CONTRATO INTERADMINISTRATIVO
N. º CTO INT 015 MT 2025

ENTIDAD CONTRATANTE:
MUNICIPIO DE TOCANCIPA – CUNDINAMARCA

INTERVENTORIA:
UNIÓN TEMPORAL INTERVENTORIA CCTV TOCANCIPÁ

CONTRATISTA:
DESARROLLO URBANO TRANSITO Y TECNOLOGICO
URBANITTECH S.A.S

ACUERDO DE NIVELES DE SERVICIO (ANS)

VERSIÓN 1

TOCANCIPÁ - CUNDINAMARCA

AGOSTO 2026

Tabla de contenido

1.	**Introducción**	**4**
1.1	Cómo leer este documento	4
2.	**Antecedentes y línea base**	**5**
3.	**Objeto y alcance**	**6**
3.1	Objeto	6
3.2	Objetivos específicos	7
3.3	Alcance	7
3.4	Exclusiones del alcance	8
4.	**Universo de medición**	**9**
4.1	Unidad de medida aplicable a cada indicador	10
5.	**Definiciones y siglas**	**11**
5.1	Definiciones operativas	11
5.2	Siglas	12
5.3	Códigos de clasificación de fallas	13
6.	**Niveles de servicio de disponibilidad**	**14**
6.1	Disponibilidad de video por cámara	15
6.2	Disponibilidad global del sistema	16
6.3	Disponibilidad del Centro de Monitoreo	16
6.4	Disponibilidad de la plataforma de gestión y del almacenamiento	17
7.	**Niveles de servicio de comunicaciones y transmisión**	**18**
7.1	Metodología de medición	19
7.2	Disponibilidad de red	20
7.3	Desempeño óptico de la planta externa	20
7.4	Equipos activos de red	21
8.	**Niveles de servicio de operación permanente**	**21**
8.1	Observatorio del Delito	22

9.	**Mantenimiento preventivo**	**23**
9.1	Frecuencias por componente	23
9.2	Indicador de cumplimiento del mantenimiento preventivo	24
9.3	Registro mínimo de la intervención	25
10.	**Mantenimiento correctivo y atención de fallas**	**26**
10.1	Fases del ciclo de reparación	26
10.2	Clasificación y tiempos de atención	27
10.3	Indicadores del mantenimiento correctivo	28
11.	**Gestión de incidentes y escalamiento**	**29**
11.1	Ciclo de atención	30
11.2	Esquema de escalamiento	30
12.	**Evidencias, medición y reportes**	**31**
12.1	Cuadro maestro de indicadores	31
12.2	Reportes	33
12.3	Evidencia admisible	34
13.	**Reglas de registro y eventos excluibles**	**35**
14.	**Incumplimientos y consecuencias**	**36**
15.	**Comité de seguimiento ANS**	**38**
15.1	Reuniones de seguimiento	38
15.2	Gestión de cambios	39
15.3	Mejora continua	40
16.	**Trazabilidad contractual y técnica**	**41**
17.	**Síntesis**	**43**

1. Introducción

El Municipio de Tocancipá suscribió con URBANITTECH S.A.S. el Contrato Interadministrativo N.º CTO INT 015 MT 2025, cuyo objeto comprende la implementación, ampliación, mantenimiento, modernización y operación permanente de la plataforma tecnológica del sistema municipal de videovigilancia, así como la operación y fortalecimiento del Observatorio o Centro de Información del Delito y de las Conductas Contrarias a la Convivencia, en articulación con la Secretaría de Seguridad y Convivencia Ciudadana.

La naturaleza permanente del servicio hace insuficiente verificar únicamente la existencia física de los equipos o la ejecución aislada de actividades de mantenimiento. Se requiere un instrumento que permita establecer, de manera objetiva y verificable, en qué condiciones se presta el servicio, cuál es su nivel de disponibilidad, cómo se atienden las fallas, qué tiempos de respuesta se registran y qué evidencias respaldan el cumplimiento de las obligaciones.

El presente Acuerdo de Niveles de Servicio es ese instrumento. Traduce las obligaciones del contrato en indicadores con meta, fórmula, fuente de información, evidencia y periodicidad definidas, de modo que la Entidad, la Supervisión y la Interventoría dispongan de información documentada para evaluar el desempeño del servicio y verificar el cumplimiento de las obligaciones correspondientes.

1.1 Cómo leer este documento

Cada nivel de servicio se presenta como una ficha de indicador tabulada, con la misma estructura en todos los casos. Ninguna meta se enuncia sin identificar su origen, de acuerdo con la siguiente convención, que se aplica de manera uniforme a lo largo del documento:

Tabla 1.1a. Convención de origen de las metas

Marca	Significado
Contractual	La meta está expresamente establecida en el contrato o en su Anexo Técnico. El ANS la recoge sin modificarla.
ANS	La meta la establece el presente Acuerdo para operacionalizar una obligación contractual que el contrato enuncia sin cuantificar. No crea obligaciones nuevas: hace medible una ya existente.
Gestión	Indicador de seguimiento interno de la operación. No genera consecuencia económica ni contractual y se reporta con fines de mejora.

2. Antecedentes y línea base

El proyecto surge de la necesidad de fortalecer las capacidades del Municipio para la prevención y atención de las situaciones que afectan la seguridad ciudadana y la convivencia. Como antecedente técnico de la contratación se contó con el Diagnóstico Inicial del Sistema Actual de Videovigilancia, incorporado como Anexo N.º 1 del Estudio Previo, el cual evidenció condiciones de obsolescencia tecnológica y equipos fuera de servicio, y registró un inventario preliminar de cuarenta y nueve (49) cámaras.

Durante la ejecución del contrato se adelantaron las actividades de verificación, validación y diagnóstico técnico en campo que dieron lugar a la Ingeniería de Detalle del proyecto. Ese ejercicio precisó la línea base y estableció el universo definitivo sobre el cual se prestan y se miden los servicios. La siguiente tabla concilia ambas fuentes:

Tabla 2a. Conciliación entre el diagnóstico inicial y la línea base verificada

Concepto	Diagnóstico inicial (Anexo 1 del Estudio Previo)	Línea base verificada (Diagnóstico Técnico)	Observación
Cámaras registradas	Cuarenta y nueve (49)	Cuarenta (40) puntos existentes objeto de modernización	El diagnóstico inicial fue una aproximación preliminar. La verificación en campo estableció el número de 40 puntos efectivamente existentes y susceptibles de modernización.
Puntos nuevos	N.A.	Quince (15)	Diez (10) puntos con cámara PTZ y cinco (5) puntos con (2) cámaras de lectura de placa, conforme al numeral 7.6.
Universo final	N.A.	Cincuenta y cinco (55) puntos · sesenta (60) cámaras	Base de medición del presente ANS. Se desarrolla en el capítulo 4.

En consecuencia, el presente ANS no parte de la cifra preliminar del diagnóstico sino de la línea base verificada en la Ingeniería de Detalle, que es la que corresponde a la infraestructura efectivamente implementada y operada.

3. Objeto y alcance

3.1 Objeto

Establecer los criterios, indicadores y mecanismos de medición que permitan verificar de manera objetiva el cumplimiento de las condiciones de disponibilidad, continuidad, operación, mantenimiento, comunicaciones, atención de fallas y generación de

informes del servicio, durante la etapa de operación permanente del sistema municipal de videovigilancia.

3.2 Objetivos específicos

Tabla 3.2a. Objetivos específicos del ANS

N.º	Objetivo específico
1	Establecer los niveles de servicio de disponibilidad y continuidad del sistema, por cámara, para el conjunto del sistema, para el Centro de Monitoreo y para la plataforma de gestión y almacenamiento de video.
2	Establecer los niveles de servicio de la infraestructura de comunicaciones, en capacidad, latencia, pérdida de paquetes, variación de latencia, disponibilidad de red y desempeño óptico.
3	Establecer los niveles de servicio de la operación permanente del Centro de Monitoreo bajo esquema 24/7/365.
4	Establecer los niveles de servicio de mantenimiento preventivo y correctivo, con sus frecuencias, actividades, registros y tiempos de atención.
5	Establecer los criterios de gestión de incidentes, escalamiento, evidencias e informes que garanticen la trazabilidad de las actuaciones.
6	Establecer los niveles de servicio asociados al Observatorio o Centro de Información del Delito y a la entrega de información y material videográfico a las autoridades competentes.

3.3 Alcance

El alcance del presente ANS comprende los componentes tecnológicos, de comunicaciones, de infraestructura, de operación, de mantenimiento y de soporte necesarios para garantizar la prestación y continuidad del servicio, conforme al objeto, especificaciones técnicas y obligaciones establecidas contractualmente.

Tabla 3.3a. Componentes comprendidos en el alcance

Componente	Elementos que lo integran
Puntos de videovigilancia	Poste o estructura de soporte, gabinete, sistema de alimentación ininterrumpida del punto, switch de campo, acometida de fibra óptica, puesta a tierra y protección contra sobretensiones.
Cámaras	Cincuenta (50) cámaras PTZ y diez (10) cámaras de lectura de placa.
Red de transporte	Fibra óptica ADSS, nodos de empalme, distribuidores ópticos, adaptadores y módulos ópticos, y los radioenlaces de última milla previstos en el diseño.
Direccionamiento y calidad de servicio	Segmentación en redes lógicas, plan de direccionamiento y política de priorización del tráfico.
Centro de Monitoreo	Sala de operación, matriz de visualización, estaciones de trabajo, sistemas de gestión y almacenamiento de video, y los sistemas de apoyo del inmueble.
Energía y respaldo	Acometida eléctrica, tableros y protecciones, sistema de alimentación ininterrumpida del Centro de Monitoreo y planta eléctrica de emergencia con transferencia automática.
Observatorio del Delito	Puesto de trabajo y condiciones de atención de solicitudes de información y material videográfico.

3.4 Exclusiones del alcance

Se excluyen expresamente del alcance de medición del presente ANS los siguientes conceptos, sin perjuicio de la obligación de documentarlos conforme al capítulo 13 de esté documento:

- El reemplazo de equipos por agotamiento de su vida útil durante la ejecución contractual, conforme a la condición establecida en el contrato.
- Las afectaciones originadas en infraestructura de terceros, en tanto se acredite documentalmente la dependencia y las gestiones adelantadas.

- Los eventos de fuerza mayor o caso fortuito debidamente acreditados.
- Los periodos de indisponibilidad originados en la falta de acceso o autorización imputable a la Entidad.
- Las ventanas de mantenimiento programado previamente aprobadas por la Supervisión o la Interventoría.

4. Universo de medición

La medición de los niveles de servicio exige distinguir con precisión dos unidades que el sistema no comparte en igual número: el punto de videovigilancia y la cámara. Un punto es la ubicación física con su infraestructura de soporte, energía y conectividad; una cámara es el dispositivo que produce la señal de video. En cinco (5) de los puntos del sistema se instalan dos cámaras tipo LPR, por corresponder a puntos de lectura de placa que cubren ambos sentidos de circulación.

Tabla 4a. Universo de medición del sistema

Concepto	Cantidad	Composición
Puntos de videovigilancia	55	Cuarenta (40) puntos existentes objeto de modernización y quince (15) puntos nuevos.
Puntos con una (1) cámara	50	Cuarenta (40) existentes y diez (10) nuevos, todos con cámara domo PTZ.
Puntos con dos (2) cámaras	5	Puntos de lectura de placa, con dos cámaras por punto para cubrir ambos sentidos de circulación.
Cámaras PTZ	50	Una por cada punto de cámara domo.
Cámaras de lectura de placa	10	Dos por cada uno de los cinco (5) puntos de lectura de placa.
Total de cámaras	60	Cincuenta (50) PTZ y diez (10) de lectura de placa.

4.1 Unidad de medida aplicable a cada indicador

Los indicadores de video se miden sobre cámaras, porque la señal de video es el servicio prestado. Los indicadores de infraestructura, energía, conectividad y mantenimiento de sitio se miden sobre puntos, porque esos elementos son únicos por ubicación y sirven simultáneamente a las cámaras instaladas en ella.

Tabla 4.1a. Asignación de la unidad de medida por indicador

Indicador	Unidad de medida	Denominador	Razón de la asignación
Disponibilidad de video	Cámara	60 cámaras	La indisponibilidad de una cámara de un punto de lectura de placa no implica la de la otra.
Disponibilidad global del sistema	Cámara	60 cámaras	Promedio de las disponibilidades individuales de video.
Capacidad de transmisión por dispositivo	Cámara	60 cámaras	La capacidad de 20 Mbps es dedicada por cámara.
Latencia, pérdida de paquetes y variación de latencia	Punto	55 puntos	Se miden contra el switch de campo, que es único por punto.
Disponibilidad de energía del punto	Punto	55 puntos	La alimentación y el sistema de respaldo son únicos por punto.
Mantenimiento preventivo de sitio	Punto	55 puntos	La visita, el gabinete, la puesta a tierra y la infraestructura de soporte son únicos por punto.
Limpieza de óptica	Cámara	60 cámaras	Se ejecuta sobre cada domo o carcasa.

5. Definiciones y siglas

5.1 Definiciones operativas

Tabla 5.1a. Definiciones aplicables al presente ANS

Término	Definición para efectos de este ANS
Punto de videovigilancia	Ubicación física que integra la estructura de soporte, el gabinete, la alimentación eléctrica y su respaldo, el switch de campo y la acometida de fibra óptica. El sistema comprende cincuenta y cinco (55) puntos.
Cámara	Dispositivo de captura de video instalado en un punto. El sistema comprende sesenta (60) cámaras.
Disponibilidad	Porcentaje del tiempo del periodo de medición durante el cual el elemento evaluado presta efectivamente el servicio para el que fue dispuesto.
Indisponibilidad	Periodo durante el cual el elemento evaluado no presta el servicio, contabilizado desde su detección o reporte hasta la verificación del restablecimiento.
Degradación	Condición en la que el elemento continúa operando pero por fuera de los parámetros de calidad establecidos, de forma sostenida y verificable.
Falla	Evento que produce indisponibilidad o degradación y que da origen a un registro de atención con identificador único.
Incidente	Registro formal de una falla o de una solicitud de servicio, con identificador único y ciclo de atención documentado.
Evento excluible	Situación que, acreditada conforme al capítulo 13, no se contabiliza en el cálculo del indicador afectado.
Ventana de mantenimiento	Periodo previamente coordinado y aprobado por la Supervisión o la Interventoría para ejecutar intervenciones programadas.
Periodo de medición	Mes calendario. El tiempo total del periodo equivale al número de días del mes multiplicado por veinticuatro (24) horas.

5.2 Siglas

Tabla 5.2a. Siglas empleadas en el documento

Sigla	Expresión	Significado
ADSS	All-Dielectric Self-Supporting	Fibra óptica autosoportada, sin elementos metálicos, apta para tendido aéreo sobre postería.
ANS	Acuerdo de Niveles de Servicio	El presente instrumento. Equivale a la sigla SLA empleada en la industria.
dBm	Decibelio-milivatio	Unidad de potencia óptica referida a un milivatio.
DPS	Dispositivo de Protección contra Sobretensiones	Elemento de protección eléctrica frente a descargas y transitorios.
IP66 / IP67	Ingress Protection	Grado de protección de las envolventes según NTC-IEC 60529.
Jitter	Variación de la latencia	Diferencia entre los tiempos de llegada de paquetes consecutivos.
LPR	License Plate Recognition	Reconocimiento automático de placas vehiculares.
MTBF	Mean Time Between Failures	Tiempo medio entre fallas. Indicador de confiabilidad.
MTTR	Mean Time To Repair	Tiempo medio de reparación. Indicador de capacidad de respuesta.
NMS	Network Management System	Sistema de gestión y monitoreo de la red.
NVR	Network Video Recorder	Grabador de video en red.
ODF	Optical Distribution Frame	Distribuidor de fibra óptica.
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer	Reflectómetro óptico. Permite localizar y cuantificar pérdidas a lo largo del enlace.
PoE	Power over Ethernet	Alimentación eléctrica a través del cable de datos.

Sigla	Expresión	Significado
PTZ	Pan-Tilt-Zoom	Cámara con movimiento horizontal, vertical y acercamiento.
QoS	Quality of Service	Política de priorización del tráfico en la red.
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas	Reglamento colombiano aplicable a las instalaciones eléctricas del proyecto.
RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol	Protocolo de prevención de bucles y recuperación de anillos lógicos.
SFP	Small Form-factor Pluggable	Módulo óptico intercambiable de los switches.
SNMP	Simple Network Management Protocol	Protocolo de administración y monitoreo de equipos de red.
SPT	Sistema de Puesta a Tierra	Conjunto de elementos de conexión a tierra de la instalación.
Throughput	Rendimiento efectivo	Tasa de transferencia real observada, distinta de la capacidad nominal.
UPS	Uninterruptible Power Supply	Sistema de alimentación ininterrumpida.
VLAN	Virtual Local Area Network	Red lógica que segmenta el tráfico sobre una misma infraestructura física.
VMS	Video Management System	Plataforma de gestión de video.

5.3 Códigos de clasificación de fallas

Toda falla registrada se clasifica con uno de los siguientes códigos. La clasificación determina la ruta de atención y permite el análisis de recurrencia previsto en el capítulo 14 de esté documento.

Tabla 5.3a. Códigos de clasificación de fallas

Código	Tipo de falla	Criterio de asignación
FALLA-E	Energía	Ausencia de suministro, falla del sistema de respaldo del punto, del tablero o de las protecciones.
FALLA-C	Comunicaciones	Corte o degradación de la fibra óptica, del radioenlace, del switch de campo o de los elementos ópticos asociados.
FALLA-CAM	Cámara	Falla del dispositivo de captura, de su óptica, de su movimiento o de su alimentación local.
FALLA-VMS	Plataforma de gestión	Falla de la plataforma de gestión de video, del servidor o del sistema de almacenamiento.
FALLA-AMB	Ambiental	Afectación por condiciones climáticas, descargas atmosféricas, vegetación o entorno físico.
FALLA-MAN	Manipulación	Vandalismo, hurto, desalineación intencional o intervención no autorizada.
FALLA-HUM	Humana	Error de operación, configuración o procedimiento.
FALLA-EXT	Externa	Causa atribuible a un tercero o a infraestructura ajena a la solución.

6. Niveles de servicio de disponibilidad

Los indicadores de este capítulo determinan la continuidad de los componentes que soportan la prestación del servicio. Cada uno se presenta en una ficha con la misma estructura: definición, fórmula, meta, origen de la meta, fuente de medición, evidencia y periodicidad.

Toda indisponibilidad se contabiliza desde su detección por los mecanismos de monitoreo o desde el reporte del operador, hasta la verificación del restablecimiento efectivo mediante visualización en la plataforma de gestión y las pruebas técnicas aplicables.

6.1 Disponibilidad de video por cámara

Tabla 6.1a. Ficha del indicador — Disponibilidad de video por cámara

Elemento	Contenido
Código	D-01
Definición	Porcentaje del tiempo del periodo durante el cual la cámara permanece operativa, con visualización en tiempo real en la plataforma de gestión y grabación efectiva en el sistema de almacenamiento.
Fórmula	D-01 = (T − Ti) / T × 100 — donde T es el tiempo total del periodo en minutos (días del mes × 24 × 60) y Ti la suma de los minutos de indisponibilidad atribuibles al contratista, descontados los eventos excluibles acreditados.
Condición de indisponibilidad	Pérdida de video, pérdida de visualización en la plataforma, interrupción de la grabación o degradación sostenida que impida el uso del video para su finalidad.
Meta	≥ 98 % mensual por cámara
Origen de la meta	ANS
Universo	60 cámaras
Fuente de medición	Registros de la plataforma de gestión de video y del sistema de almacenamiento, complementados con la bitácora de operación y los registros de atención de fallas.
Evidencia	Reporte de disponibilidad por cámara con fecha y hora de inicio y de restablecimiento, duración, causa, código de falla y ticket asociado.
Periodicidad	Medición continua, consolidación diaria y evaluación mensual.
Tratamiento de desviaciones	Las cámaras con resultado inferior a la meta se relacionan en el informe mensual indicando causa, tiempo afectado, acciones ejecutadas y medidas adoptadas para evitar la recurrencia.

6.2 Disponibilidad global del sistema

Tabla 6.2a. Ficha del indicador — Disponibilidad global del sistema

Elemento	Contenido
Código	D-02
Definición	Resultado consolidado del desempeño de las cámaras durante el periodo de medición.
Fórmula	$D\text{-}02 = (\Sigma D\text{-}01_i) / 60$, para $i = 1 \ldots 60$ — donde $D\text{-}01_i$ es la disponibilidad individual de la cámara i, calculada conforme al numeral 6.1.
Meta	≥ 99 % mensual
Origen de la meta	ANS
Universo	60 cámaras
Fuente de medición	Resultados individuales del indicador D-01.
Evidencia	Consolidado mensual con la evolución del indicador, las cámaras de menor disponibilidad y las causas principales del periodo.
Periodicidad	Mensual.
Regla de lectura	El resultado global se analiza conjuntamente con los resultados individuales, de manera que un promedio favorable no encubra afectaciones concentradas o recurrentes en cámaras determinadas.

6.3 Disponibilidad del Centro de Monitoreo

Tabla 6.3a. Ficha del indicador — Disponibilidad del Centro de Monitoreo

Elemento	Contenido
Código	D-03
Definición	Porcentaje del tiempo del periodo durante el cual la infraestructura y los servicios del Centro de Monitoreo permiten realizar las actividades de visualización, monitoreo, gestión y grabación.

Elemento	Contenido
Fórmula	D-03 = (T − Tcm) / T × 100 — donde T es el tiempo total del periodo en minutos y Tcm los minutos durante los cuales una falla de la plataforma de gestión, de las comunicaciones de cabecera, de la alimentación eléctrica o del sistema de respaldo impidió la operación.
Meta	≥ 99,5 % mensual
Origen de la meta	ANS
Componentes evaluados	Plataforma de gestión de video, red de cabecera, acometida eléctrica, sistema de alimentación ininterrumpida y planta eléctrica de emergencia.
Fuente de medición	Registros de eventos de la plataforma, registros de disponibilidad de comunicaciones, registros del sistema de respaldo de energía y bitácora de turno.
Evidencia	Reporte de eventos con fecha y hora de inicio, duración, causa, componentes comprometidos y momento de restablecimiento.
Periodicidad	Medición continua y evaluación mensual.

6.4 Disponibilidad de la plataforma de gestión y del almacenamiento

Tabla 6.4a. Ficha del indicador — Plataforma de gestión de video y almacenamiento

Elemento	Contenido
Código	D-04
Definición	Porcentaje del tiempo del periodo durante el cual la plataforma de gestión y el sistema de almacenamiento permiten la visualización, la gestión de cámaras, la operación de los dispositivos PTZ, la grabación y la consulta de la información almacenada.
Fórmula	D-04 = (T − Tp) / T × 100 — donde T es el tiempo total del periodo en minutos y Tp los minutos de indisponibilidad de la plataforma o del sistema de almacenamiento.
Meta	≥ 99,5 % mensual
Origen de la meta	ANS

Elemento	Contenido
Verificación complementaria	Cumplimiento del periodo de retención de video establecido contractualmente, y estado y capacidad disponible de los recursos de almacenamiento.
Fuente de medición	Registros de disponibilidad y de eventos de la plataforma, del sistema de grabación y del almacenamiento, complementados con las verificaciones de turno.
Puntos de control	Estado de los servicios de la plataforma, continuidad de la grabación, capacidad disponible, eventos de falla de discos o de arreglos redundantes, y alarmas que comprometan la integridad de la información.
Evidencia	Reportes de disponibilidad, de capacidad y ocupación, registros de eventos y alarmas, y bitácoras de operación.
Periodicidad	Registro diario y consolidación mensual.

7. Niveles de servicio de comunicaciones y transmisión

Los parámetros de este capítulo provienen del componente de conectividad del Anexo Técnico y se verifican contra el diseño desarrollado en el capítulo 7.10 de la Ingeniería de Detalle. La red se dimensionó con margen frente a todos ellos, según se indica en la columna de referencia de diseño.

Tabla 7a. Parámetros de comunicaciones — metas y referencia de diseño

Cód.	Parámetro	Meta contractual	Universo
C-01	Capacidad de transmisión agregada	≥ 1,2 Gbps	Sistema
C-02	Capacidad dedicada por cámara	≥ 20 Mbps	60 cámaras
C-03	Latencia punto — Centro de Monitoreo	≤ 50 ms	55 puntos
C-04	Pérdida de paquetes	≤ 0,1 %	55 puntos

Cód.	Parámetro	Meta contractual	Universo
C-05	Variación de latencia	≤ 20 ms	55 puntos
C-06	Disponibilidad de red	≥ 99,5 % mensual	Sistema

7.1 Metodología de medición

La metodología que se establece a continuación es reproducible y permite que cualquiera de las partes obtenga el mismo resultado a partir de los mismos registros. Su definición forma parte del presente ANS.

Tabla 7.1a. Metodología de medición por parámetro

Cód.	Procedimiento de medición	Frecuencia	Evidencia
C-01	Lectura de rendimiento efectivo en los enlaces de cabecera mediante el sistema de gestión de red por protocolo de administración, sobre ventana de veinticuatro (24) horas continuas. Se registra el valor máximo y el percentil noventa y cinco (95).	Diario y ante cambios de arquitectura	Gráfico de rendimiento con marca temporal e identificación del enlace
C-02	Prueba de capacidad efectiva extremo a extremo sobre la red lógica del punto, con herramienta de generación de tráfico, durante la actividad de mantenimiento preventivo. Se contrasta el resultado contra el mínimo exigido.	Mensual, sobre la totalidad de los puntos	Captura de la configuración de calidad de servicio del switch y registro de la medición, asociados al punto evaluado
C-03	Serie de cien (100) muestras de eco desde el Centro de Monitoreo hacia el switch de cada punto, con intervalo de un (1) segundo. Se registra el valor promedio y el máximo de la serie. El resultado del punto es el valor promedio.	Semanal	Bitácora con punto, fecha, hora, promedio, máximo y condiciones de la prueba

Cód.	Procedimiento de medición	Frecuencia	Evidencia
C-04	Aplicación de la fórmula del numeral 7.2 sobre los registros de conectividad de la troncal y de los switches.	Mensual	Consolidado mensual de eventos de conectividad

7.2 Disponibilidad de red

La disponibilidad de red se calcula sobre el tiempo en que la infraestructura de transporte permite la comunicación entre los puntos y el Centro de Monitoreo:

$$C\text{-}06 = (T - Tc) / T \times 100$$

Donde T es el tiempo total del periodo en minutos y Tc es la suma de los minutos sin conectividad por falla de la troncal de fibra óptica o de los equipos de conmutación, descontados los eventos excluibles acreditados conforme al capítulo 13 de esté documento. La disponibilidad individual de cada switch se sujeta a la misma meta del (99,5 %) mensual.

7.3 Desempeño óptico de la planta externa

El desempeño óptico se verifica mediante reflectometría en cada mantenimiento preventivo de la troncal y en cada intervención correctiva sobre la fibra. Los umbrales de operación que se establecen a continuación son criterios de aceptación en servicio y se sitúan por debajo del presupuesto óptico de diseño, de modo que toda medición dentro del rango de aceptación se encuentra holgadamente dentro de las condiciones previstas.

Tabla 7.3a. Umbrales de desempeño óptico

Parámetro	Umbral	Condición	Acción asociada
Potencia óptica recibida	≥ −25 dBm	Aceptación en servicio	Se registra en el formato de mantenimiento con identificación del puerto y del enlace.

Parámetro	Umbral	Condición	Acción asociada
Potencia óptica recibida	< −30 dBm	Falla	Se clasifica como FALLA-C y se programa la intervención correctiva sobre el enlace afectado.
Atenuación por empalme	≤ 0,3 dB	Aceptación en servicio	Valor adoptado en la Ingeniería de Detalle para el cálculo del enlace: 0,10 dB por fusión (numeral 7.10.16). Un empalme por encima del umbral de aceptación se rehace.
Atenuación por conector	≤ 0,5 dB	Aceptación en servicio	Se verifica limpieza y estado del conector antes de declarar la no conformidad.

7.4 Equipos activos de red

Los switches de campo y de cabecera deben conservar durante toda la operación la configuración definida en el diseño: segmentación en redes lógicas, política de priorización del, protocolo de recuperación de anillo, y administración y monitoreo por protocolo de gestión de red. Cualquier modificación de esa configuración se tramita conforme al capítulo 15 de este documento.

8. Niveles de servicio de operación permanente

El Centro de Monitoreo opera de manera continua e ininterrumpida las veinticuatro (24) horas del día, los siete (7) días de la semana, durante todo el año. La continuidad efectiva del servicio depende de la disponibilidad simultánea de tres condiciones: la operatividad de los sistemas, la continuidad del suministro energético y la cobertura completa de los turnos. El incumplimiento de cualquiera de ellas afecta la capacidad de monitoreo con independencia del estado de las otras dos.

Tabla 8a. Indicadores de operación permanente

Cód.	Indicador	Meta	Origen	Fórmula	Evidencia
O-01	Operatividad de los sistemas de visualización y grabación	100 %	ANS	Periodos sin interrupción que comprometa la capacidad de monitoreo, supervisión o registro, sobre el total del periodo	Bitácora de turno y registros de eventos de la plataforma
O-02	Disponibilidad del suministro energético del Centro de Monitoreo	≥ 99,9 % mensual	ANS	(T − Te) / T × 100, donde Te son los minutos sin suministro efectivo, incluida la actuación del respaldo	Registros del sistema de alimentación ininterrumpida y de la planta eléctrica
O-03	Cobertura de turnos de vigilancia	100 %	Contractual	Turnos cubiertos / turnos programados × 100	Programación de turnos y planillas de relevo firmadas

8.1 Observatorio del Delito

La atención de solicitudes de información y de material videográfico formuladas por las autoridades competentes se sujeta a las condiciones de seguridad, confidencialidad, autorización y trazabilidad establecidas contractualmente. El puesto de trabajo destinado al analista se encuentra dispuesto dentro de la sala de control.

Tabla 8.1a. Indicadores de atención del Observatorio

Cód.	Indicador	Meta	Origen	Evidencia
OB-01	Solicitudes de información y material videográfico atendidas dentro del término establecido	100 %	ANS	Radicado de la solicitud, constancia de autorización, acta de entrega y registro de trazabilidad del material

Cód.	Indicador	Meta	Origen	Evidencia
OB-02	Solicitudes atendidas con registro completo de cadena de custodia	100 %	ANS	Formato de entrega con identificación del solicitante, autorización, medio de entrega y firma de recibido

9. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se ejecuta conforme a un plan aprobado, con frecuencias diferenciadas por componente. Su cumplimiento se documenta de manera que permita verificar no solo la realización de la actividad, sino las condiciones encontradas, las acciones ejecutadas y las novedades identificadas.

9.1 Frecuencias por componente

Tabla 9.1a. Programa de mantenimiento preventivo

Componente	Universo	Frecuencia	Actividades principales
Punto de videovigilancia: gabinete, estructura, puesta a tierra y protecciones	55 puntos	Mensual	Verificación y limpieza del gabinete; ajuste de herrajes y abrazaderas; verificación de la caja de inspección al pie del poste; verificación del dispositivo de protección contra sobretensiones; medición de tensión de alimentación; verificación de la puesta a tierra.
Cámaras	60 cámaras	Mensual	Limpieza de la óptica del domo o carcasa; verificación de encuadre y enfoque; verificación de movimiento y preposiciones en las cámaras PTZ; poda de vegetación que obstruya el campo de visión, en coordinación con la Alcaldía.

Componente	Universo	Frecuencia	Actividades principales
Sistema de alimentación ininterrumpida del punto	55 puntos	Mensual	Limpieza, inspección y verificación de condiciones de funcionamiento. Prueba de autonomía cada seis (6) meses.
Equipos activos de red del punto	55 puntos	Mensual	Verificación del switch y del módulo óptico; medición de potencia óptica recibida; prueba de conectividad.
Fibra óptica troncal y nodos de empalme	Red	Trimestral	Medición por reflectometría; limpieza de distribuidores ópticos; verificación de reservas, herrajes y señalización.
Infraestructura de red del Centro de Monitoreo	Cabecera	Trimestral	Verificación de switches de núcleo, enlaces de cabecera, configuración de redes lógicas y política de priorización.
Grabador de video en red y almacenamiento	Cabecera	Mensual	Verificación de cámaras asociadas; días grabados; parámetros de grabación; estado de discos y arreglos; niveles de tensión; validación posterior a la intervención.
Sistema de alimentación ininterrumpida y planta eléctrica del Centro de Monitoreo	Cabecera	Mensual	Inspección, limpieza y verificación de funcionamiento. Prueba de transferencia automática y de arranque de la planta.

9.2 Indicador de cumplimiento del mantenimiento preventivo

Tabla 9.2a. Ficha del indicador — Cumplimiento

Elemento	Contenido
Código	M-01
Fórmula	M-01 = (Puntos con mantenimiento ejecutado y registrado en el periodo / 55) × 100

Elemento	Contenido
Meta	100 % mensual
Origen de la meta	ANS
Condición de cumplimiento	La actividad se considera ejecutada únicamente cuando existe registro completo conforme al numeral 9.3. La ejecución sin registro no computa.
Evidencia	Formato de mantenimiento por punto con registro fotográfico, mediciones y firmas.
Periodicidad	Mensual, con consolidado en el informe del periodo.

9.3 Registro mínimo de la intervención

Cada intervención preventiva genera un registro que garantiza la trazabilidad técnica y que contiene, como mínimo, la información de la siguiente tabla. La ausencia de cualquiera de estos elementos impide dar por ejecutada la actividad.

Tabla 9.3a. Contenido mínimo del registro de mantenimiento preventivo

Campo	Contenido requerido
Identificación	Fecha y hora de ejecución; identificación del punto y de las cámaras intervenidas.
Responsable	Nombre e identificación del técnico ejecutor y del coordinador que verifica.
Actividades	Relación de las actividades ejecutadas conforme al programa del numeral 9.1.
Mediciones	Potencia óptica recibida; tensión de alimentación; resultado de la prueba de conectividad; y las demás mediciones aplicables al componente.
Hallazgos	Observaciones y fallas detectadas durante la intervención, con la acción correctiva asociada o el ticket generado.
Repuestos	Elementos o repuestos utilizados o requeridos.
Registro fotográfico	Condición del gabinete; óptica de la cámara después de la limpieza; medición de potencia; y las condiciones antes y después cuando la intervención lo amerite.
Firmas	Firma del técnico ejecutor y del coordinador.

Cuando durante una actividad preventiva se detecten condiciones que puedan comprometer la disponibilidad o el funcionamiento del sistema, estas quedan registradas y asociadas a la acción correctiva correspondiente, de manera que exista trazabilidad entre la novedad detectada, la intervención realizada y la condición final.

Cuando la reparación de un sistema de alimentación ininterrumpida tenga un costo superior al valor de la propia unidad, se procede a su reemplazo por una de iguales o mejores características, conforme a la condición establecida contractualmente. La sustitución se documenta identificando el equipo retirado, el instalado y las características que acreditan el cumplimiento de esa condición.

10. Mantenimiento correctivo y atención de fallas

El mantenimiento correctivo restablece la operación de los componentes afectados. Su desempeño se mide mediante dos indicadores complementarios: el tiempo medio de reparación, que expresa la capacidad de respuesta, y el tiempo medio entre fallas, que expresa la confiabilidad del sistema. Un desempeño adecuado se refleja en la reducción del primero y en el crecimiento sostenido del segundo.

10.1 Fases del ciclo de reparación

El tiempo de reparación comprende el ciclo completo desde la ocurrencia de la falla hasta el restablecimiento verificado. Se descompone en tres fases, cada una con inicio y fin definidos, de modo que el análisis pueda identificar en cuál de ellas se concentra el tiempo:

Tabla 10.1a. Fases del ciclo de atención de una falla

Fase	Inicio	Fin	Actividades comprendidas
Fase 1 — Detección y reporte	Ocurrencia o detección de la falla por el sistema de monitoreo o por el operador	Reporte formal a la cuadrilla de mantenimiento	Detección, comunicación, apertura del ticket y clasificación preliminar.

Fase	Inicio	Fin	Actividades comprendidas
Fase 2 — Diagnóstico	Reporte a la cuadrilla	Determinación de la causa y del alcance	Evaluación técnica, identificación del componente afectado y definición de las acciones requeridas.
Fase 3 — Reparación	Determinación de la causa	Restablecimiento verificado del servicio	Ejecución de la corrección, pruebas de funcionamiento y verificación del restablecimiento.

MTTR = (Σ tiempo total de atención de cada falla) / número de fallas del periodo

El tiempo total de atención de cada falla corresponde a la suma de las tres fases. La duración de cada fase depende del nivel, naturaleza y alcance de la falla, así como de la titularidad del elemento afectado. Cuando la causa corresponda a infraestructura de terceros.

MTBF = (Σ tiempo en operación del periodo) / número de fallas del periodo

10.2 Clasificación y tiempos de atención

El contrato establece dos categorías de atención con sus respectivos plazos. El presente ANS incorpora una escala de prioridad que no modifica esos plazos: los ordena, permite asignar recursos con criterio y determina el nivel de escalamiento aplicable. Toda falla se asigna a una categoría contractual y a una prioridad.

Tabla 10.2a. Matriz de clasificación y tiempos de atención

Prioridad	Criterio de asignación	Categoría contractual	Plazo de atención y solución	Escalamiento
P1 — Crítica	Indisponibilidad del Centro de Monitoreo, de la plataforma de gestión, del almacenamiento, de la troncal de fibra óptica, o de cinco (5) o más cámaras de manera simultánea.	Simple	≤ 3 días hábiles	Nivel 3 desde el inicio

Prioridad	Criterio de asignación	Categoría contractual	Plazo de atención y solución	Escalamiento
P2 — Alta	Indisponibilidad de entre dos (2) y cuatro (4) cámaras, de un punto completo, o degradación sostenida de un parámetro de comunicaciones por más de una (1) hora.	Simple	≤ 3 días hábiles	Nivel 2
P3 — Media	Indisponibilidad de una (1) cámara o afectación parcial que no impida la prestación del servicio en el punto.	Simple	≤ 3 días hábiles	Nivel 1
PE — Causa externa	Falla cuya causa se origina en infraestructura de terceros o en un evento externo debidamente acreditado.	Compleja	≤ 1 semana	Nivel 3 y gestión ante el tercero

10.3 Indicadores del mantenimiento correctivo

Tabla 10.3a. Indicadores de mantenimiento correctivo

Cód.	Indicador	Meta	Origen	Evidencia
M-02	Fallas atendidas hasta su solución y restablecimiento	100 %	Contractual	Ticket cerrado con diagnóstico, actividades, pruebas y verificación del restablecimiento
M-03	Fallas atendidas dentro del plazo de su categoría contractual	100 %	Contractual	Registro de tiempos por fase con marca temporal verificable

Cód.	Indicador	Meta	Origen	Evidencia
M-04	Tiempo medio de reparación	Reporte y tendencia decreciente	Gestión	Consolidado mensual del indicador con descomposición por fase y por código de falla
M-05	Tiempo medio entre fallas	Reporte y tendencia creciente	Gestión	Consolidado mensual con comparación frente a los periodos anteriores
M-06	Reincidencia: fallas repetidas por la misma causa en el mismo elemento dentro de treinta (30) días	Reporte y tendencia decreciente	Gestión	Relación de eventos reincidentes con el análisis de causa asociado
M-07	Cierre documental completo de tickets: tickets cerrados con la totalidad de los campos del numeral 11.1 diligenciados, sobre el total de tickets del periodo	Reporte y tendencia creciente	Gestión	Consolidado de tickets del periodo con verificación de completitud

Los indicadores M-04 a M-07 se establecen con propósito de gestión y de mejora continua. Su reporte es obligatorio; su resultado no genera por sí solo consecuencia económica ni contractual, en tanto el contrato no fija un valor de referencia para ellos.

11. Gestión de incidentes y escalamiento

Todo incidente cuenta con identificador único y con el ciclo de atención documentado. El registro contiene, como mínimo, fecha y hora de la solicitud, fecha y hora de la visita cuando aplique, medio de solicitud, tipo de sistema, quién reporta y sus datos de contacto, servicio solicitado, responsable, personal asignado y observaciones.

11.1 Ciclo de atención

Tabla 11.1a. Etapas del ciclo de atención y resultado exigible

N.º	Etapa	Resultado mínimo exigible
1	Registro	Ticket u orden de servicio con identificador único, fecha, hora y datos de quién reporta.
2	Clasificación	Código de falla, componente afectado, impacto, causa preliminar, categoría contractual y prioridad.
3	Diagnóstico	Identificación del componente afectado y de la causa probable.
4	Atención	Acción remota o presencial ejecutada, con identificación de los recursos asignados.
5	Recuperación	Restablecimiento del servicio o contingencia documentada.
6	Solución definitiva	Corrección, reemplazo o ajuste autorizado, cuando la recuperación haya sido provisional.
7	Pruebas	Validación funcional y técnica del elemento y del punto.
8	Cierre	Evidencias, firmas, recomendaciones y actualización del ticket con los tiempos de cada fase.

La atención en sitio sigue la secuencia contractual: localización de la falla, diagnóstico y evaluación, definición y cuantificación de la solución, reparación, pruebas de funcionamiento, verificación, entrega al administrador y cierre documentado.

11.2 Esquema de escalamiento

El escalamiento evita que un incidente permanezca sin responsable definido. La activación de cada nivel se produce por el criterio de la tabla o por el vencimiento del tiempo de permanencia en el nivel anterior.

Tabla 11.2a. Niveles de escalamiento

Nivel	Activación	Responsable	Resultado esperado
Nivel 1 — Mesa de operación	Recepción del reporte y diagnóstico inicial. Prioridad P3.	Operador o técnico de operación del Centro de Monitoreo	Ticket abierto, clasificado y con diagnóstico inicial.
Nivel 2 — Especialista	Falla que requiere intervención especializada. Prioridad P2, o P3 no resuelta en el nivel 1.	Ingeniería o soporte especializado	Diagnóstico técnico y plan de recuperación.
Nivel 3 — Gestión	Incidente crítico, recurrente, masivo o con riesgo contractual. Prioridad P1 y PE.	Coordinación o gerencia del proyecto	Decisión, asignación de recursos y escalamiento institucional cuando corresponda.
Gestión ante terceros	Dependencia de energía, conectividad, infraestructura o entidad externa.	Coordinación del proyecto ante el tercero	Radicado ante el tercero, evidencia de la gestión y seguimiento documentado.

12. Evidencias, medición y reportes

La medición de los niveles de servicio se sustenta en registros verificables. Ningún indicador se reporta sin la evidencia que permita su reconstrucción.

12.1 Cuadro maestro de indicadores

La siguiente tabla consolida la totalidad de los indicadores del presente ANS. Sustituye cualquier enunciación dispersa y constituye la referencia única para el informe mensual.

Tabla 12.1a. Cuadro maestro de indicadores del ANS

Cód.	Indicador	Meta	Universo	Frecuencia
D-01	Disponibilidad de video por cámara	≥ 98 % mensual	60 cámaras	Mensual
D-02	Disponibilidad global del sistema	≥ 99 % mensual	60 cámaras	Mensual
D-03	Disponibilidad del Centro de Monitoreo	≥ 99,5 % mensual	Cabecera	Mensual
D-04	Disponibilidad de plataforma y almacenamiento	≥ 99,5 % mensual	Cabecera	Mensual
C-01	Capacidad de transmisión agregada	≥ 1,2 Gbps	Sistema	Mensual
C-02	Capacidad dedicada por cámara	≥ 20 Mbps	60 cámaras	Trimestral
C-03	Latencia punto — Centro de Monitoreo	≤ 50 ms	55 puntos	Semanal
C-04	Pérdida de paquetes	≤ 0,1 %	55 puntos	Semanal
C-05	Variación de latencia	≤ 20 ms	55 puntos	Semanal
C-06	Disponibilidad de red	≥ 99,5 % mensual	Sistema	Mensual
O-01	Operatividad de visualización y grabación	100 %	Cabecera	Mensual
O-02	Disponibilidad del suministro energético	≥ 99,9 % mensual	Cabecera	Mensual
O-03	Cobertura de turnos de vigilancia	100 %	Cabecera	Mensual
OB-01	Solicitudes del Observatorio atendidas en término	100 %	Solicitudes	Mensual
OB-02	Solicitudes con registro completo de trazabilidad	100 %	Solicitudes	Mensual

Cód.	Indicador	Meta	Universo	Frecuencia
M-01	Cumplimiento del mantenimiento preventivo	100 % mensual	55 puntos	Mensual
M-02	Fallas atendidas hasta su solución	100 %	Fallas	Mensual
M-03	Fallas atendidas dentro del plazo contractual	100 %	Fallas	Mensual
M-04	Tiempo medio de reparación	Tendencia decreciente	Fallas	Mensual
M-05	Tiempo medio entre fallas	Tendencia creciente	Fallas	Mensual
M-06	Reincidencia por misma causa	Tendencia decreciente	Fallas	Mensual
M-07	Cierre documental completo de tickets	Tendencia creciente	Tickets	Mensual

12.2 Reportes

Tabla 12.2a. Reportes del servicio

Reporte	Frecuencia	Contenido mínimo	Destinatario
Informe mensual de niveles de servicio	Mensual	Resultado de la totalidad de los indicadores del cuadro maestro; relación de eventos de indisponibilidad con causa y código de falla; incidentes del periodo con tiempos por fase; cumplimiento del mantenimiento; eventos excluidos con su acreditación; cambios ejecutados; riesgos; acciones correctivas; y evidencias.	Supervisión e Interventoría
Reporte de incidente	Por evento	Ticket, clasificación, causa, tiempo de indisponibilidad, componentes afectados, solución aplicada, repuestos, pruebas de verificación y medida de prevención.	Supervisión e Interventoría

Reporte	Frecuencia	Contenido mínimo	Destinatario
Reporte de mantenimiento preventivo	Por intervención	Contenido del numeral 9.3. de este documento.	Archivo del proyecto; consolidado en el informe mensual
Reporte anual del plan de mantenimiento	Anual	Cumplimiento consolidado del plan y evaluación del periodo.	Supervisión e Interventoría

Conforme a lo establecido contractualmente, para cada pago mensual el contratista presenta el informe de ejecución con los soportes requeridos, avalado por la Supervisión o la Interventoría. El informe mensual de niveles de servicio hace parte de esos soportes.

12.3 Evidencia admisible

Tabla 12.3a. Evidencia admisible por tipo de indicador

Tipo de indicador	Evidencia admisible
Disponibilidad	Registros y reportes de la plataforma de gestión de video con marca temporal; registros del sistema de almacenamiento; bitácora de turno; tickets de atención.
Comunicaciones	Reportes del sistema de gestión de red; capturas de configuración de calidad de servicio; registros de pruebas de eco y de capacidad efectiva; trazas de reflectometría.
Energía	Registros del sistema de alimentación ininterrumpida y de la planta eléctrica; mediciones de tensión; bitácora de eventos.
Mantenimiento	Formato de mantenimiento firmado; registro fotográfico; mediciones; relación de repuestos.
Operación	Programación y planillas de turno; bitácora de novedades; registros de acceso al Centro de Monitoreo.
Observatorio	Radicado de la solicitud; constancia de autorización; acta de entrega; registro de trazabilidad del material.

13. Reglas de registro y eventos excluibles

Las intervenciones programadas se ejecutan dentro de ventanas previamente coordinadas y aprobadas por la Supervisión o la Interventoría, procurando no afectar la operación continua del servicio. Ninguna situación se considera automáticamente eximente o imputable a una de las partes: su tratamiento depende de la evidencia que la acredite.

Tabla 13a. Tratamiento de las situaciones que afectan el registro

Situación	Documentación exigida	Efecto sobre el indicador
Mantenimiento programado aprobado	Ventana autorizada, alcance, riesgos identificados, hora de inicio, hora de finalización y resultado obtenido.	El tiempo de la ventana autorizada no se contabiliza como indisponibilidad. Cualquier afectación que exceda la ventana sí se contabiliza.
Fuerza mayor o caso fortuito	Descripción objetiva del evento, su impacto sobre el servicio, duración y acciones de mitigación ejecutadas.	Se excluye el tiempo acreditado. La sola invocación del evento no basta: requiere evidencia suficiente de las circunstancias y sus efectos.

Situación	Documentación exigida	Efecto sobre el indicador
Dependencia de terceros	Identificación de la dependencia, radicado o ticket ante el tercero, tiempos de escalamiento, gestiones adelantadas y evolución de la atención.	Se excluye el tiempo atribuible al tercero, siempre que se acrediten las gestiones oportunas del contratista.
Falta de acceso o autorización imputable a la Entidad	Fecha y hora de la solicitud de acceso, condición que impidió la intervención, comunicación realizada y efecto sobre el cronograma o la atención.	Se excluye el tiempo transcurrido entre la solicitud y la habilitación del acceso.
Agotamiento de la vida útil del equipo	Documentación técnica que sustente la condición del equipo, su estado, la causa del reemplazo y la recomendación técnica.	El reemplazo por vida útil no está a cargo del contratista. El tiempo se registra y se diferencia de una falla atribuible al mantenimiento o a la operación.

En todos los casos la documentación permite relacionar la situación presentada, el momento en que ocurrió, las actuaciones realizadas, los tiempos asociados, el impacto sobre el servicio y el tratamiento aplicado, de manera que la Supervisión o la Interventoría puedan verificarla posteriormente.

14. Incumplimientos y consecuencias

El presente ANS mantiene una separación estricta entre la medición técnica del servicio y las consecuencias económicas o jurídicas que puedan derivarse de un

incumplimiento. La medición establece qué ocurrió, cuándo, con qué duración o magnitud, por qué causa y con qué evidencia. La determinación de la consecuencia aplicable corresponde a las reglas contractuales y al procedimiento previsto para cada mecanismo.

Esta separación evita el doble registro de un mismo evento, previene la aplicación automática de consecuencias que exigen procedimiento propio, y garantiza que cualquier afectación económica se encuentre respaldada tanto por la medición técnica como por la base contractual que la habilita.

Tabla 14a. Mecanismos previstos y regla aplicable

Mecanismo	Base contractual	Regla de aplicación en el marco del ANS
Descuento por niveles de servicio	Descuentos sobre el costo mensual ante el incumplimiento de los plazos establecidos en los niveles de servicio, con corte mensual.	La medición del ANS acredita el hecho. La fórmula de cálculo, el umbral de activación, los criterios de aplicación, los eventuales topes y la evidencia requerida se definen en el instrumento económico correspondiente, conforme al Anexo A. No se aplican porcentajes que no estén expresamente establecidos.
Multas	Multas diarias y sucesivas equivalentes al cero coma dos por ciento (0,2 %) del valor total del contrato, en los eventos previstos contractualmente.	La medición del ANS puede constituir insumo para acreditar el evento, pero no sustituye el procedimiento contractual para la imposición de multas ni genera su aplicación automática.
Cláusula penal	Diez por ciento (10 %) del valor total del contrato por incumplimiento total, con aplicación proporcional en caso de incumplimiento parcial.	Su imposición se sujeta al procedimiento contractual y jurídico correspondiente. La medición de un indicador no implica por sí sola su aplicación.

15. Comité de seguimiento ANS

15.1 Reuniones de seguimiento

Se realiza una reunión mensual de seguimiento y revisión, articulada con el ciclo de corte, validación y pago del servicio. Se convocan reuniones extraordinarias ante incidentes críticos, incumplimientos relevantes, reincidencias o tendencias sostenidas de degradación. La periodicidad se armoniza con los procedimientos definidos para la Supervisión y la Interventoría del contrato.

Tabla 15.1a. Agenda mínima de la reunión mensual

Punto de la agenda	Contenido	Resultado documentado
Indicadores y disponibilidad	Presentación y validación de los indicadores del periodo, niveles alcanzados, desviaciones y comportamiento frente a las metas.	Acta con resultados y desviaciones identificadas.
Incidentes y reincidencias	Revisión de los incidentes del periodo, recurrencia, impacto, causas y estado de las acciones implementadas.	Causas identificadas, acciones de tratamiento y responsables.
Mantenimientos	Verificación del cumplimiento del plan preventivo y correctivo, actividades ejecutadas, pendientes y hallazgos.	Cumplimiento del plan y hallazgos relevantes.
Cambios y riesgos	Revisión de los cambios ejecutados o programados, riesgos identificados y medidas de control adoptadas.	Aprobaciones requeridas y medidas de control.
Plan de mejora	Definición y seguimiento de las acciones para corregir desviaciones y prevenir reincidencias.	Acciones concretas, responsables y fechas de cumplimiento.

Cada reunión genera un registro formal de compromisos, de manera que toda desviación, acción correctiva, riesgo o actividad de mejora quede asociada a un

responsable y a un plazo. En la sesión siguiente se verifica el estado de dichos compromisos.

15.2 Gestión de cambios

El contrato permite incorporar, reubicar o ajustar puntos de videovigilancia de común acuerdo, siempre que exista justificación técnica u operativa, no se altere el objeto contractual y, cuando la modificación implique valor adicional, se cuente con la disponibilidad presupuestal y la autorización correspondiente.

Todo cambio que pueda afectar la arquitectura, el direccionamiento, la capacidad, la seguridad, la grabación, la disponibilidad o la integración del sistema se tramita bajo el siguiente procedimiento:

Tabla 15.2a. Procedimiento de control de cambios

N.º	Etapa	Contenido
1	Solicitud	Descripción del cambio, justificación técnica u operativa y elementos afectados.
2	Análisis de impacto	Efectos previstos sobre arquitectura, direccionamiento, capacidad, seguridad, grabación, disponibilidad e integración, y sobre los indicadores del ANS.
3	Aprobación	Autorización de la Supervisión o la Interventoría, con la modificación contractual cuando corresponda.
4	Plan de implementación	Actividades, recursos, responsables y cronograma.
5	Ventana de intervención	Periodo autorizado conforme al capítulo 13.
6	Plan de reversa	Acciones para restituir la condición anterior en caso de que el cambio no alcance el resultado esperado.
7	Pruebas posteriores	Verificación funcional y técnica, y actualización de la documentación de la infraestructura y de la topología.

15.3 Mejora continua

El ANS opera como un ciclo permanente de mejora, cuyo propósito no se limita a restablecer el servicio después de una falla sino a comprender su origen, reducir su recurrencia y fortalecer la confiabilidad de la solución.

Tabla 15.3a. Ciclo de mejora continua

Etapa	Contenido	Producto
Medir	Establecer el comportamiento del servicio a partir de los indicadores, registros operativos y evidencias.	Resultados del cuadro maestro de indicadores.
Analizar	Identificar causas, patrones, relaciones, tendencias y condiciones asociadas a las desviaciones, incluidas las que evidencien recurrencia.	Análisis de causa y de recurrencia del periodo.
Corregir	Abordar no solo el síntoma sino, en la medida técnicamente posible, las condiciones que originaron la falla.	Acción correctiva con responsable y plazo.
Verificar	Confirmar que la solución fue efectiva, que el servicio recuperó sus condiciones y que no persisten las causas.	Verificación posterior con periodo de observación.
Prevenir	Reducir la probabilidad de recurrencia y la exposición al riesgo.	Acción preventiva incorporada al plan.
Documentar	Consolidar resultados, decisiones, acciones y lecciones identificadas.	Registro trazable utilizable en la operación posterior.

Se aplica análisis de causa raíz a los incidentes que por su recurrencia, duración, impacto o criticidad evidencien una condición estructural que no resulte suficiente atender mediante una corrección puntual. La metodología empleada se aplica de

manera consistente y documentada, y guarda proporción con la complejidad del incidente.

El cierre de una acción de mejora se diferencia del cierre administrativo de la actividad: exige verificación posterior que acredite que la condición que originó el incidente fue efectivamente controlada y que el resultado se mantuvo durante un periodo razonable de observación.

16. Trazabilidad contractual y técnica

La siguiente matriz relaciona cada obligación desarrollada en el presente ANS con su fuente contractual y, cuando corresponde, con el numeral de la Ingeniería de Detalle que aporta el sustento técnico. Permite verificar que ningún nivel de servicio se establece sin origen identificable.

Tabla 16a. Matriz de trazabilidad

Tema	Fuente	Sustento técnico	Desarrollo en el ANS
Objeto y alcance del servicio	Cláusulas 1 y 2; Anexo Técnico	Capítulo 7 completo	Capítulo 3
Plazo de ejecución de ciento veinte (120) meses	Cláusula 4	—	Capítulo 3
Universo de puntos y cámaras	Anexo Técnico	Numerales 7.1, 7.2 y 7.6	Capítulo 4
Disponibilidad de red ≥ 99,5 %	Anexo Técnico — conectividad	Numeral 7.10.20	Numeral 7.2
Capacidad agregada ≥ 1,2 Gbps	Anexo Técnico	Numeral 7.10.15	Capítulo 7
Capacidad por cámara ≥ 20 Mbps	Anexo Técnico	Numeral 7.10.15	Capítulo 7
Latencia ≤ 50 ms	Anexo Técnico	Numeral 7.10.16	Capítulo 7
Pérdida de paquetes ≤ 0,1 %	Anexo Técnico	Numerales 7.10.14 y 7.10.15	Capítulo 7

Tema	Fuente	Sustento técnico	Desarrollo en el ANS
Variación de latencia ≤ 20 ms	Anexo Técnico	Numeral 7.10.15	Capítulo 7
Desempeño óptico de la planta externa	Anexo Técnico	Numerales 7.10.16 y 7.10.19	Numeral 7.3
Monitoreo 24/7 y mantenimiento trimestral de red	Anexo Técnico	Numerales 7.10.14 y 7.10.22	Capítulos 8 y 9
Operación 24/7/365 del Centro de Monitoreo	Numeral 9 del clausulado	Numeral 7.8	Capítulo 8
Respaldo energético del Centro de Monitoreo	Anexo Técnico	Numerales 7.8.6.2 y 7.8.6.5	Capítulo 8
Atención de categoría simple ≤ 3 días hábiles	Numeral 6 — Soportes de niveles de servicio	—	Numeral 10.2
Atención de categoría compleja ≤ 1 semana	Numeral 6 — Soportes de niveles de servicio	—	Numeral 10.2
Mantenimiento preventivo y registro documental	Cláusula de mantenimiento; Anexo Técnico	Numerales 7.5 y 7.10.7	Capítulo 9
Reemplazo de equipos por vida útil	Cláusula de mantenimiento	—	Capítulo 13
Garantía durante la ejecución	Numeral 12 del clausulado	—	Capítulo 3
Descuentos por incumplimiento de plazos	Numeral 6 del clausulado	—	Capítulo 14 y Anexo A
Observatorio del Delito	Cláusulas 1 y 2; Anexo Técnico	Numeral 7.8.8	Numeral 8.1
Especificación de las cámaras	Anexo 2 — Fichas técnicas	Numerales 7.5.5 y 7.5.6	Capítulo 3
Grado de protección de las envolventes	Anexo 2 — Fichas técnicas	Numeral 7.5.5.5	Capítulo 5

17. Síntesis

El presente Acuerdo traduce las obligaciones del contrato en criterios de medición objetivos, trazables y auditables para la etapa de operación permanente del sistema municipal de videovigilancia. Su universo comprende cincuenta y cinco (55) puntos de videovigilancia y sesenta (60) cámaras, la infraestructura de comunicaciones en fibra óptica, el Centro de Monitoreo, la plataforma de gestión y almacenamiento de video, y los sistemas eléctricos y de respaldo.

Tabla 17a. Síntesis de los niveles de servicio establecidos

Ámbito	Niveles establecidos
Disponibilidad	Noventa y ocho por ciento (98 %) mensual por cámara; noventa y nueve por ciento (99 %) mensual global del sistema; noventa y nueve coma cinco por ciento (99,5 %) mensual para el Centro de Monitoreo y para la plataforma de gestión y almacenamiento.
Comunicaciones	Capacidad agregada igual o superior a 1,2 Gbps; veinte (20) Mbps dedicados por cámara; latencia igual o inferior a 50 ms; pérdida de paquetes igual o inferior al 0,1 %; variación de latencia igual o inferior a 20 ms; disponibilidad de red igual o superior al 99,5 % mensual; potencia óptica recibida igual o superior a −25 dBm.
Operación permanente	Operación continua sin interrupción; operatividad del cien por ciento (100 %) de los sistemas de visualización y grabación; disponibilidad del suministro energético igual o superior al 99,9 % mensual; cobertura del cien por ciento (100 %) de los turnos de vigilancia.
Mantenimiento preventivo	Frecuencia mensual para puntos, cámaras, sistemas de respaldo y equipos activos; frecuencia trimestral para la fibra óptica troncal y la infraestructura de red, con medición por reflectometría. Meta de cumplimiento del cien por ciento (100 %) mensual, condicionada al registro completo de la intervención.

Ámbito	Niveles establecidos
Mantenimiento correctivo	Cien por ciento (100 %) de las fallas atendidas hasta su solución y restablecimiento verificado, dentro de los plazos de la categoría contractual aplicable. Tiempo medio de reparación y tiempo medio entre fallas se reportan como indicadores de gestión, con tendencia decreciente y creciente respectivamente.
Atención de incidentes	Categoría simple con atención y solución dentro de tres (3) días hábiles; categoría compleja dentro de una (1) semana cuando la causa sea externa o atribuible a terceros. Escalamiento en tres niveles más gestión ante terceros.

El instrumento se sustenta en los principios de continuidad, trazabilidad, medición, se soporta en evidencias verificables: registros de la plataforma de gestión de video, del sistema de gestión de red, bitácoras de operación, tickets de atención, registros fotográficos, mediciones por reflectometría y formatos de mantenimiento firmados.