQRS, incluyendo el número de casos recibidos, resueltos y pendientes (sin información de identificación personal).	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
DESARROLLO DE CAPACIDADES				
CS1	Llevar a cabo capacitaciones periódicas a los trabajadores del proyecto y funcionarios públicos relevantes, contratistas, supervisores y otros actores, según sea relevante. Los temas de capacitación serán acordados con el Banco y podrían incluir - Instrumentos de gestión A&S del Proyecto - Gestión integrada de residuos peligrosos y no peligrosos - SSO de los trabajadores - Prevención y respuesta a enfermedades infecciosas - Medidas de prevención y respuesta y desarrollo y aplicación de medidas contra la violencia de género (incluido entre contratistas, trabajadores y	Las capacitaciones serán impartidas durante la ejecución del Proyecto por la UEP o sus consultores de supervisión, u otros consultores contratados para el apoyo del Proyecto, de acuerdo con un plazo acordado con el Banco.	Resumir las actividades de capacitación realizadas en cada una de las categorías descritas en la acción CS1.	

MEDIDAS Y ACCIONES MATERIALES		PLAZO	Descripción del estado de cumplimiento de la medida o acción	Acciones a tomarse en el siguiente periodo
	funcionarios públicos que participen en el Proyecto) • No discriminación de grupos vulnerables • MAQRS • Seguridad vial • Gestión de fuerzas de seguridad	Las capacitaciones relevantes para las obras civiles serán brindadas antes del inicio de las obras o actividades.		

Resumen de Implementación de Instrumentos Ambientales y Sociales

Marco de Gestión Ambiental y Social

Detallar las acciones tomadas para implementación del MGAS.

Resumir el proceso para la preparación de EIAS/PGAS.

Listar el status de cada una de las obras y de su EIAS/PGAS respectivo.

Listar el status preparación o implementación de cada EIAS/PGAS-

Plan de Participación de Partes Interesadas.

Listar los procesos de divulgación de información y de consulta realizados durante el periodo del informe (incluir documentación adicional en un anexo).

Mecanismo de Atención de Quejas Reclamos y Sugerencias.

Confirmar el funcionamiento del MAQRS según lo descrito en el PPPPI.

Incluir un resumen del número de solicitudes recibidas, procesadas y resueltas, así como del número de solicitudes pendientes.

No incluir información de identificación personal

Para las solicitudes pendientes hacer un pequeño resumen del plan para resolverlas durante el siguiente periodo.

Hacer un resumen de los temas principales que han surgido mediante casos del MQRS y cómo se han manejado.

Describir de qué manera la retroalimentación obtenida por medio del MQRS ha sido utilizada para mejorar la implementación del proyecto.

Describir desafíos para la operación del MAQR y cómo se resolverán durante el siguiente periodo.

Plan de Gestión Laboral

Describir las contrataciones de trabajadores directos realizadas en el periodo del informe. Confirmar que se han seguido los lineamientos del PGL en cuanto al contenido de los contratos individuales.

Describir el cumplimiento del PSSO.

Confirmar la inclusión de elementos laborales conforme el PGL en los contratos de obras y supervisión.

Mecanismo de Atención de Quejas Reclamos y Sugerencias para Trabajadores

Incluir un resumen del número de solicitudes recibidas, procesadas y resueltas, así como del número de solicitudes pendientes.
No incluir información de identificación personal

Hacer un resumen de los temas principales que han surgido mediante casos del MQRS y cómo se han manejado.

Describir de qué manera la retroalimentación obtenida por medio del MQRS ha sido utilizada para mejorar la implementación del proyecto.

Marco de Reasentamiento Involuntario

Resumir el proceso de preparación de los PAR

Listar el status de cada una de las obras y la necesidad o no de contar con un PAR

Listar el status de preparación o implementación de cada uno de los PAR.

6.8 FICHAS AMBIENTALES Y SOCIALES

FORMULARIO 01 FICHA AMBIENTAL DE LA OBRA O PROYECTO

1. Información general

1.1. Nombre del proyecto: _____

1.2. Nombre de la obra o actividad: _____

1.3. Localización de la obra o actividad (incluir municipio) _____

1.4. Coordenadas: _____

2. Información del sitio de la obra o proyecto

2.1. Vías de acceso

Tipos	Sí	No	Descripción/observación/otro
Carreteras primarias, para intensidades de tránsito superiores a dos mil vehículos promedio por día			
Carreteras secundarias, las capacitadas para intensidades de tránsito comprendidas entre quinientos y dos mil vehículos promedio por día			
Carreteras terciarias, aquellas cuya intensidad de tránsito está comprendida entre cien y quinientos vehículos promedio por día revestimiento de materiales locales selectos			

Rurales, las capacitadas para una intensidad de tránsito de cien vehículos promedio por día			
Camino vecinal o municipal			
Acceso con dificultades época de lluvia			
Otros, especificar			

2.2. Características del sitio de la obra o proyecto

Áreas donde se ubican las obras del Proyecto	Sí	No	Descripción/observación/otro
Casco urbano			
A orillas o fuera del casco urbano			
A orilla de alguna carretera o camino			
Alejado de cualquier vía de acceso (Distancia en kms)			
Cercano a algún cuerpo de agua superficial (Distancia en mts.)			
Cercano a algún manantial, pozo perforado o artesanal (Distancia en mts.)			
Cercano a bosques o cualquier porción de árboles a nivel urbano y rural (especificar área y qué animales silvestres se observan)			
Zona agrícola			
Zona pecuaria			
Zona piscícola			
Zona de viviendas			
Relleno sanitario			
Planta potabilizadora			
Planta de bombeo o tanque de distribución (especificar)			
Planta de tratamiento para aguas residuales domésticas o industriales (especificar)			
Otro, especificar			

2.3. Suelo

Características	Sí	No	Descripción/observación/otro
Altamente productivos			
Montañoso			
Pedregoso			
Ceniza volcánica			
Poco productivos (difíciles de cultivar)			
Arenosos			
Terreno con pendiente (% pendiente)			
Nivel freático (profundidad en mts)			
Otras, especificar			

2.4. Servicios básicos existentes

Tipo	Sí	No	Descripción/observación/otro
Agua potable			
Alcantarillado sin tratamiento de aguas residuales			
Alcantarillado con tratamiento de aguas residuales			
Energía eléctrica			
Recolección y disposición de residuos sólidos (especificar el método de disposición final)			
Otros, especificar			

2.5. Actividades productivas

Tipo	Sí	No	Descripción/observación/otro
Agricultura			
Pecuaria			
Aprovechamiento forestal			
Pesca			

Asentamientos humanos (urbanos, periurbanos, rurales u otros)			
Comercial			
Turismo urbano o rural			
Sin ningún uso			
Otros, especificar			

2.6. Aspectos socioambientales

Tipo	Sí	No	Descripción/observación/otro
Áreas Naturales Protegidas (nombre, distancia de la obra o el proyecto y otros aspectos de interés que se consideren relevantes para el proyecto)			
Humedales (nombre y distancia de la obra o proyecto)			
Zonas de uso múltiple (por ejemplo, aprovechamiento como medio de vida, protección de los recursos naturales y ecosistemas, entre otros)			
Cobertura vegetal (bosque, arbustos, pastizales, otros)			
Sitios arqueológicos y/o patrimonio cultural tangible o intangible (distancia de la obra o proyecto)			
Comunidades indígenas/afrodescendientes			
Topografía del terreno (ampliar la descripción)			
Otros, especificar			

2.7. Amenazas

Tipo	Sí	No	Descripción/observación/otro
Inundaciones (indicar altura de la inundación y el tiempo que por lo general duran en el sitio del Proyecto)			

Crecidas de río (indicar niveles mínimos y máximos con respecto a la ubicación de la obra o el proyecto)			
Deslave (flujo de lodos y escombros u otros, indicar distancia)			
Deslizamiento			
Zona propensa a incendios (cercana a cultivo de caña de azúcar u otro factor de riesgo)			
Zona propensa a temblores y/o terremotos			
Zona propensa a huracanes			
Otro, especificar			

3. Actividades del sitio de la obra o proyecto

Tipo	Sí	No	Descripción/observación/otro
Traslado de materiales al sitio de la obra (detallar si será manual o mecanizada y volúmenes a transportar)			
Uso de caminos de acceso existentes (indicar estado)			
Apertura de caminos de acceso			
Terracería (especificar las acciones a realizar)			
Generación de materiales de construcción (especificar tipo, volumen y sitio de disposición final)			

Identificación de bancos de materiales en la zona (Nombre, distancia y coordenadas)			
Uso de bancos de materiales en el proyecto de la zona y fuera de ésta (Nombre, distancia y coordenadas)			
Uso de agua para las obras del proyecto (especificar si es de la red de acueducto, fuente superficial, pozo perforado o artesanal, acarreo, etc.)			
Almacenamiento de agua (especificar tipo de dispositivo y capacidad de almacenamiento)			
Consumo de agua estimado (especificar volumen en m ³ y si compite con el abastecimiento local)			
Consumo de energía eléctrica (especificar si es de la red o por medio de generadores autónomos)			
Uso de combustible (especificar si es diesel, gasolina u otro, y volumen a utilizar)			
Almacenamiento de combustible (especificar si es diesel, gasolina u otro, cuál es el volumen a almacenar, en qué dispositivo y cuál es su capacidad)			
Uso de bodegas temporales para resguardo de materiales, equipos y herramientas (especificar)			
Almacenamiento de combustible y lubricantes			
Instalación de sanitarios portátiles			

4. Tipo de residuos a generar y su disposición

Tipo	Sí	No	Descripción/observación/otro
Residuos de construcción, manejo y disposición final (demoliciones, construcciones u otras obras civiles)			
Tuberías, manejo y disposición final (especificar diámetro y material, PVC, hierro fundido, asbesto-cemento u otro)			
Válvulas, manejo y disposición final (especificar diámetro y material)			
Embalajes, manejo y disposición final (primario, secundario, terciario, especificar)			
Materia orgánica, manejo y disposición final			
Residuos peligrosos (corrosivos, explosivos, tóxicos, inflamables, etc.) manejo y disposición final			
Otros (identificar tipo, manejo y disposición final)			

5. Permisos o autorizaciones requeridas

Tipo	Sí	No	Descripción/observación/otro
Factibilidades para energía eléctrica, agua potable y alcantarillado			
Línea de construcción, calificación de lugar, factibilidad de drenaje de aguas lluvias, revisión vial y zonificación			
Opinión Técnica sobre bienes culturales y arqueológicos			
Permiso ambiental			
Permiso sobre uso de agua			
Permisos viales			

Transporte de sustancias peligrosas			
Explotación de canteras			
Banco de materiales o de préstamo			
Otro			

6. Medidas de mitigación propuestas

6.1. Estructurales

Tipo	Sí	No	Descripción/observación/otro
Muro de contención			
Engavionado			
Canalización de aguas lluvias			
Cordón cuneta			
Rampas, barandales y otros elementos para facilitar el acceso peatonal y/o vehicular			
Bordas			
Estabilización de taludes			
Otros, especificar			

6.2. No estructurales

Tipo	Sí	No	Descripción/observación/otro
Reforestación			
Cobertura con barreras vivas (por ejemplo, zacate Vetiver)			

Vivero comunitario			
Manejo de residuos sólidos			
Manejo de vertidos y lodos			
Prevención de incendios			
Señalización y seguridad vial			
Uso de equipo de protección personal			
Instalación de extintores			
Identificación de rutas de evacuación y puntos de emergencia			
Buzón para atención de quejas y reclamos			
Elaborar plan efectivo de comunicación			
Campañas de sensibilización			
Otro, especificar			

7. Calificación otorgada en base a la escala de valores

Calificación de acuerdo a la escala de valor: _____

Escala de valores utilizada

<i>No apto:</i>	No se recomienda la construcción en el sitio por ser área protegida, sitio Ramsar u otro
<i>Con restricciones:</i>	El sitio requiere obras de protección que sobrepasan el presupuesto de la obra
<i>Bueno:</i>	Se requiere medidas de mitigación ambiental y/u obras de prevención no estructurales
<i>Muy Bueno:</i>	Los riesgos ambientales requieren medidas de mitigación de fácil cumplimiento

Fecha (formato dd/mm/aa): _____/_____/_____

Datos de la persona que realizó la evaluación:

Nombre: _____

Firma: _____

FORMULARIO 02

FICHA DE VALORACIÓN SOCIAL DEL SITIO DE LA OBRA O PROYECTO

1. Datos generales

Nombre del proyecto: _____

Nombre de la obra o actividad: _____

Localización de la obra o actividad (incluir municipio): _____

Coordenadas: _____

Persona contacto de la comunidad

Nombre: _____

Teléfono: _____

Correo electrónico: _____

Nombre de la organización a la cual pertenece, si aplica: _____

Persona contacto de la comunidad

Nombre: _____

Teléfono: _____

Correo electrónico: _____

Nombre de la organización a la cual pertenece, si aplica: _____

Persona contacto de la municipalidad

Nombre: _____

Teléfono: _____

Nombre de la municipalidad: _____

Correo electrónico: _____

Persona contacto de la municipalidad

Nombre: _____

Teléfono: _____

Correo electrónico: _____

Nombre de la municipalidad: _____

2. Valoración del sitio

Nº	Aspecto	Sí	No	Descripción/observación/otro
1.	Existe riesgo a amenazas por eventos naturales y socio-naturales en la zona (indicar cuáles)			
2.	Elementos expuestos, por ejemplo bienes, vida, producción, tierras, viviendas, infraestructura pública y privada, otros (indicar cuáles)			
3.	Existen Organizaciones localmente involucradas con el proyecto que deban conocerlo (nombres)			
4.	Los terrenos a intervenir son propiedad de la Institución (si no aplica, escribir en la casilla de observación)			
5.	Habrà necesidad de gestionar servidumbre			
6.	Habrà obras que serán administradas posteriormente por otro ente, no ANDA (describir)			
7.	Existe nivel de exposición al riesgo de las personas y bienes (definir si es alta, media o baja)			
8.	Afectaciones temporales que podrían generarse, por ejemplo: Cerca perimetral provisional, remoción de acera, afectación de muros, limitado o nulo acceso vehicular, limitado acceso peatonal, afectación de negocios, interrupción del servicio de agua por intervención de tuberías, otros (especificar)			
9.	Habrà población afectada temporalmente por las obras (cantidad)			
10	Habrà viviendas afectadas temporalmente por las obras (cantidad)			
11	Afectación de pueblos indígenas/comunidades locales tradicionales históricamente desatendidas de África Subsahariana			
12	Afectación de grupos vulnerables, por ejemplo personas con discapacidad, adultos mayores, mujeres jefas de hogar, entre otros (especificar grupos y número de personas)			
13	Habrà afectación temporal de actividades económicas (detallar tipo de actividad)			
14	Que cantidad de población será beneficiada directamente con el proyecto (indicar la cantidad de población y los nombres de los lugares)			
15	Que cantidad de población será beneficiada indirectamente con el proyecto (indicar la cantidad de población y los nombres de los lugares)			
16	Existe centros educativos a beneficiar con el proyecto			

17	Existe centros de salud a beneficiar con el proyecto			
18	Existe puesto policial o militar en la zona de las obras (especificar si es PNC, Militar o ambos)			
19	Existe oficinas de protección civil o algún tipo de organización encargada de coordinar acciones ante una emergencia			

3. Criterios por evaluar

No.	Criterios	Sí	NO	Medida de mitigación
Reasentamiento involuntario				
1.	¿El proyecto puede causar el desplazamiento involuntario físico de personas o grupos de personas dentro de las zonas de intervención?, cantidad			
2.	¿El proyecto puede causar el desplazamiento involuntario económico de personas o grupos de personas dentro de las zonas de intervención?, cantidad			
3.	¿El desplazamiento de las familias implica pérdida en el acceso a los servicios de salud, educación y transporte?			
4.	¿El traslado de las familias a otras viviendas legales, implica pagos que no tenían contemplados en su economía familiar tales como impuestos y servicios públicos?			
5.	¿Las familias desplazadas que desarrollan una actividad económica en la vivienda afectada, también enfrentan una pérdida temporal de ingresos?			
6.	¿El proceso de traslado también implica gastos en los trámites de documentos, pérdida de ingresos por el tiempo que se debe dedicar al traslado mismo y a la adaptación a la nueva vivienda?			

7.	¿La comunidad receptora podría ser afectada con la llegada de los hogares reasentados porque se genera una mayor presión sobre el uso y la demanda de los servicios públicos, o pueden considerarse como personas no deseadas por su procedencia?			
8.	¿Es necesario comprar/adquirir terrenos para el desplazamiento de las familias?			
Afectaciones por las obras				
9.	¿Existirá pérdida de propiedades agrícolas?			
10.	¿Existirá pérdida de cultivos, árboles o bienes?			
11.	¿Existirá pérdida de negocios?			
12.	¿El proyecto eliminará las oportunidades laborales del área?			
13.	¿El proyecto aumentará/disminuirá las fuentes de ingresos o los medios de vida?			
14.	¿Se perderá acceso a viviendas, instalaciones, servicios o recursos naturales?			
Valoración de aspectos sociales, culturales y de riesgo				
15.	¿Habrá afectación de sitios arqueológicos?			
16.	¿El proyecto afectará bienes culturales muebles e inmuebles de Pueblos Indígenas?			
17.	¿El proyecto afectará bienes culturales muebles e inmuebles?			
18.	¿Habrá afectación de centros educativos?			
19.	¿Habrá afectación de centros de salud?			

20.	¿Existen conflictos o litigios de carácter territorial que afecten el desarrollo del proyecto?			
21.	¿El proyecto se ubica dentro de zonas con altos índices de delincuencia común y/o conductas delictivas?			
22.	¿Existe coordinación con PNC, Cuerpos Militares o ambos?			
23.	¿Existe coordinación con protección civil o algún tipo de organización encargada de coordinar acciones ante una emergencia?			
Riesgos de salud y seguridad ocupacional/ riesgos de salud y seguridad para las comunidades				
24.	¿El proyecto ocasionará riesgos/accidentes de trabajo a los trabajadores, o comunidades locales aledañas a los lugares de las obras?			
25.	¿El proyecto puede causar riesgos para la salud de los trabajadores, y de las comunidades locales?			
26.	¿El proyecto puede causar limitaciones en acceso a agua para consumo humano o actividades productivas a la comunidad?			
27.	¿El proyecto requiere de mano de obra externa contratada y su permanencia temporal en los alrededores de comunidades?			
28.	¿Las actividades del proyecto pueden causar movimiento vehicular que podría afectar las comunidades aledañas a la ubicación de las obras?			
Género, trabajo infantil y otros grupos vulnerables				
29.	¿Será posible la contratación de mujeres en las obras del proyecto para desempeñar diferentes actividades? (Especificar para cuáles actividades)			
30.	¿Será posible la contratación de menores de edad en las obras del proyecto para desempeñar diferentes actividades?			
31.	¿El proyecto ha considerado la identificación de grupos vulnerables?			
32.	¿El proyecto ha considerado la identificación de los riesgos que afectan a los grupos vulnerables?			
33.	¿El proyecto ha considerado la implementación de medidas de manejo y/o prevención de riesgos que afectan a los grupos vulnerables?			

4. Medidas de mitigación propuestas

No.	Acciones	Sí	No	Medida de mitigación
1.	Marco de Reasentamiento Involuntario, para manejar el tema de posibles desplazamientos físicos y económicos			
2.	Medidas ambientales de acuerdo a la legislación nacional y los estándares del Banco			
3.	Oportunidades de contratación de mano de obra local, para contribuir a los medios de vida			
4.	Logística necesaria para evitar molestias que afecten el acceso a viviendas, instalaciones, servicios y otros			
5.	Coordinación con las autoridades correspondientes para evitar las afecte negativamente los bienes culturales y arqueológicos			
6.	Planes de acción para atender centros educativos y centros de salud que puedan ser afectados con el proyecto			
7.	Acciones pertinentes para manejar posibles litigios de carácter territorial que afecten el desarrollo del proyecto			
8.	Coordinar con las autoridades correspondientes las situaciones de seguridad o emergencia			
9.	Garantizar el cumplimiento de la normativa en salud y seguridad ocupacional por parte de las personas que trabajan en el proyecto			
10.	Informar sobre el desarrollo de actividades a la población ubicada en las áreas de intervención, para evitar riesgos a la salud			
11.	Informar a la población sobre la posible falta de agua en la zona, y las medidas a ejecutar por parte de la Institución para evitar incomodidades			
12.	Ejecutar un código de conducta, que garantice el adecuado comportamiento de las personas que laboran para las empresas que ejecuten las obras del proyecto			
13.	Establecer vigilancia de las contrataciones de mujeres llevadas a cabo por las empresas que ejecuten las obras del proyecto			
14.	Identificar los grupos vulnerables en la zona de intervención del proyecto, los riesgos a los cuales			

	están expuestos y generar las medidas de manejo y/o prevención de acuerdo al alcance del proyecto			

5. Calificación otorgada en base a la escala de valores

Calificación de acuerdo a la escala de valor: _____

Escala de valores utilizada

<i>No apto:</i>	No se recomienda la construcción en el sitio por ser área protegida, sitio Ramsar u otro
<i>Con restricciones:</i>	El sitio requiere obras de protección que sobrepasan el presupuesto de la obra
<i>Bueno:</i>	Se requiere medidas de mitigación ambiental y/u obras de prevención no estructurales
<i>Muy Bueno:</i>	Los riesgos ambientales requieren medidas de mitigación de fácil cumplimiento

Fecha (formato dd/mm/aa): ____/____/____

Datos de la persona que realizó la evaluación:

Nombre: _____

Firma: _____

FORMULARIO 03
EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

1. Información general

1.1. Nombre del proyecto: _____

1.2. Nombre de la obra o actividad: _____

1.3. Localización de la obra o actividad (incluir municipio) _____

1.4. Coordenadas: _____

2. Información de la zona donde se desarrolla la obra

Número de personas beneficiarias:

Descripción general de la obra:

Componentes del subproyecto:

3. Descripción del entorno, impactos a generar con la obra y medidas de mitigación

Entorno físico y químico (suelo, aire, agua, etc.):

Impactos identificados:

Medidas de mitigación:

Entorno biológico (hábitats, animales, vegetación, etc.):

Impactos identificados:

Medidas de mitigación:

Entorno socioeconómico (uso de la tierra y recursos naturales, grupos vulnerables, salud pública, infraestructura):

Impactos identificados:

Medidas de mitigación:

Fecha (formato dd/mm/aa): _____/_____/_____

Datos de la persona que realizó la evaluación:

Nombre:

Firma: _____

6.9 FORMATO DE INFORMES DE INC-ACC Y EX X

6.9.1 REGISTRO Y NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES Y ACCIDENTES

Formato 1. Registro y notificación de incidentes y accidentes.

Detalles del incidente o accidente			
Fecha del incidente:	Hora:	Fecha y hora que se informó a la UEP:	Fecha y hora que se informó al Banco Mundial:
Nombre de la persona que informó a la UEP:	Nombre de la persona de la UEP que informó al Banco Mundial:		Tipo de notificación: Correo electrónico/llamada telefónica/aviso en los medios de comunicación/otros
Nombre completo del contratista:		Nombre completo del subcontratista (si aplica):	

Tipo de incidente o accidente* (marque todas las opciones que correspondan)
Víctima fatal ☐ Lesiones que provocan pérdida de días de trabajo ☐ Desplazamiento sin debido proceso ☐ Trabajo infantil ☐ Actos de violencia/ protesta ☐ Brotes de enfermedades ☐ Trabajo forzado ☐ Impactos inesperados sobre los recursos patrimoniales ☐ Impactos inesperados sobre la biodiversidad ☐ Incidente de contaminación ambiental ☐ Falla de una presa ☐ Otro ☐

Descripción/Relato del incidente
<i>Breve descripción cuyo contenido debe ser el siguiente, las preguntas son de referencia, ya que se trata de narrar lo sucedido:</i> • <i>¿Cuál fue el incidente?</i> • <i>¿Cuáles fueron las condiciones o circunstancias en las que ocurrió el incidente (si se conocen)?</i> • <i>¿Los hechos básicos del incidente son claros y no son objeto de controversia, o existen versiones contradictorias? ¿Cuáles son esas versiones?</i> • <i>¿El incidente sigue en curso o ya se ha contenido?</i> • <i>¿Se ha informado a las autoridades pertinentes?</i>

Medidas adoptadas para contener el incidente			
Breve descripción de la medida	Parte responsable	Fecha prevista	Estado

Paro de las obras: ¿Se suspendieron las obras? Sí ☐ No ☐			
Nombre del contratista y subcontratista: _____			
Copia de la orden de suspensión de las obras: _____ _____			
Qué apoyo se ha proporcionado a las personas afectadas			

* Tipos de incidentes y accidentes

A continuación, se enumeran los tipos de incidentes que deben informarse siguiendo el proceso de respuesta ante incidentes y accidentes ambientales y sociales:

- **Víctima fatal:** Muerte de una o más personas durante el año posterior a un accidente o incidente, incluso a causa de una enfermedad ocupacional (por ejemplo, por exposición a sustancias químicas o toxinas).
- **Lesiones que provocan pérdida de días de trabajo:** Lesiones o enfermedades ocupacionales (por ejemplo, por exposición a sustancias químicas o toxinas) que ocasionan que un trabajador requiera tres o más días de licencia, o lesión o fuga de sustancias (por ejemplo, sustancias químicas o toxinas) por la cual un miembro de la comunidad requiere tratamiento médico.
- **Actos de violencia/protesta:** Todo uso intencional de la fuerza física (sea real o amenaza) contra sí mismo, contra otra persona o contra un grupo o comunidad, que resulte o muy probablemente resulte en lesiones, muerte, daños psicológicos o privaciones para los trabajadores o beneficiarios del proyecto, o que afecte negativamente el funcionamiento seguro del emplazamiento de un proyecto.
- **Brotes de enfermedades:** La aparición de una enfermedad transmisible o de etiología desconocida, en una cantidad de casos que supera lo normalmente esperable.
- **Desplazamiento sin debido proceso:** El desplazamiento permanente o temporal de los individuos, las familias o las comunidades de los hogares o las tierras que ocupan en contra de su voluntad y sin proporcionarles acceso a mecanismos adecuados de protección legal y de otro tipo, o de una manera que no cumple con el plan de reasentamiento aprobado.
- **Trabajo infantil:** Se produce un incidente de trabajo infantil cuando un niño menor de 18 años esté empleado o contratado en conexión con el proyecto.
- **Trabajo forzado:** Un incidente de trabajo forzado ocurre cuando un trabajo o servicio no ha sido realizado voluntariamente por una persona, sino que le fue exigido bajo amenaza de uso

de la fuerza o de sanción. Esto incluye cualquier tipo de trabajo involuntario u obligatorio, como el trabajo bajo contrato de cumplimiento forzoso, la servidumbre o los acuerdos de contratación similares. Esto también abarca los incidentes en los que se emplea a víctimas del tráfico de personas en relación con un proyecto.

- **Impactos inesperados en los recursos patrimoniales:** Impacto que se produce en un área de patrimonio cultural o de valor arqueológico legalmente protegida o internacionalmente reconocida, incluidos los sitios considerados patrimonio de la humanidad o las áreas protegidas a nivel nacional, y que no fue previsto en el diseño del proyecto ni en la evaluación ambiental o social.
- **Impactos inesperados en la biodiversidad:** Impacto que se produce en un área de alto valor de biodiversidad legalmente protegida o reconocida internacionalmente, o en un hábitat crítico, o que afecta a una especie en peligro crítico de extinción o en peligro de extinción (según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza o los enfoques nacionales equivalentes), y que no fue previsto en el diseño del proyecto ni en la evaluación ambiental y social. Esto incluye la caza furtiva o el tráfico de especies en peligro crítico de extinción o en peligro de extinción.
- **Incidente de contaminación ambiental:** Emisiones liberadas en la tierra, el agua o la atmósfera (por ejemplo, provenientes de sustancias químicas o toxinas) que exceden las normas correspondientes y que han persistido durante más de 24 horas o han causado daños al medio ambiente.
- **Falla de una presa:** Una liberación repentina, rápida y descontrolada de agua o material embalsado debido al desborde o la ruptura de las estructuras de la presa.
- **Otros:** Cualquier otro incidente o accidente que pueda tener un efecto adverso significativo en el medio ambiente, las comunidades afectadas, el público o los trabajadores, independientemente de que se hayan producido daños en esa ocasión. Todo incumplimiento reiterado o incidentes menores recurrentes que sugieran fallas sistemáticas y que el equipo del proyecto considere que requieren la atención de la Administración del Banco.

Formato 2. Resultados de la investigación

Resultados de la investigación
<i>Indicar por ejemplo lo siguiente, las preguntas son de referencia, ya que se trata de narrar lo sucedido:</i> • <i>Dónde y cuándo se produjo el incidente o accidente</i> • <i>Quiénes estuvieron involucrados y cuántas personas u hogares se vieron afectados</i> • <i>Qué sucedió y qué condiciones y acciones influyeron en el incidente o accidente</i> • <i>Cuáles eran los procedimientos de trabajo esperados y si se cumplieron</i> • <i>Si la organización del trabajo influyó en el incidente</i> • <i>Si se contaba con personas competentes o adecuadamente capacitadas para el trabajo, y si se disponía de los equipos necesarios y adecuados</i> • <i>Cuáles fueron las causas subyacentes, si faltaron medidas de control de riesgos o si se produjeron fallas en el sistema</i>

Medidas correctivas que se implementarán a raíz de la investigación (deberán describirse en detalle en el plan de medidas correctivas)		
Medida	Parte responsable	Fecha prevista

Información sobre víctimas fatales o lesiones que provocan pérdida de días de trabajo, se debe indicar la causa inmediata de la muerte o lesión de un trabajador o un habitante de la zona de intervención (marcar todas las opciones que correspondan):**

1. Quedó atrapado dentro de un objeto o entre dos objetos ☐ 2. Fue golpeado por un objeto que caía ☐ 3. Pisó, colisionó o fue golpeado por un objeto ☐ 4. Se ahogó ☐ 5. Se expuso a elementos químicos o bioquímicos ☐ 6. Se cayó, tropezó o se resbaló ☐ 7. Se expuso a un incendio y/o explosión ☐ 8. Se electrocutó ☐ 9. Homicidio ☐ 10. Tenía un problema médico ☐ 11. Suicidio ☐ 12. Otra ☐

Incidentes o accidentes relacionados con el transporte: 13. Viaje de trabajo en un vehículo perteneciente al proyecto ☐ 14. Viaje de trabajo en un vehículo no perteneciente al proyecto ☐ 15. Traslado en un vehículo perteneciente al proyecto ☐ 16. Traslado en un vehículo no perteneciente al proyecto ☐ 17. Accidente de tránsito ☐

Nombre	Edad/fecha de nacimiento	Fecha de muerte o lesión	Género	Nacionalidad	Causa de la muerte o lesión	Trabajador o habitante de la zona de intervención

Tipos de apoyo financiero/indemnización (deberán describirse en detalle en el formulario del plan de medidas correctivas)

1. Directo del contratista ☐ 2. Seguro del contratista ☐ 3. Indemnización por accidente de trabajo/seguro nacional ☐ 4. Proceso judicial determinado por un tribunal ☐ 5. Otra ☐ 6. No se requiere indemnización ☐

Nombre	Tipo de indemnización	Monto (USD)	Parte responsable

Texto descriptivo complementario

****Definición de las causas inmediatas de muerte o lesión**

1. **Quedó atrapado dentro de un objeto o entre dos objetos:** la persona quedó atrapada dentro de un objeto; quedó atrapada entre un objeto inmóvil y un objeto en movimiento; quedó atrapada entre objetos en movimiento (excepto si se trató de objetos que volaban o caían).
2. **Fue golpeado por un objeto que caía:** deslizamientos y desmoronamientos (tierra, rocas, piedras, etc.); derrumbe (edificios, paredes, andamios, escaleras, ramas, etc.); la persona fue golpeada por un objeto que caía durante su manipulación; fue golpeada por un objeto que caía.
3. **Pisó, colisionó o fue golpeado por un objeto:** la persona pisó un objeto; se chocó contra un objeto que estaba inmóvil (excepto en caso de impacto debido a una caída previa); se chocó contra un objeto en movimiento; fue golpeada por un objeto en movimiento (incluidos los fragmentos y partículas que vuelan), excepto si se trató de objetos que caían.
4. **Se ahogó:** respiración impedida por inmersión en un líquido.
5. **Exposición a elementos químicos o bioquímicos:** exposición a sustancias o radiaciones nocivas, o contacto con ellas.
6. **Caídas, tropiezos, resbalones:** caída de una persona desde un sitio alto (por ejemplo, árboles, edificios, andamios, escaleras, etc.) o a un sitio profundo (por ejemplo, pozos, zanjas, excavaciones, agujeros, etc.), o caída de una persona en el mismo nivel.
7. **Incendio y explosión:** exposición a incendios o explosiones, o contacto con ellos.
8. **Electrocución:** exposición a la corriente eléctrica o contacto con ella.
9. **Homicidio:** asesinato de una persona a manos de otra.
10. **Problema médico:** trastorno corporal o enfermedad crónica.
11. **Suicidio:** el acto o el intento de quitarse la vida voluntaria e intencionalmente.
12. **Otra:** cualquier otra causa que haya ocasionado la muerte o lesión de un trabajador o un miembro del público.

Incidentes o accidentes relacionados con transporte

13. **Viaje de trabajo en un vehículo perteneciente al proyecto:** accidente de tráfico en el que se ve involucrado un trabajador del proyecto con un vehículo perteneciente al proyecto en el horario laboral y que se produce durante el desarrollo del trabajo remunerado.
14. **Viaje de trabajo en un vehículo no perteneciente al proyecto:** accidente de tráfico en el que se ve involucrado un trabajador del proyecto con un vehículo no perteneciente al proyecto en el horario laboral y que se produce durante el desarrollo del trabajo remunerado.
15. **Traslado en un vehículo perteneciente al proyecto:** accidente de tráfico en el que se ve involucrado un trabajador del proyecto con un vehículo perteneciente al proyecto mientras viaja i) a su residencia principal o secundaria. ii) al lugar donde suele comer, o iii) al lugar donde normalmente cobra su remuneración.
16. **Traslado en un vehículo no perteneciente al proyecto:** accidente de tráfico en el que se ve involucrado un trabajador del proyecto con un vehículo no perteneciente al proyecto mientras viaja i) a su residencia principal o secundaria. ii) al lugar donde suele comer, o iii) al lugar donde normalmente cobra su remuneración.
17. **Accidente de tránsito (solo para miembros del público):** accidente de tránsito en que se ve involucrado un trabajador ajeno al proyecto o un miembro del público mientras se desplaza por algún motivo.

6.9.2 REGISTRO DE INCIDENTES DE EXPLOTACIÓN Y ABUSO SEXUALES, Y ACOSO SEXUAL

Formato 1. Registro de incidentes de explotación y abuso sexuales, y acoso sexual (EyAS/ASx)*

Detalles del incidente		
Fecha y hora del reporte:	Fecha y hora de reporte a la UEP:	Fecha y hora de reporte al Banco Mundial:
Reportado al proyecto por: ☐ Víctima/Sobreviviente ☐ Tercero ☐ Otro: _____	Reportado a la UEP por: ☐ Empresa ☐ Directamente, por la/el víctima/sobreviviente ☐ Directamente, por un tercero ☐ Otro: _____	Reportado al BM por: ☐ UEP ☐ Directamente, por la/el víctima/sobreviviente ☐ Directamente, por un tercero ☐ Otro: _____

Tipo de incidente* (marque todo lo que aplique)
Explotación sexual ☐ Abuso sexual ☐ Acoso sexual ☐

Detalles	
Edad de la/el víctima/sobreviviente:	¿Se han seguido la legislación nacional o los requisitos obligatorios para informar estos incidentes? Sí ☐ No ☐
Sexo de la/el víctima/sobreviviente: Hombre ☐ Mujer ☐ Otro ☐	¿Se remitió a la/el víctima/sobreviviente a la prestación de servicios? ³ Sí ☐ No ☐
¿Es la/el víctima/sobreviviente empleado del proyecto (según lo indicado por la/el víctima/sobreviviente o quien lo informó)? Sí ☐ No ☐	¿Es el/la presunto/a perpetrador/a empleado/a del proyecto (como lo indica el sobreviviente o quien lo informó) Sí ☐ No ☐

Base para acciones futuras	
a. ¿Ha proporcionado la/el reportante su consentimiento para presentar una queja formal? Sí ☐ No ☐	c. ¿La/el víctima/sobreviviente ha dado su consentimiento para ser parte de una investigación sobre conducta inapropiada? Sí ☐ No ☐
b. ¿Cuenta el/la empleador/a con un proceso administrativo adecuado y capacidad para investigar la conducta inapropiada relacionada con EyAS/ASx desde un enfoque centrado en la/el	d. ¿El reporte se ha presentado de forma anónima o a través de un tercero? Anónima Sí ☐ No ☐ Por un tercero Sí ☐ No ☐

³Cuando un tercero presenta un reporte, o la/el víctima/sobreviviente no se ha comunicado con el proyecto, es posible que el proyecto no pueda confirmar esta información. En estos casos, puede que no sea aconsejable que el/la directora/a general del proyecto intente comunicarse con la/el víctima/sobreviviente, ya que esto puede poner en peligro la confidencialidad, la seguridad y la capacidad de acción. Los proyectos pueden intentar encontrar formas seguras de transmitir información indirectamente (como a través de amplios esfuerzos para informar) sobre los servicios disponibles.

víctima/sobreviviente? Sí ☐ No ☐	
Si la respuesta a cualquiera de estas preguntas es no, ¿se han evaluado los riesgos y beneficios de llevar a cabo una investigación sobre la supuesta conducta inapropiada, teniendo en cuenta la seguridad y el bienestar de la/el víctima/sobreviviente? Sí ☒ No ☐	
¿Se llevará a cabo una investigación sobre la conducta inapropiada además de una investigación sobre la adecuación de los sistemas, procesos o procedimientos del proyecto? Sí ☐ No ☐	

* Tipos de incidentes

Tipo de incidente	Ejemplo
Explotación sexual: Todo tipo de abuso real o intento de abuso de una situación de vulnerabilidad, de una diferencia de poder o de la confianza, con fines sexuales, incluidos, entre otros, obtener ganancias monetarias, sociales o políticas de la explotación sexual de otra persona. En las operaciones/proyectos financiados por el Banco, la explotación sexual ocurre cuando el acceso o el beneficio a Bienes, Obras, Servicios de No-Consultoría o Servicios de Consultoría financiados por el Banco se utilizan para obtener una ganancia sexual.	• A un miembro de la comunidad se le promete empleo en el sitio del proyecto financiado por el Banco Mundial a cambio de favores sexuales. • Un miembro del equipo del proyecto que conecta las tuberías de agua a los hogares solicita un favor sexual para habilitar el acceso a la conexión de agua. • Un/a trabajador/a del proyecto niega el paso a una mujer por el sitio de trabajo a menos que realice un favor sexual.
Abuso sexual: Intrusión física real de índole sexual, o amenaza de tal intrusión, ya sea por la fuerza o bajo condiciones coercitivas o de desigualdad. En operaciones/proyectos financiados por el Banco, el abuso sexual ocurre cuando un trabajador relacionado con el proyecto (personal de un contratista, personal de un subcontratista, ingeniero/a supervisor/a) usa la fuerza o un poder desigual frente a un miembro de la comunidad o un/a colega para perpetrar o amenazar con perpetrar un acto sexual no deseado.	• Un/a trabajador/a del proyecto abusa sexualmente de una persona de la comunidad. • Un trabajador del proyecto tiene una relación sexual con un/a niño/a o adolescente. • Un/a trabajador/a del proyecto se hace amigo/a de un/a niño/a, apoyándole a ella/él y/o a su familia a cambio de favores sexuales. • Un/a trabajador/a del proyecto se queda en la cafetería después de la cena y agrede sexualmente a un miembro del personal de cocina. • Un/a trabajador/a del proyecto toca el cuerpo de un miembro del personal administrativo. • Un/a supervisor/a de un subcontratista le pide a su colega que lo acompañe a una cena de negocios con el contratista principal. Después de la cena, él/ella le pide que “entretenga” al jefe en su habitación como agradecimiento por el contrato y su trabajo.
Acoso sexual: Cualquier avance sexual no deseado, solicitud de favor sexual, conducta verbal o física o gesto de naturaleza sexual, o cualquier otro comportamiento de naturaleza sexual que pueda razonablemente esperarse o percibirse como ofensivo o humillante para otra persona, cuando tal conducta interfiere con el trabajo, se convierte en una condición de empleo o crea un ambiente de trabajo intimidatorio, hostil u ofensivo. En operaciones/proyectos financiados por el Banco, el acoso sexual ocurre en el	• Un/a trabajador/a envía mensajes de texto sexualmente explícitos a un/a compañero/a de trabajo. • Un/a colega deja una imagen ofensiva que es sexualmente explícita en el escritorio de un/a compañero/a de trabajo. • Un/a trabajador/a del proyecto invita continuamente a un/a compañero/a de trabajo a tomar una copa o cenar después de que él/ella le diga que no está interesado/a.

contexto de un subcontratista o contratista y se relaciona con empleados de la empresa que experimentan insinuaciones sexuales no deseadas y/o solicitudes de favores sexuales y/o actos de naturaleza sexual que son ofensivos y humillantes entre los/as empleados/as de la misma empresa.

Formato 2. Resultados de la investigación

Hallazgos de la investigación		
¿Se han recomendado sanciones contra un/a perpetrador/a como parte de una investigación por conducta inapropiada? Sí ☐ No ☐	¿Se ha llevado a cabo una investigación sobre la adecuación de los sistemas, procesos o procedimientos del proyecto? Sí ☐ No ☐	
Acciones correctivas para implementar		
Breve descripción de la acción (ejemplos de EyAS/ASx)	Parte/Persona responsable	Plazo de finalización/Estado
<i>Derivación de la/el víctima/sobreviviente a servicios de atención integral</i>		
<i>Llevar a cabo una investigación disciplinaria y establecer plazos</i>		
<i>Acciones disciplinarias, incluidas las sanciones, que se aplicarán luego de la investigación de conducta inapropiada por parte del/a Empleador/a</i>		
<i>Incrementar la capacitación en Códigos de Conducta (CdC)</i>		
<i>Auditar la implementación de medidas de seguridad ante casos de EyAS/ASx</i>		
<i>Fortalecer la capacitación a la comunidad afectada sobre la concientización y sensibilización de los riesgos relacionados con el proyecto, el CdC y sobre cómo informar incidentes</i>		
<i>Capacitación a supervisores de proyectos sobre la necesidad de seguir pautas de comportamiento según los CdC y sus responsabilidades de supervisión</i>		
<i>Plan para mejorar la cobertura/calidad de la prestación de servicios</i>		
<i>Cualquier otra medida de fortalecimiento del sistema o corrección de fallas del sistema que sea necesaria</i>		

6.9.3 REGISTRO DE INCIDENTES DE DISCRIMINACIÓN O VIOLENCIA RELACIONADAS CON LA ORIENTACIÓN SEXUAL Y LA IDENTIDAD DE GÉNERO

Formato 1. Registro de incidentes* de discriminación o violencia relacionadas con la orientación sexual y la identidad de género

Detalles del incidente		
Fecha y hora del reporte:	Fecha y hora de reporte a la UEP:	Fecha y hora de reporte al Banco Mundial:
Informado por: ☐ Víctima ¹ ☐ Tercero ☐ Otro: _____	Informado a la UEP por: ☐ Empresa Directamente, por la víctima ☐ Directamente, por un tercero ☐ Otro: _____	Informado al BM por: ☐ UEP ☐ Directamente, por la víctima ☐ Directamente, por un tercero ☐ Otro: _____

B2: Tipo de incidente que requiere confidencialidad (marque todas las opciones que correspondan)
Violencia relacionada con la orientación sexual y la identidad de género ☐ Discriminación por motivos de orientación sexual e identidad de género ☐

B3: Base para la presentación de nuevos informes		
a. ¿La víctima ha prestado su consentimiento informado para que se denuncie este incidente? Sí ☐ No ☐	b. ¿Se aplica en este caso la legislación nacional o la obligación de presentar informes? Sí ☐ No ☐ c. En caso afirmativo, ¿se ha informado al respecto? Sí ☐ No ☐	
Si la respuesta a las preguntas a y b es NO, no es necesario presentar nuevos informes sobre la denuncia. Sin embargo, en la siguiente Tabla se deberán incluir medidas adicionales para fortalecer la prevención y mitigación de incidentes relacionados con la orientación sexual y la identidad de género en el marco del proyecto.		
Otras medidas para fortalecer la prevención y mitigación de incidentes relacionados con la orientación sexual y la identidad de género		
Breve descripción de la medida (<i>Ejemplos: Reemplace el texto en cursiva que figura a continuación por una breve descripción de las medidas que se adoptarán.</i>)	Parte responsable	Fecha prevista
<i>Mayor capacitación en códigos de conducta y no discriminación por motivos de orientación sexual e identidad de género</i>		

¹ Si la denuncia es realizada por la víctima, se debe prestar especial atención a las solicitudes de anonimato.

<i>Auditoría de seguridad del emplazamiento del proyecto centrada en la orientación social y la identidad de género</i>		
<i>Verificación de que todos los empleados firmen y comprendan el Código de Conducta</i>		
<i>Mayor conciencia sobre los riesgos relacionados con el proyecto, el Código de Conducta y la forma de denunciar incidentes en las comunidades afectadas por el proyecto.</i>		
<i>Comunicación activa con las organizaciones de la sociedad civil locales que trabajan con minorías sociales y de género para garantizar el seguimiento continuo de los riesgos y la adaptación.</i>		
<i>Capacitación para los supervisores del proyecto sobre la necesidad de seguir las directrices de comportamiento establecidas en el Código de Conducta y sus responsabilidades de supervisión</i>		
<i>Plan para mejorar la cobertura/calidad de la prestación de servicios</i>		
<i>Capacitación adicional para el personal que atienda las quejas</i>		
<i>Otras (sírvase detallar)</i>		

Si se ha prestado consentimiento o la legislación nacional exige la denuncia del incidente como se indica en la sección anterior, proporcione los siguientes detalles del registro del mecanismo de atención de quejas y reclamos disponible

Edad de la víctima:	
Sexo de la víctima:	Hombre ☐ Mujer ☐ Otro ☐
¿La víctima se ha identificado como integrante de una minoría sexual o de género, o hay indicios de que el caso esté relacionado con la orientación sexual y la identidad de género (es decir, uso de lenguaje homofóbico o transfóbico)?	Sí ☐ No ☐
¿Se derivó a la víctima a servicios específicos?	Sí ☐ No ☐
¿El presunto autor del acto trabaja como empleado en el proyecto (según lo indicado por la víctima e informado al mecanismo de atención de quejas y reclamos)?	Sí ☐ No ☐

Base para la investigación	
¿La víctima ha prestado su consentimiento para que el incidente sea investigado?	Sí ☐ No ☐
Si la respuesta es afirmativa, completa siguiente sección, utilizando los resultados de la investigación.	

* Tipos de incidentes

Violencia relacionada con la orientación sexual y la identidad de género:

El uso o la amenaza de uso de fuerza física con que se hiere a una persona o se abusa de ella, o se daña o destruye un bien, y que esté motivada total o parcialmente por la orientación sexual real o percibida de la víctima, su identidad de género, su expresión de género o sus características sexuales.

Discriminación relacionada con la orientación sexual y la identidad de género:

La discriminación crea una distinción, exclusión o restricción cuyo propósito o efecto es impedir o evitar que una persona esté en igualdad de condiciones con otras en función de su orientación sexual real o percibida, su identidad de género, su expresión de género o sus características sexuales.

Formato 2. Resultados de la investigación

C1: Medidas correctivas que se implementarán a raíz de la investigación (deberán describirse en detalle en el plan de medidas correctivas)		
Breve descripción de la medida (<i>Ejemplos: Reemplace el texto en cursiva que figura a continuación por una breve descripción de las medidas que se adoptarán</i>)	Parte responsable	Fecha prevista
<i>Derivación de la víctima a servicios de atención integral</i>		
<i>Medidas disciplinarias, incluidas sanciones, que se aplicarán después de la investigación de la conducta inapropiada.</i>		
<i>Medidas para evitar que ocurran casos similares en el futuro</i>		
<i>Medidas para subsanar deficiencias en los manuales de procedimiento o en la implementación de procedimientos que contribuyeron al incidente</i>		
<i>Medidas para cambiar o modificar las prácticas de los programas a fin de evitar que se repita el incidente</i>		
<i>Áreas en las que se podría necesitar capacitación adicional</i>		

Plan de Medidas Correctivas

Este plan describe las medidas y la manera en que se implementarán para abordar las causas inmediatas, subyacentes y principales identificadas en el informe de la investigación.

Dado que la información referida al incidente puede considerarse perjudicial, puede hacer alusión a condiciones médicas o problemas de salud personales, o puede dar lugar a represalias (incluida la información sobre explotación y abuso sexuales, acoso sexual o cualquier incidente de discriminación debido a la orientación sexual y la identidad de género), los datos recopilados deben tratarse de manera confidencial, y debe mantenerse esa confidencialidad al elaborar el Plan de Medidas Correctivas.

Tabla 19. Resumen del Plan de Medidas Correctivas

N.º	Medida (del formulario de registro de incidentes)	Medidas que se adoptarán	Parte responsable	Fecha de finalización	Estado actual
1	Exposición a sustancias químicas o toxinas	• Señalización de los lugares donde se almacena y manipulen las sustancias químicas si aplica • Almacenar adecuadamente las sustancias químicas • Dotación de equipo de protección personal • Capacitación en el uso y manejo de sustancias químicas	Contratista Supervisión		
2	Actos de violencia/protesta	• Mantener informada a población sobre las diferentes etapas del proyecto • Dialogar con los habitantes sobre la importancia de la ejecución del proyecto	Prestatario Contratista Supervisión		
3	Aparición de una enfermedad transmisible o de etiología desconocida	• Coordinación con el Ministerio de Salud para realizar el levantamiento de un perfil epidemiológico, realizar tamizajes si es necesario e implementar medidas de seguridad y control	Contratista Supervisión		
4	Desplazamiento permanente o temporal	• Buscar alternativas de solución • Implementar el Mecanismo de Reasentamiento Involuntario	Prestatario Contratista Supervisión		
5	Trabajo forzado	• Mantener monitoreo periódico de las condiciones bajo las cuales trabajen las empresas y subcontratistas • 6Aplicar el Manual de Procedimientos de Gestión Laboral	Prestatario Contratista Supervisión		
6	Impacto que se produce en un área de patrimonio cultural o de valor arqueológico legalmente protegida o internacionalmente reconocida	Implementación de PGAS específicos: • Manejo de patrimonio cultural • Hallazgo casual de objetos o restos materiales de interés arqueológico o paleontológico	Contratista Supervisión		

7	Impacto que se produce en un área de alto valor de biodiversidad legalmente protegida o reconocida internacionalmente	Implementación de PGAS específico: • Manejo de biodiversidad	Contratista Supervisión		
8	Emisiones liberadas en la tierra, el agua o la atmósfera	Implementación de PGAS específico: • Calidad de aire • Control de ruidos y vibraciones	Contratista Supervisión		
9	Liberación repentina, rápida y descontrolada de agua o material embalsado debido al desborde o la ruptura de las estructuras de la presa	• Generar los avisos correspondientes por parte de Planta Potabilizadora Torogoz, para tener conocimiento de las descargas repentinas si fuera el caso • Crear un protocolo de respuesta	Contratista Supervisión		
10	Ahogamiento	• Señalización • Crear un perfil acorde al trabajo	Contratista Supervisión		
11	Caídas, tropiezos, resbalones	• Señalización • Dotación de equipo de protección personal	Contratista Supervisión		
12	Incendios y explosiones, Electrocutación	• Señalización • Crear e implementar protocolos de actuación	Contratista Supervisión		
13	Problemas médicos	• Crear un perfil acorde al trabajo • Generar un programa de chequeo periódico para personal en riesgo	Contratista Supervisión		
14	Explotación, abuso, acoso sexual en personas mayores e infantes	• Implementación del Mecanismos de Quejas y Reclamos en el sitio de las obras	Prestatario Contratista Supervisión		
15	Violencia relacionada con la orientación sexual y la identidad de género	• Implementar y hacer cumplir el Código de Conducta			

16	Discriminación relacionada con la orientación sexual y la identidad de género				
17	Control de velocidad de los vehículos utilizados en la obra	• Instalar señales de tránsito reglamentarias • Instalar reguladores de velocidad y rastreo por GPS en los vehículos de construcción • Impartir capacitación a los conductores sobre los peligros del exceso de velocidad • Realizar un seguimiento periódico del desempeño de cada conductor • Revisar los informes semanales de los conductores para detectar indicios de exceso de velocidad. • Actualizar el plan de gestión del tráfico	Contratista Supervisión		

6.10 ENLACE A PLANOS TIPOS Y ANEXOS VARIOS

- <https://drive.google.com/drive/folders/1UtBkRxuPV2UYH7mFucouA8WRZJgoGYxk?usp=sharing>