# ANEXO TÉCNICO

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

## “4440039 CONTRATAR LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICO PARA EL MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES”

**BOGOTÁ D.C., MAYO DE 2026**

**CONTENIDO**


1. OBJETO
2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO
   2.1. Generalidades
   2.2. Consumo actual
   2.3. Especificaciones técnicas mínimas de la propuesta de instalación del sistema fotovoltaico
3. OBSERVACIONES Y ALCANCE DEL SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO EDIFICIO MANUEL MURILLO TORO
4. OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO
5. REQUISITOS AMBIENTALES GENERALES
6. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SG-SST)
7. REQUISITOS TÉCNICOS PREVIOS PARA LA SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO
8. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO
9. INFORME DE AUDITORÍA ENERGÉTICA MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (MINTIC) - BOGOTÁ EDIFICIO MURILLO TORO
10. CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA Y DIAGNÓSTICO PRELIMINAR 1
11. PROPUESTA SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

## 1. OBJETO

"4440039 CONTRATAR EL SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICO PARA EL MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES".

## 2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

De conformidad con el informe de Auditoría Energética realizado al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) – Bogotá, Edificio Murillo Toro, de fecha 06 de diciembre de 2023, en donde se indica que en cumplimiento por ley según el Plan Nacional de Desarrollo PND 2022-2026, se deben reducir los consumos energéticos en un 15% respecto a los consumos del año anterior; se identificó un buen potencial de la edificación para mejorar el desempeño energético del edificio que permitirá cumplir lineamientos nacionales.

Dentro de las estrategias de ahorro de energía propuestas en dicha auditoria se plantea la implementación de un sistema de paneles fotovoltaicos en el área de cubierta del edificio, que, en el escenario ejemplar indicado en el correspondiente informe, proyecta una capacidad de reducción en el consumo del sistema interconectado en un 13% sustituyendo el consumo de energía comercial por energía autogenerada, lo cual podría generar un ahorro anual de 106.433 kWh/año.

De igual manera, en el anexo 9.13 del documento "Informe Auditoria Energética" se establece una propuesta conceptual para la implementación de paneles fotovoltaicos, el cual corresponde al insumo técnico inicial para la formulación del presente proceso de contratación.

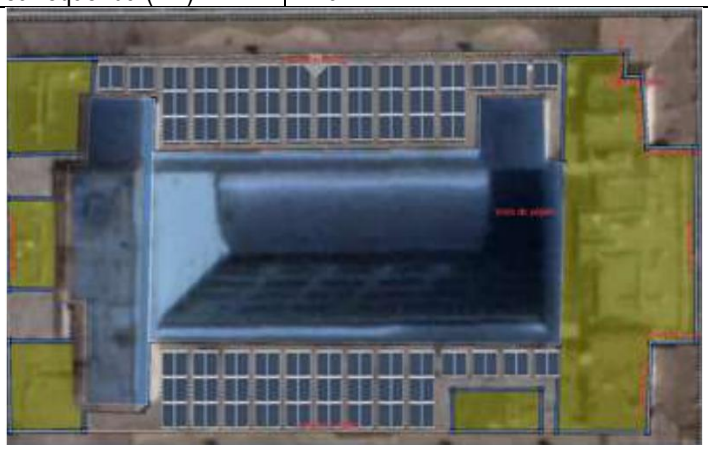
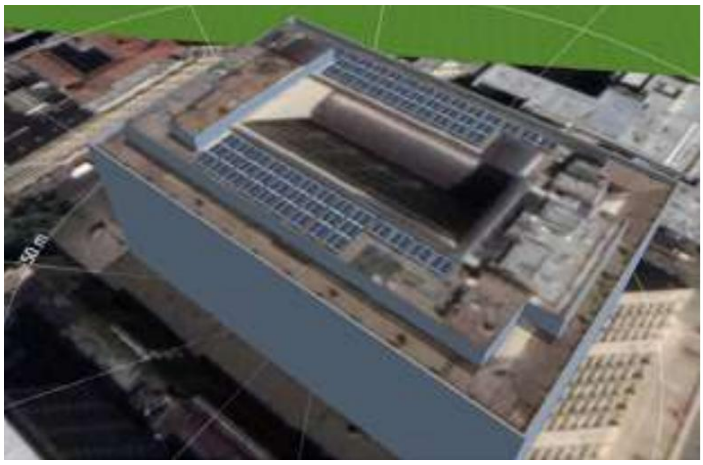
Por otro lado, es de referir que, actualmente las instalaciones del Edificio Murillo Toro presentan las siguientes características y condiciones técnicas que deben ser tenidas en cuenta por los eventuales proponentes que deseen participar en el proceso de selección objeto del presente documento:

| 2.1. GENERALIDADES | |
|---|---|
| Contratante | FONDO ÚNICO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES / MINISTERIO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES |
| Ciudad | BOGOTÁ D.C – COLOMBIA |

| | |
|---|---|
| |  |
| Edificio: | MANUEL MURILLO TORO - MINISTERIO DE TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES |
| Dirección: | Carrera 7 No. 12 A – 37. Localidad La Candelaria.<br>Entre carrera 7 y carrera 8, entre calles 12A y 12B. Código Postal: 111711 |
| Localización del Edificio Manuel Murillo Toro - MINTIC (Centro de Bogotá D.C) |  |
| Fachadas del Edificio Manuel Murillo Toro - MINTIC (Centro de Bogotá D.C) |   |

| | |
|---|---|
| | |
| Fotografías aéreas del Edificio Manuel Murillo Toro - MINTIC (Centro de Bogotá D.C) |   |
| Área Predio: | 4.806,91 m2 |
| Área de construcción | 18.611 m2 |
| Uso: | Oficinas |
| Pisos: | Siete (7) pisos habitables, y un (1) sótano |
| Cubierta: | Techos planos en placa de concreto, impermeabilizados con membrana PVC (Sistema de impermeabilización en garantía) |
| Coordenadas | Latitud: 4° 36' 00.1" N<br>Longitud: 74° 04' 29.8" W |
| Altitud | 2600 msnm |
| Contexto Térmico | Clima frío, los vientos ideales para la ventilación natural provienen del Este.<br>La edificación presenta pocas ganancias de calor tanto internas como externas, lo que la vuelve susceptible a problemas de frío durante las mañanas debido a las bajas temperaturas nocturnas. En caso de problemas de frío se puede resolver mediante mejoras en la envolvente.<br>En jornadas cálidas, las temperaturas vespertinas pueden alcanzar niveles incómodos, aunque los sistemas de ventilación actuales pueden abordar este problema de manera efectiva. En casos persistentes, se dispone de otros mecanismos de ventilación natural por activarse. |
| Humedad | Humedad promedio relativa: 75% |
| Temperatura y confort | El rango de confort se encuentra entre 19°C y 24,5°C), las mediciones de temperatura mostraron la eficiencia de la arquitectura, manteniendo un rango de 19,9°C a 24,1°C durante el horario de ocupación (7:00 a 18:00), reduciendo así la necesidad de aire acondicionado o calefacción. |
| Irradiación | Irradiación horizontal media diaria según el IDEAM |

| | | |
|---|---|---|
| | Item. 3.3.4.Trayectoria del sol – Bogotá. Informe de Auditoría Energética MINTIC - 2023 | |
| HSP | Horas Solares Pico: 4 a 5 HSP<br>Anexo 9.1 Trayectoria del Sol. Informe de Auditoría Energética MINTIC – 2023 | |
| Subestación eléctrica | Localización sótano costado norte. En el sótano se encuentra el tablero principal de distribución, de donde se conduce la electricidad a tableros auxiliares en cada piso del edificio a través de blindo barras.<br>Los dispositivos que utilizan esta electricidad son ascensores, equipos de extracción mecánica, aires acondicionados, equipos de cómputo, sistemas de monitoreo y seguridad, UPS, luminarias y equipos administrativos auxiliares. | |
| **2.2. ESTADO ACTUAL DE ENERGÍA<br>(Datos extraídos del Informe de Auditoría Energética MINTIC 2023)** | | |
| Fases (#) | 3 | |
| Consumo anual de energía eléctrica [kWh]: | 840.000 kWh/Año | |
| Costo anual energía eléctrica [$COP]: | $650.160.000 | |
| Total, emisiones CO2 Anual [ Ton CO2]: | 423 | |
| Nivel de Tensión | 2 | |
| Frontera Comercial | ENEL | |
| **2.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA PROPUESTA DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO, ESTABLECIDAS EN EL MARCO DEL INFORME DE AUDITORÍA ENERGÉTICA MINTIC 2023. – REQUISITOS A CUMPLIR POR EL PROPONENTE** | | |
| Área disponible de cubierta para paneles solares | Superficie fotovoltaica Noroeste | Potencia generador FV: 37,95 kWp<br>Superficie generador FV: 170,49 m²<br>Irradiación global sobre módulo: 1686,23 kWh/m²<br>Radiación global en el módulo sin reflexión: 1686,23 kWh/m²<br>Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR): 82,52 %<br>Energía de generador FV (Red CA): 52806,82 kWh/Año<br>Rendimiento anual espec.: 1391,48 kWh/kWp |
| | Superficie fotovoltaica sudeste | Potencia generador FV: 37,95 kWp<br>Superficie generador FV: 170,49 m²<br>Irradiación global sobre módulo: 1696,99 kWh/m²<br>Radiación global en el módulo sin reflexión: 1696,99 kWh/m²<br>Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR): 83,26 % |

| | | |
|---|---|---|
| | | Energía de generador FV (Red CA): 53626,36 kWh/Año<br>Rendimiento anual espec.: 1413,08 kWh/kWp |
| | Total, área requerida (M2) | 420 m2 |
| Esquema de propuesta de localización de paneles solares (nivel de cubierta) | <br> | |
| | **Localización de Cuarto técnico Inversores.**<br>Se ubicará en nivel de cubierta costado sur – oriental (cuarto existente) | |
| Tipo de Sistema Solar | ON-GRID | |
| Almacenamiento de energía | No | |
| Área total, paneles + circulaciones | 420 m2 | |
| Área estimada instalación paneles | 340,98 m2 | |
| Cantidad y potencia mínima de Paneles | La potencia y cantidad de paneles a implementar deben garantizar la potencia instalada estimada del sistema, correspondiente a 75,90 kWp, conforme a lo indicado en la Propuesta de Energía Solar de la Auditoría Energética MINTIC 2023. No obstante, los paneles a instalar no podrán tener una potencia individual inferior a 600W. En todo caso, el contratista deberá ajustar su propuesta al área total | |

| | |
|---|---|
| | destinada en cubierta para la instalación del sistema, garantizando que el área de implementación no exceda dichas dimensiones. |
| Tipo de panel | Monocristalino |
| Estructura de soporte paneles | Estructura de piso 15° - 30° para paneles. Incluye suministro e instalación (sin perforación de placa ni de impermeabilización de placa). |
| Potencia Instalada estimada del sistema | 75,90 kWp |
| Generación estimada Anual [kWh]: | 106.433 kWh |
| Porcentaje de sustitución de energía estimado | Rango mínimo de sustitución de 13% conforme a la Propuesta de Energía Solar de la Auditoría Energética MINTIC 2023 |
| Sistema de Inversores | Inversores ON GRID |
| Sistema de medida bidireccional | Si |
| Sistema de monitoreo de autogeneración y de entrega a la red | Si<br>• Permitir conexión en tiempo real al sistema (APP vía web y/o celular), acceso remoto desde cualquier sitio (APP vía web y/o celular),, siempre y cuando la entidad compradora garantice la conectividad donde se instala el sistema solar fotovoltaico.<br>• Permitir ver la potencia activa, funcionamiento y la generación de energía por parte del sistema solar.<br>• Permitir ver graficas del sistema y sus consumos (Cuanto se produce, cuanto se usa, cuanto se devuelve al sistema (Si aplica para la solución instalada), los ahorros generados (Si los hay).<br>• Permitir ver la información del SSF y su ubicación.<br>• Permitir exportar la información en archivo plano para ser analizada por la entidad compradora con otras herramientas de software.<br>• Permitir ver la información o representación de los datos por día, semana, mes o año.<br>• Permitir la conservación de históricos de la información, al menos por el último año.<br>• Permitir la configuración de alarmas o alertas en caso de presentar algún daño el sistema solar fotovoltaico. |
| Kit de instalación | Se deben incluir todos los accesorios necesarios para su instalación y puesta en funcionamiento (Cables, conectores, terminales de cableado, amarres, tornillos, etc.) |
| Alcance | Diseño e ingeniería del Sistema Foto Voltaico a implementar<br>Permiso de conexión ante Operador de red- CREG 174 2021.<br>Trámite de beneficios tributarios ante la UPME<br>Suministro e instalación SFV.<br>Puesta en marcha.<br>Certificación RETIE SFV. |

<table>
<tr><td></td><td>Parametrización de medidor.<br>Legalización ante operador de red</td></tr>
<tr><td>Vida útil de los paneles</td><td>Mínimo 20 años con<ul><li>12 años con 90% mínimo de potencia nominal</li><li>de 13 a 20 años con mínimo 80% de potencia nominal</li></ul></td></tr>
<tr><td>Garantías de fabrica de los componentes del Sistema Fotovoltaicos</td><td>Las garantías aplican a fallas que presenten el sistema solar fotovoltaico y/o los componentes del mismo, atribuibles a causas relacionadas con su fabricación, por la instalación realizada por el proveedor o por desgaste normal de las mismas y no a eventos que puedan ser imputables al usuario final.<br><br>Las siguientes garantías deben estar a nombre del Ministerio / fondo único de las TIC y por los tiempos estipulados a continuación:<table><tr><td>Estructura y Soportes de paneles solares</td><td>Mínimo 10 años</td></tr><tr><td>Paneles solares</td><td>Mínimo 15 años</td></tr><tr><td>Equipos en inversores</td><td>Mínimo 5 años</td></tr><tr><td>Instalación y acometida</td><td>Mínimo 5 años</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Pruebas de funcionamiento</td><td>El proponente deberá realizar pruebas de funcionamiento previas a la puesta en servicio del proyecto, como mínimo 5 días antes del acta de recibo a satisfacción del sistema con el fin de garantizar su estabilidad y realizar ajustes, minimizando riesgos en su puesta en funcionamiento. Para lo cual, se elaborará un protocolo de pruebas por parte del proponente, el cual debe socializarlo a la entidad compradora para su respectiva aprobación, este será de obligatorio cumplimiento por parte del proponente, dentro del acta de recibo final del sistema.<br><br>El proponente ejecutará las pruebas finales de funcionamiento total, las que deberán arrojar los resultados técnicos completos esperados, que permitan verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y funcionales de los bienes suministrados, de acuerdo con las especificaciones técnicas de la solución solicitada por la entidad compradora. De igual manera el proponente realizará un día de prueba bajo irradiación mínima para la evaluación de desempeño del sistema en condiciones adversas.</td></tr>
<tr><td>Capacitaciones</td><td>Capacitación: Por demanda de la Entidad Compradora.<br>El proponente realizará una capacitación de hasta seis (6) horas a la entidad compradora en el uso, funcionamiento, apropiación y generalidades a tener en cuenta del Sistema Fotovoltaico a entregar.<br><br>Adicionalmente a lo indicado en el numeral 3. Alcance del Sistema Solar Fotovoltaico, en el aparte de la documentación de entregables, en donde se enlista entre otros documentos que entregará el contratista: Manual o guía de operación de las instalaciones fotovoltaicas, Manual de mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas construidas, Manuales de instalación, uso y/o de mantenimiento de los inversores, etc., Manual de uso del sistema de monitoreo; el contratista deberá</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | entregar a la entidad contratante una capacitación grabada (video instructivo) para soporte a nuevos funcionarios de la entidad. |

## 3. ALCANCE DEL SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO EDIFICIO MANUEL MURILLO TORO

Tramites e instalación general:

Teniendo en cuenta que el proceso se divide principalmente en requisitos técnicos de seguridad y trámites ante las entidades requeridas, es necesario cumplir con la normativa vigente establecida en la ley 1715 de 2014 para su respectiva legalización, conexión y puesta en marcha del sistema.

1. Trámites ante el Operador de Red (Enel)

Solicitud de Factibilidad y Conexión: se debe registrar ante el prestador de servicio para que evalúen si la red local puede recibir la adición de energía.

Cambio a Medidor Bidireccional: Es obligatorio instalar un medidor que registre tanto lo que consumes como lo que inyectas a la red.

Firma del Contrato de Interconexión: Una vez aprobada la parte técnica, se formalizará el acuerdo para que el operador reconozca los excedentes en la factura.

2. Certificaciones de Seguridad y Construcción

Certificado RETIE: Es el trámite más crítico. Un organismo autorizado debe certificar que la instalación cumple con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas para garantizar que es segura.

Licencia de Construcción o Declaración Responsable: Dependiendo del lugar y el tamaño de la obra, se podría necesitar un permiso de la curaduría o planeación.

De igual manera, el contratista deberá realizar ante el operador de red y/o las entidades competentes, todas las consultas y gestiones necesarias para el cumplimiento del objeto contractual.

Visitas técnicas Preliminares

Los interesados en el proceso podrán realizar una visita técnica de inspección visual a las áreas de intervención del edificio Murillo Toro previo al cierre del proceso de selección, lo anterior con el fin de verificar las condiciones técnicas del inmueble requeridas para la estructuración de su propuesta. Para la realización de estas visitas, el interesado deberá realizar solicitud formal a la Entidad mediante mensaje en la plataforma SECOP II.

Diseño e Ingeniería del Sistema Solar Fotovoltaico

Para la presentación de la propuesta, el proponente deberá tener en cuenta las condiciones técnicas aquí establecidas, al igual que el diseño contenido en el documento “ANEXO 9.13- Propuesta sistema solar fotovoltaico” realizado en el marco de la Auditoría Energética MINTIC 2023, sin embargo, una vez suscrito el contrato, el proponente deberá ajustar dichos diseños de detalle, realizando además el dimensionamiento y la simulación de la generación del sistema solar fotovoltaico del edificio MANUEL MURILLO TORO, ajustes que en todo caso deberán garantizar como mínimo una potencia de 75,90 kWp, y de igual manera tener en consideración los factores ambientales como las sombras y los espacios ocupados por los equipos de aire

acondicionado y las demás instalaciones que se encuentran en la cubierta y que eventualmente puedan interferir en dicho diseño.

En todo caso, el diseño propuesto deberá tener en consideración el área total destinada en cubierta para la instalación del sistema, garantizando que el espacio de implementación no exceda dichas dimensiones.

En caso de requerir la relación de los consumos de energía del edificio, el supervisor del contrato entregará copias de las facturas de energía de los periodos que sean solicitados.

El proponente adjudicatario previo a la realización de los diseños deberá realizar visita técnica al edificio Manuel Murillo Toro, con el fin de verificar las condiciones de diseño.

Levantamiento del Diagrama Unifilar.
El edificio no cuenta con un diagrama unifilar en formato digital modificable, ni físico, por lo que será del alcance del contratista la elaboración del levantamiento del diagrama unifilar del edificio Manuel Murillo Toro.

Espacio disponible para instalación.
El espacio disponible para la instalación de los módulos solares fotovoltaicos en el edificio MANUEL MURILLO TORO es en la cubierta, la cual es en placa de concreto impermeabilizado con membrana PVC y cuanta con garantía, por lo tanto, el proponente adjudicatario no podrá realizar ningún tipo de perforación a la placa.

El área en placa de cubierta disponible para instalación del Sistema FV, corresponde a 340,98 m2

Ubicación del cuarto de Inversores.
El lugar dispuesto para la instalación de los inversores se encuentra en el nivel de cubierta. El contratista podrá proponer otra ubicación para el cuarto de inversores siempre y cuando favorezca técnicamente al proyecto.

Actividades eléctricas:
Las especificaciones técnicas de los ítems correspondientes a las actividades eléctricas para la instalación y puesta en servicio de los paneles solares fotovoltaicos deberán tener en cuenta las características del sistema de distribución de tensión de las instalaciones eléctricas del proyecto.

El cableado solar se instalará en canalizaciones aptas para su uso a intemperie tales como coraza o IMC. Para su soporte se procurará no realizar anclajes a la cubierta.

Las actividades que desarrollará el contratista en el marco del contrato comprenden la dirección técnica, y suministro de mano de obra, materiales, equipo, transporte y herramientas necesarias para la correcta ejecución de las instalaciones eléctricas, las que serán ejecutadas de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Eléctricas RETIE, RETILAP, el Código Eléctrico Nacional Norma 2050, la normatividad vigente de la Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG y disposiciones del operador de la red local.

Se deberá suministrar e instalar todas las protecciones eléctricas y mecánicas necesarias para el proyecto, que comprende protecciones contra descargas eléctricas (DPS), sobrecargas, transientes, espurios, picos de voltaje y de corriente, polo a tierra y demás protecciones necesarias. No obstante, a las protecciones generales del

sistema que el Proponente Adjudicado deberá instalar, si posterior a la instalación y recepción del proyecto, se detectan fallas aducidas a una errada coordinación de protecciones o protecciones faltantes, será deber del Proponente adjudicado su suministro e instalación sin costo adicional.

Si se presentan fallas o daños en los equipos por falta de protecciones, el Proponente Adjudicado debe realizar el cambio de los equipos, cables, circuitos, y demás componentes del sistema que pueden ser afectados, sin costo adicional para el proyecto, y en un plazo no mayor a 48 horas.

Punto de conexión AC.

El punto de conexión de la acometida de la instalación solar fotovoltaica será en el tablero de distribución principal (tablero general de acometidas) de media tensión de la subestación eléctrica, la cual se encuentra en el costado norte en el nivel de sótano. A este tablero se accede por bandeja porta cables a la vista instalada en el techo del sótano.

Reubicaciones:

Cuando se encuentre necesario el traslado o movimiento de instalaciones tales como ductería, cableados, tableros, lámparas, etc., u otro elemento que estorbe la realización de los trabajos, estos deberán ser reorganizados o restituidos al final de la operación a su condición original. Se comunicará previamente a la Entidad y si es el caso, la supervisión evaluara su costo con el fin de ser incluido mediante modificatorio en el contrato.

Manejo de Servicios Públicos del edificio.

En el caso de que se haga imprescindible la suspensión de algún servicio, esta será planeada y coordinada con el supervisor del proyecto.

Documentos entregables y certificaciones técnicas.

No se considerará recibido el sistema fotovoltaico objeto del presente contrato y será requisito fundamental para el pago de la última cuenta que se adeude al contratista ejecutor de las actividades contractuales, hasta tanto sea realizado por parte del contratista la presentación de todos los entregables que conformarán el dossier de calidad, cuales deberán ser aprobados por la supervisión del contrato:

- Para la planta solar fotovoltaica construida: acta de entrega firmada por la supervisión y el contratista en la cual se mencionen los parámetros generales, su estado y condiciones de funcionamiento, garantizando la generación esperada, consumo y devolución a la red de excedentes.
- Certificación de incentivos tributarios acordes con las estipulaciones contenidas en la Ley 2099 de 2021, modificatorio de la Ley 1715 de 2014, y la Resolución 203 de 2020.
- Un juego de planos récord, en medio impreso y en medio magnético firmados por el ingeniero electricista, encargado de la construcción de las instalaciones eléctricas o por el diseñador. Por consiguiente, todas las correcciones y modificaciones que se presenten durante la ejecución del contrato deberán ser consignadas en esos planos.
- Informe con el dimensionamiento y simulación.

- Un listado de los materiales instalados firmados por el ing. Electricista y los certificados de conformidad RETIE o RETILAP de los materiales o equipos instalados.
- Certificados de calidad de materiales y equipos.
- Autodeclaración RETIE de las áreas intervenidas firmada por el ing. Electricista.
- Dictamen de inspección de la certificación RETIE de las instalaciones eléctricas y fotovoltaicas construidas.
- Documentos de los trámites realizados ante el operador de red.
- Memorias de ejecución con las cantidades, fotos y ubicación de las instalaciones realizadas.
- Manual o guía de operación de las instalaciones fotovoltaicas.
- Manual de mantenimiento de las instalaciones fotovoltaicas construidas.
- Manuales de instalación, uso y/o de mantenimiento de los inversores, etc.
- Manual de uso del sistema de monitoreo.

Nota: En caso de requerirse alguna prueba de ensayos, pruebas o diagnósticos especializados a los bienes o materiales suministrados o las instalaciones realizadas, acompañamiento a las visitas de inspección RETIE, certificados de calibración de herramientas y/o cualquier otro tipo de actividad o certificación necesaria para el cumplimiento del objeto del contrato estos corren por cuenta del contratista.

Alcance tipología contrato .

Incluye todas las actividades que sean necesarias para el suministro e instalación de un sistema solar fotovoltaico de autogeneración de energía ON-GRID, en las instalaciones del edificio Manuel Murillo Toro del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, ubicado en la ciudad de Bogotá D.C.; así como todas las actividades que sean necesarias para su puesta en funcionamiento y su conexion a la red eléctrica de la entidad.

De igual manera se indica que los trabajos de instalación de todos los Subsistemas del Sistema Solar Fotovoltaico, deben incluir todos los siguientes componentes y actividades, las cuales estarán a cargo y de total responsabilidad del Contratista:

- Actualización del Estudio técnico y diseño de detalle del Sistema Fotovoltaico de Autogeneración de Energía Solar para el edificio Manuel Murillo Toro.
- Transporte de los equipos desde el almacén hasta el sitio específico en la ejecución del contrato.
- Suministro e instalación de la infraestructura de paneles solares, sobre su respectiva estructura metálica de soporte, colocada e instalada sobre la cubierta plana del edificio Manuel Murillo Toro, en la ciudad de Bogotá.
- Suministro e instalación del cableado solar, el cableado AC y de sus respectivas canalizaciones.
- Suministro, instalación, parametrización, pruebas y puesta en servicio de los inversores y del sistema de monitoreo de la planta solar a instalar.
- Suministro e instalación de tableros, protecciones AC, protecciones DC, sistema de puesta a tierra y sistema de protección contra rayos.

- Conexionado de equipos o Marquillado de equipos con lamina de acero inoxidable de acuerdo con el listado de TAGS
- Marcación de cableados y borneras
- Adecuaciones eléctricas y civiles de los espacios donde se instalarán los inversores para cada planta solar.
- 100% de la instalación incluyendo suministros menores y fungibles necesarios para la instalación de los mismos como por ejemplo: tuberías IMC, EMT, coraza americana, Inter Flex etc., cajas rawelt, tapas ciegas, cajas, conectores y accesorios para tubería, salidas para bandeja, epóxido Hilti, varillas galvanizadas, accesorios para montaje de coraza, riel Chanel, terminales de diversos calibres, prensa estopas, conduletas, Uniones, curvas, Abrazaderas, amarres, marcaciones y demás fungibles que se necesiten para su correcta instalación, fijación y arranque.
- Realizar los trámites ante un organismo de inspección acreditado por la ONAC para la obtención de las certificaciones RETIE de las plantas solares construidas.
- Realizar los trámites legales ante el operador de red local para los proyectos fotovoltaicos de autogeneración a pequeña escala (AGPE) para los fines relacionados con la autorización de conexión del proyecto a la red pública con venta de excedentes de energía, así como los relacionados con la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) para lo relacionado con las certificaciones para el registro y el aval del proyecto.
- Y todas las demás actividades que sean necesarias para la puesta en funcionamiento del sistema solar fotovoltaico, ante el operador de red.

Implementación de Normatividad Vigente:

- El Reglamento Técnico De Instalaciones Eléctricas (RETIE 2024).
- El Reglamento Técnico De Iluminación Y Alumbrado Público (RETILAP 2024).
- Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050).
- Las Normas Del Instituto Colombiano De Normas Técnicas (ICONTEC).
- Particularmente se Implementarán las exigencias de:
  - Las Normas y Especificaciones De La Empresa de Servicio de Energía.
  - Las Normas Y Especificaciones De Empresa de Servicio de Telecomunicaciones.

## 4. OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

4.1. La supervisión de la Entidad tendrá facultad para aceptar o rechazar las actividades ejecutadas que se consideren que no cumplen con las condiciones técnicas pactadas en el presente Anexo (2.3. Especificaciones técnicas de la propuesta de instalación del sistema fotovoltaico, establecidas en el marco del informe de auditoría energética MINTIC 2023. – requisitos a cumplir por el proponente), o que no sean ejecutadas conforme a los reglamentos técnicos, las normas del operador de la red de energía comercial, otras de carácter legal o incluso por recomendaciones de los fabricantes de los bienes suministrados.

4.2. El contratista deberá dar aplicación a los requerimientos técnicos establecidos en los catálogos, fichas técnicas y/o manuales de instalación de los fabricantes de los equipos y bienes a instalar, lo anterior bajo el entendido que el Contratista es un profesional idóneo, competente, experimentado y que cuenta con personal altamente calificado, así como con equipos apropiados para la correcta ejecución del objeto del contrato.

4.3. La Entidad podrá, sin que sea obligatorio, asignar al contratista áreas en las cuales pueda almacenar y manejar sus materiales y herramientas durante el tiempo que se demore la ejecución del contrato. El contratista deberá hacer uso de estos espacios, de manera que no se interfiera con el normal funcionamiento de las actividades se desarrollan en la Entidad.

4.4. El contrato del presente proceso es a Precio Global Fijo, tipología LLAVE EN MANO.

Horario de actividades:

4.5. El horario de trabajo será el establecido entre la Entidad y el contratista de común acuerdo que permita el cumplimiento del objeto en el tiempo contratado. Se deberá analizar en caso de ser necesario la incorporación de dobles jornadas para la ejecución de actividades, trabajos nocturnos, domingos y festivos, sin interrumpir las actividades que se estén ejecutando en los horarios definidos desde el inicio del contrato. En todo momento se seguirán las instrucciones dadas por la supervisión de la Entidad, quien podrá interrumpir los trabajos cuando este considere que por seguridad u operatividad de la Entidad sea necesario.

Pruebas eléctricas:

4.6. Se deberán medir las tensiones tanto AC como DC con el fin de asegurar la alimentación adecuada de cada panel, de cada string y a la salida de cada uno de los inversores.

4.7. Antes de iniciar las pruebas anteriores, el contratista deberá informar, con la debida anticipación, a la supervisión.

4.8. Para la puesta en servicio de las plantas fotovoltaicas se deberá seguir un protocolo de pruebas, el cual será aprobado previamente por la supervisión

Garantías postventa:

4.9. El proyecto Sistema Fotovoltaico deberá tener una garantía postventa de dos (2) años, lo cual incluye mantenimientos preventivos cada seis (6) meses a todos los equipos y demás componentes que hacen parte del sistema solar fotovoltaico, el cual consistirá en operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras que permitan mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la Planta Solar; en general estos mantenimientos preventivos incluirán acciones como: revisión del cableado, conexiones, pletinas, terminales, reajuste de todas las conexiones de cableado, comprobación del estado de las placas solares, revisión de los anclajes y ajuste todas los pernos y/o tornillería de la estructura de paneles solares, revisión de funcionamiento, sobre tensiones y o advertencias de fallas de los inversores de carga, y demás consignado en la manual de mantenimiento.

4.10. Este tiempo de garantía postventa de dos (2) años, será contado a partir del acta de recibo a satisfacción del sistema, para lo cual, el proponente seleccionado entregará el plan de mantenimiento con

sus respectivos procedimientos o protocolos de mantenimiento para cada uno de los componentes del sistema contratado, los cuales deben ser aprobados por la entidad. Una vez finalizado el tiempo de dos (2) años, la entidad compradora quedará con la garantía de fábrica de los componentes del sistema solar instalado, el proveedor entregará dichos documentos y la información de contacto con el fabricante.

4.11. El proponente se obliga a reemplazar a sus expensas todos aquellos equipos, materiales o partes que resulten de mala calidad o con defectos de fabricación durante el periodo de garantía postventa solicitado, contados a partir de la fecha de la entrega a satisfacción. En caso de que no pueda ser reparado el equipo, deberá ser reemplazado por un equipo o componente nuevo de las mismas o mejores características del inicialmente entregado, los gastos que se generen con ocasión de la garantía postventa del sistema instalado correrán a cargo del proponente.

4.12. Si se detectan daños en uno o todos los diferentes componentes del Sistema Fotovoltaico que no sean atribuibles a la mala operación por parte de la entidad, el proponente asumirá bajo su responsabilidad el reemplazo total de dichos componentes en toda la solución, asumiendo los costos pertinentes asociados a la instalación, nueva garantía, integración y demás actividades necesarias para colocar en funcionamiento el proyecto; por lo tanto, no se reconocerán costos adicionales atribuibles a la entidad compradora. Estos daños hacen referencia a los que sucedan a causa de una mala instalación, configuración errónea de los mismos, mal dimensionamiento del proyecto, etc., por parte del proponente

4.13. El contratista deberá Garantizar el correcto y continuo funcionamiento de los equipos y de cada uno de los bienes suministrados durante el período de la garantía, para lo cual deberá adelantar los mantenimientos que sean requerido y realizar cada seis (6) meses inspecciones físicas a la planta fotovoltaica instalada a fin de supervisar y controlar el correcto funcionamiento de esta. Se deberá realizar un reporte de estas inspecciones, el cual deberá incluir fecha, datos del técnico que lo realiza, métodos utilizados, resultados, acciones correctivas requeridas y seguimiento; de igual manera, durante el plazo de vigencia de la garantía el contratista deberá responder por todas las observaciones técnicas, administrativas, financieras, ambientales y jurídicas requeridas por este en cuanto a calidad, presupuesto, programación, seguridad industrial y manejo ambiental, así como la información atinente que se derive de la ejecución del objeto contratado, requeridas por la entidad en relación al sistema.

## 5. REQUISITOS AMBIENTALES GENERALES

5.1. Cumplir con la totalidad de los criterios y las obligaciones en materia ambiental que les competen conforme a las normas aplicables y realizar la disposición final de los residuos, en especial los que tengan características de peligrosidad como sustancias químicas y en general los que resulten del suministro e instalación de los componentes de los sistemas solares fotovoltaicos y de los materiales para las instalaciones eléctricas y adecuaciones civiles menores. El contratista deberá en todo momento minimizar el impacto ambiental de cualquier actividad realizada por él en el desarrollo del contrato, de conformidad con las normas aplicables.

5.1. El contratista deberá acatar el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) del MINTIC, por ende, seguir los lineamientos y recomendaciones que en este se imparten junto con los programas del uso racional del agua y la energía, manejo adecuado de los materiales, residuos sólidos y desechos que se manipulen

en ejercicio de las actividades derivadas de la ejecución del contrato; deberá garantizar el cumplimiento de la totalidad de las normas ambientales vigentes, asumiendo la responsabilidad por las consecuencias que se puedan derivar de su inobservancia.

5.2. El contratista deberá prever los costos ambientales en que deban incurrir por el cumplimiento o el incumplimiento de las medidas ambientales antes, durante y después de la ejecución del objeto del contrato. El MINTIC se reserva el derecho de realizar auditorías de segunda parte, con el fin de verificar el cumplimiento de las normas ambientales.

5.3. Si la autoridad ambiental impone alguna multa al MINTIC por concepto de errores en el transporte y disposición final de los residuos retirados de sus sedes y dichas fallas son atribuibles al Contratista, éste debe responder por los daños y perjuicios causados.

5.4. El contratista eliminará el impacto ambiental ocasionado durante la ejecución del contrato mediante adecuadas prácticas de almacenamiento, manejo, trasporte, trasiego y disposición de los desechos y residuos de las intervenciones de acuerdo con la normatividad vigente.

5.5. **MANEJO DE RESIDUOS.** El Contratista se obliga a acatar la normatividad vigente en materia de disposición de residuos y deberá mantener en perfecto aseo y orden el sitio donde se ejecuten las diferentes actividades y deberá retirar todos los escombros y material sobrante contaminante después de cada servicio y entregar los sitios de los equipos en perfecto estado de limpieza durante y al finalizar la ejecución de los trabajos. Lo anterior será verificado con el Certificado de disposición final y/o certificado de aprovechamiento de los residuos junto con las licencias o permisos o autorizaciones expedidas por la autoridad competente, propias o de terceros.

5.6. **CONTROL DE POLUCIÓN DEL AIRE.** En general, el contratista deberá realizar las actividades derivadas del presente contrato como una "obra limpia", esto significa que deberá garantizar una producción mínima de polvo o cualquier tipo de partículas provenientes de equipos de pulir, cortar o cualquier otro dispositivo que produzca partículas en suspensión del aire que puedan afectar las áreas internas de oficinas.

5.7. Los trabajadores, apoyos y demas personal vinculados al contratista que realicen tareas derivadas del contrato, deberán disponer y usar el equipo necesario para su protección, como overol, guantes, botas, máscara protectora y anteojos, entre otros.

5.8. Si el supervisor del contrato detecta o es informado de la generación de polución del aire, ordenará al contratista la suspensión de la actividad hasta que este normalice la condición. De igual manera, se podrán establecer horarios especiales para el proceso de instalación con el fin de no interferir con las labores normales de los funcionarios en el edificio.

5.9. **CONTROL DE RUIDO.** El contratista deberá solicitar al Supervisor de la Entidad con suficiente anticipación la autorización para el uso de equipos como taladros, compresores, pulidoras etc., o

herramientas que produzcan demasiado ruido con el fin de programar conjuntamente estas actividades en los horarios de menor afluencia de público y funcionarios. Factores como este no podrán presentarse como justificación para extensiones de plazo y menos para alegar implicaciones de carácter económico al Proyecto.

5.10. **LIMPIEZA.** El contratista considerará todo lo necesario para cumplir "permanentemente" con todas las reglas generales de aseo previstas para los residuos que se generen de cada actividad desarrollada durante el tiempo de ejecución del contrato.

5.11. En todo momento el contratista mantendrá los sitios de trabajo y sus áreas de influencia limpios, en buenas condiciones sanitarias y libres de cualquier acumulación de materiales de desecho y de basura que deberán ser dispuestos en lugares autorizados y certificados.

5.12. Estos materiales se llevarán al centro de acopio asignado para la ejecución del contrato antes de finalizar cada jornada diaria de trabajo, para luego ser enviado a los botaderos aprobados por las entidades y autoridades competentes.

5.13. El contratista deberá presentar, previo al inicio de actividades, la documentación que evidencie el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, incluyendo el Plan de Manejo Ambiental, la matriz de aspectos e impactos ambientales, las hojas de seguridad de los insumos utilizados, así como los contratos, manifiestos de transporte y certificados de disposición final emitidos por gestores autorizados para residuos ordinarios, aprovechables, peligrosos, y RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, baterías). La entrega de estos documentos será requisito obligatorio para la ejecución del contrato y estará sujeta a verificación por el supervisor designado.

## 6. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SG-SST)

6.1 El contratista debe presentar Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de acuerdo al decreto 1072 del 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector del Trabajo, enfocado al objeto del contrato.

6.2 El contratista debe de cumplir con lo dispuesto en la resolución 1409 del 2012 por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.

6.3 El contratista de cumplir con los pagos que le asisten del personal que hace parte del grupo de trabajo que adelanta las labores objeto del contrato, así como el pago de las contribuciones al Sistema Integral de Seguridad Social –EPS, Pensión y ARP- y de los Aportes Parafiscales –SENA, ICBF, Cajas de Compensación-, y Subsidio Familiar en los términos legales.

## 7. REQUISITOS TÉCNICOS PREVIOS PARA SUSCRIPCIÓN DEL ACTA DE INICIO

Serán requisitos para la suscripción y firma del acta de inicio:

7.1 Aprobación de hojas de vida del personal del equipo mínimo. Presentación por parte del contratista de las hojas de vida del personal mínimo requerido para la correcta ejecución del contrato, en cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en el anexo de especificaciones técnicas, para verificación y aprobación por la supervisión del contrato.

7.2 Visita técnica al edificio Manuel Murillo Toro. En un plazo no mayor a dos (2) días hábiles desde la aprobación y firma del contrato, el contratista realizará una visita técnica obligatoria a las instalaciones del edificio Manuel Murillo Toro para verificar las condiciones técnicas de la edificación, el estado de los elementos a intervenir, las condiciones físicas y de acceso a los lugares de trabajo.

7.3 Plan de trabajo y Cronograma de actividades. El contratista deberá entregar al supervisor del contrato, en un plazo no superior a cinco (5) días hábiles desde la firma y aprobación del contrato, el plan de trabajo detallado semanalmente para la ejecución del objeto contractual, incluyendo el cronograma de actividades descritas en el anexo de especificaciones técnicas, con el cual garantice el cumplimiento del objeto del contrato sin exceder el plazo de ejecución contractual. El cronograma deberá incluir los tiempos de todos los trámites, incluyendo los tramites de certificación RETIE y aprobación de conexión ante el Operador de Red.

El cronograma debe incluir como mínimo las siguientes fases:

a. Fase de Planificación y Permisos
- Se debe tener en cuenta los tiempos requeridos para la obtención de permisos.
- Visita técnica: Verificación del estado del tejado, la orientación y las sombras.
- Diseño ejecutivo: Elaboración de los planos eléctricos y estructurales.
- Gestión administrativa: Solicitud de licencias municipales si son necesarias y trámites con la empresa prestadora del servicio.

b. Suministros y Logística
- Adquisición de materiales: Compra de paneles, inversor, estructuras y cableado.
- Transporte: Entrega de los componentes en el lugar de la obra.

c. Ejecución Técnica
- Montaje de estructuras: Anclaje de los soportes en la cubierta.
- Instalación de paneles: Colocación y fijación de los módulos fotovoltaicos.
- Cableado y conexión: Instalación de las líneas de corriente continua (DC) y alterna (AC).
- Montaje del inversor: Instalación del equipo que convierte la energía y las protecciones eléctricas.

d. Puesta en Marcha y Entrega
- Pruebas de funcionamiento: Verificación de voltajes y configuración del sistema de monitoreo.
- Legalización final: Registro oficial de la instalación para el vertido a la red (si aplica).
- Entrega al cliente: Explicación del funcionamiento y mantenimiento básico.

## 8. Esquema de Informes

**1. Periodicidad de los informes:** El contratista deberá presentar los siguientes informes:

- **Informe mensual de ejecución:** dentro de los primeros cinco (5) días hábiles del mes siguiente.
- **Informes por hitos:** asociados a etapas clave del proyecto (diseño, suministro, instalación, puesta en funcionamiento).
- **Informe final:** al cierre del contrato, consolidando la ejecución total.

**2. Contenido mínimo de los informes:** Cada informe deberá incluir como mínimo:

**2.1. Información general**

- Nombre del contrato
- Periodo reportado
- Fecha de presentación
- Responsable de elaboración

**2.2. Avance técnico**

- Descripción de actividades ejecutadas
- Estado de cada actividad frente al cronograma
- Porcentaje de avance del proyecto

**2.3. Soporte técnico**

- Memorias de cálculo (cuando aplique)
- Planos o ajustes de diseño (si aplica)

**2.4. Registro fotográfico**

- Evidencia del avance por actividad
- Fotografías fechadas y georreferenciadas (si aplica)

**2.5. Avance financiero**

- Valor ejecutado en el periodo
- Valor acumulado ejecutado
- Porcentaje de ejecución financiera

**2.6. Gestión de riesgos y novedades**

- Dificultades presentadas
- Riesgos identificados
- Acciones correctivas implementadas

**3. Formato de presentación**

- Los informes deberán entregarse en medio digital.
- Formato **PDF** (firmado) y archivo editable (Word o Excel, según corresponda).
- Deben mantener una estructura uniforme conforme a este Anexo.

**4. Validación y aprobación;** Los informes serán revisados por la supervisión del contrato y su aprobación será requisito para:

- Seguimiento del contrato
- Trámite de pagos (cuando aplique)

**5. Informe final :** El informe final deberá incluir adicionalmente:

- Consolidado total de ejecución técnica y financiera
- Resultados del sistema instalado
- Evidencia de cumplimiento de requisitos técnicos
- Recomendaciones de operación y mantenimiento

## 9. CRONOGRAMA DE TRABAJO ESTIMADO

**Etapa 1: Diseño y gestión de permisos. Incluye:**

- Levantamiento de información
- Diseño del sistema fotovoltaico
- Elaboración de memorias de cálculo
- Trámites y aprobación ante operador de red
- Duración estimada: 4 a 6 semanas

**Etapa 2: Suministro e instalación. Incluye:**

- Adquisición y transporte de equipos
- Montaje de estructura
- Instalación de paneles, inversores y cableado
- Adecuaciones necesarias
- Duración estimada: 6 a 8 semanas

**Etapa 3: Pruebas, legalización y puesta en funcionamiento. Incluye:**

- Pruebas técnicas del sistema
- Ajustes y verificación de operación
- Instalación/gestión de medidor bidireccional
- Legalización ante operador de red
- Puesta en marcha
- Duración estimada: 3 a 4 semanas

**Duración total estimada: Entre 13 y 18 semanas (aprox. 3 a 4 meses)**

## 10. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

El proponente tiene libertad de establecer por su propia cuenta y riesgo el equipo de trabajo que será utilizado en el desarrollo del contrato. Sin embargo, dentro del equipo de trabajo definido por el proponente deberá incluir, por lo menos los perfiles que se presentan a continuación, los cuales corresponde al equipo mínimo requerido y quienes deberán cumplir con los siguientes requisitos:

| PERFIL | PERSONAL | CANT | PERFIL PROFESIONAL | EXPERIENCIA GENERAL | EXPERIENCIA MÍNIMA ESPECÍFICA | TIEMPO DEDICACIÓN (H/S/M) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Director de Proyectos | 1 | Título profesional de pregrado en cualquier carrera que se encuentre incluida dentro del núcleo Básico del conocimiento NBC de Ingeniería Eléctrica y Afines<br><br>Título de Posgrado que se encuentre incluido dentro del núcleo Básico del conocimiento NBC de Ingeniería Eléctrica y Afines y que se encuentre relacionado con Sistemas de Energías Renovables o eficiencia energética. | Cinco (5) años, contada a partir de la expedición de la matrícula profesional | Acreditar Entre uno (1) y Máximo cuatro (4) certificaciones, que respalden la experiencia del profesional propuesto como director de obra y/o jefe y/o coordinador y/o supervisor en proyectos cuyo objeto sea la instalación y/o montaje y/o construcción y/o ampliación y/o mantenimientos de: plantas solares fotovoltaicas o subestaciones eléctricas en edificaciones públicas o privadas,<br><br>En todo caso, la sumatoria de la capacidad instalada o generada de los proyectos acreditados deberá ser igual o superior a 100 kW, o la ejecución de 200 smmlv condición mínima para la validación de este requisito. | 25% |
| 2 | Ing. Residente | 1 | Título profesional de pregrado en cualquier carrera que se encuentre incluida dentro del núcleo Básico del conocimiento NBC de Ingeniería Eléctrica y Afines | Tres (3) años, contada a partir de la expedición de la matrícula profesional. | El proponente deberá acreditar entre una (1) y máximo cuatro (4) certificaciones que respalden la experiencia del profesional propuesto como residente, ejecutor o coordinador o supervisor en proyectos cuyo objeto sea la instalación y/o montaje y/o construcción y/o mantenimientos de: plantas solares fotovoltaicas o subestaciones eléctricas en edificaciones públicas o privadas,<br><br>En todo caso, la sumatoria de la capacidad instalada o generada de los proyectos acreditados deberá ser igual o superior a 100 kW, o la ejecución de 100 smmlv como condición mínima para la validación de este requisito. | 100% |
| 3 | Residente SISO | 1 | Técnico o tecnólogo o profesional SISO | Tres (3) años, contados a partir de la expedición de la matrícula o licencia en salud ocupacional | Acreditar con máximo dos (2) certificaciones, como residente SISO en ejecución de proyectos de construcción de | 100% |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | edificaciones con componentes de instalaciones eléctricas para edificaciones institucionales y/o comerciales. Acreditar la aprobación del curso de capacitación virtual de cincuenta (50) horas sobre el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo | |

El contratista deberá presentar las hojas de vida de cada uno de los miembros del equipo de trabajo, junto con todos los soportes de experiencia y de estudios; procedimiento que deberá realizarse posterior a la suscripción firma del contrato en un plazo no mayor a tres (3) días hábiles y previo a la suscripción del acta de inicio.

El equipo de trabajo requerido deberá contar con el respectivo curso de alturas

### 9.1. DIRECTOR DE PROYECTO

El Director de Proyecto deberá contar con título de pregrado en programas que pertenezcan al siguiente Nucleo Basico del Conocimiento: INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AFINES. Además, deberá poseer Título de Posgrado en estudios relacionados en Energías Renovables; el cual tendrá una disposición del 25% durante el tiempo que dure la ejecución de las actividades y asistir a los comités de seguimiento que solicite la Supervisión de la Entidad.

El Director de proyecto deberá tener una experiencia profesional general de 5 años contados a partir de la expedición de la matrícula profesional o del certificado de inscripción profesional, respectivamente (Artículo 12 EXPERIENCIA PROFESIONAL de la ley 842 de 2003).

Para lo anterior debe anexar acta de grado y copia de la tarjeta o matricula profesional, certificación del organismo competente que esta se encuentra vigente y fotocopia de la cédula de ciudadanía.

El Director de proyecto también deberá tener una experiencia especifica en Dirección de Obras en instalaciones similares al objeto del presente proceso, para lo cual deberá presentar entre mínimo uno (1) y máximo cuatro (4) certificaciones, sobre contratos ejecutados, cuyo objeto, obligaciones, alcance o condiciones sean iguales o similares o que tengan relación sustancial con el objeto del contrato del presente proceso de selección, que contengan los siguientes aspectos: **OBRAS PARA LA INSTALACION Y/O MONTAJE Y/O CONSTRUCCION Y/O MANTENIMIENTO Y/O AMPLIACION DE PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS EN EDIFICACIONES PUBLICAS O PRIVADAS,** en donde la sumatoria de las certificaciones deben indicar un total mínimo de capacidad generada de 100KW

FUNCIONES PRINCIPALES DEL DIRECTOR DE PROYECTO:

1. Se encargará de la gerencia del proyecto con manejo técnico, llevará el control financiero y de tiempos semanalmente sujetos a la programación de obra, sus costos, y los aspectos contables mediante el balance del contrato, velará por el manejo medioambiental y jurídico.
2. Planificar, dirigir, y vigilar el manejo operativo de la instalación del sistema FV.
3. Suscribir un acta de replanteo, verificando las actividades a realizar y realizando los ajustes que considere necesarios, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final del contrato ejecutado. Será responsable de la veracidad y exactitud del certificado final del contrato que haya firmado.
4. Coordinar todas las actividades de los diferentes frentes del contrato: adecuaciones civiles, actividades eléctricas, actividades mecánicas, y todas las demás que se requieran para el cumplimiento del objeto del contrato.
5. Proponer las variaciones que considere en el Proyecto a fin de mejorar la calidad, la economía o la ejecución.
6. Entregar a la supervisión las fichas técnicas de los componentes del proyecto para su aprobación, así como entregar para su revisión y visto bueno los diseños detallados de los sistemas fotovoltaicos.
7. Analizar y optimizar el Proyecto a ejecutar, aportando cuantas mejoras de carácter técnico, económicas, funcionales y medioambientales fuesen posibles.
8. Dar las órdenes necesarias al(os) residente(s) para la mejor ejecución del proyecto.
9. Hacer seguimiento a los profesionales y residentes en la ejecución de dichas actividades.
10. Velar por el cumplimiento del plazo de ejecución.
11. Asegurar la suficiencia de los medios para la ejecución del Proyecto, de forma que se obtenga la calidad indicada en el propio Proyecto o en el contrato,
12. Asegurar la calidad durante la ejecución del Proyecto (control de materiales, control de ejecución, control de ensayos, control de las pruebas funcionales).
13. Asegurar la suficiencia de los recursos financieros, físicos y humanos para la ejecución del Proyecto, de forma que se obtenga la calidad indicada en el propio Proyecto o en el contrato.
14. Supervisión de la seguridad y salud durante la ejecución del Proyecto.
15. El director de proyecto debe cerciorarse que se han conseguido las pertinentes autorizaciones antes de iniciarse la implementación del sistema FV, cuando a ello haya lugar, tales como:

    a. Autorizaciones ambientales.
    b. Interferencias con elementos públicos: calles, andenes, en general espacio público, etc.
    c. Aspectos relativos a la seguridad de la actividad.
    d. Tramites y permisos ante el operador de red.

16. Elaborar y presentar los informes que le sean solicitados, los que deban presentarse a los organismos externos y los que normalmente deben presentarse acerca de la marcha del proyecto.

Nota: El proyecto que se va a ejecutar corresponde a reparaciones locativas, que no requieren licencia de construcción, y que pertenecen según el decreto 1469 de 2010, artículo 10 *"Reparaciones locativas: se entiende por reparaciones o mejoras locativas aquellas obras que tienen como finalidad mantener el inmueble en las*

*debidas condiciones de higiene y ornato sin afectar su estructura portante, su distribución interior, sus características funcionales, formales y/o volumétricas".*

Están incluidas dentro de las reparaciones locativas, entre otras, las siguientes obras: el mantenimiento, la sustitución, restitución o mejoramiento de los materiales de pisos, cielorrasos, enchapes, pintura en general, y la sustitución, mejoramiento o ampliación de redes de instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, telefónicas o de gas.

**Es responsabilidad del director de proyecto cerciorarse de lo establecido anteriormente, para la correcta ejecución del proyecto**.

### 9.2. INGENIERO RESIDENTE

Será un (1) Residente Electricista, el cual tendrá una dedicación del 100% durante el tiempo que dure la ejecución de las actividades y asistir a los comités de seguimiento que solicite la Supervisión de la Entidad.

El Ingeniero residente deberá contar con título de pregrado en programas que pertenezcan a la siguiente Área del Conocimiento: INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AFINES, con experiencia general mínima de tres (3) años contados a partir de la expedición de la matrícula profesional o del certificado de inscripción profesional, respectivamente (Artículo 12 EXPERIENCIA PROFESIONAL de la ley 842 de 2003).

Para lo anterior debe anexar acta de grado y copia de la tarjeta o matricula profesional, certificación del organismo competente que esta se encuentra vigente y fotocopia de la cédula de ciudadanía.

El Residente electricista deberá presentar entre mínimo uno (1) y máximo cuatro (4) certificaciones una experiencia especifica mínima como residente, coordinador o ejecutor de obras en instalaciones similares cuyo objeto, obligaciones, alcance o condiciones sean iguales o similares o que tengan relación sustancial, con el presente proceso de selección, que contengan los siguientes aspectos: OBRAS PARA LA INSTALACION Y/O MONTAJE Y/O CONSTRUCCION Y/O MANTENIMIENTO Y/O AMPLIACION DE PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS EN EDIFICACIONES PUBLICAS O PRIVADAS, en donde la sumatoria de las certificaciones deben indicar un total mínimo de capacidad generada de 100KW.

FUNCIONES PRINCIPALES DEL INGENIERO RESIDENTE:

1. Recibir y atender las instrucciones del director de proyecto y/o del diseñador, para la coordinación de las actividades a realizar dentro del alcance del objeto del contrato.
2. Hacer el seguimiento de la ejecución de las actividades del contrato conforme al cronograma establecido, las especificaciones técnicas contractuales y las recomendaciones del director de proyecto, los profesionales y del supervisor.
3. Organizar la metodología necesaria para cumplir con la ejecución de las actividades en los tiempos establecidos por la Entidad.

4. Responder por los procesos constructivos propios para la ejecución del proyecto, así como por la calidad de los materiales, insumos, equipos y demás elementos entregados.
5. Determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afecten la calidad del producto, de manera que se seleccione adecuadamente al personal calificado y será el único pertinente para la ejecución del proyecto.
6. Llevar un registro fotográfico del proceso de ejecución de cada actividad.
7. Mantener, diligenciar y firmar a diario la Bitácora de Actividades.
8. Realizar el seguimiento a la programación del contrato.
9. Participar en los comités citados por la Entidad.
10. Elaborar informes semanales, mensuales y los demás que solicite la Entidad respecto al avance del contrato y las situaciones relevantes presentadas en la misma.
11. Entregar los certificados de calidad de los materiales y equipos utilizados en el contrato.
12. Realizar las memorias de cantidades ejecutadas para las actas parciales de pago.
13. Elaborar y entregar el manual de mantenimiento de las actividades ejecutadas y de los bienes instalados, cuando corresponda.
14. Corroborar el avance del contrato con respecto al cronograma de la Entidad.
15. Controlará el tiempo y rendimiento del personal en los trabajos de ejecución, de manera que se garanticen los tiempos o plazos de ejecución requeridos.
16. Preservará la conformidad del producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto, no permitirá que diferentes actividades se crucen afectando o deteriorando obras terminadas que impliquen reprocesos.
17. Determinará el procedimiento para la medición a realizar acorde con las características del proyecto con los adecuados registros matemáticos, gráficos, planimetría que permitan su seguimiento, registro y trazabilidad.
18. Presentar certificación de desechos, actas de retiro de escombros y actas de entrega de elementos desmontados.
19. Verificar los pagos, la seguridad social de personal, y paz y salvos con subcontratistas a la fecha.
20. Presentar pruebas de equipos y materiales instalados.
21. Mantener el control de los equipos utilizados en la ejecución del contrato.
22. Realizar inventario de los elementos que entran y salen de las instalaciones.
23. Cumplir con las obligaciones establecidas en el estudio previo y pliego de condiciones.
24. Responder a todas las demás funciones propias de su cargo.
25. Verificar las condiciones iniciales de las instalaciones eléctricas y mecánicas a intervenir.
26. El residente electricista deberá hacer el levantamiento de todas las instalaciones eléctricas, de adecuaciones civiles y mecánicas existentes en la edificación.
27. Efectuar el levantamiento de las cantidades del sistema FV previamente a la ejecución, para su aprobación por parte de la Supervisión y respectiva ejecución.
28. Realizar las mediciones y pruebas en las instalaciones de acuerdo con cada sistema, acorde con las características del proyecto con los adecuados registros fotográficos, planimetría, registro y trazabilidad.
29. Junto con los proveedores presentar pruebas de equipos y materiales instalados (cuando se requiera).

30. Controlar la ejecución de las actividades eléctricas y mecánicas conforme a los diseños aprobados, las especificaciones técnicas contractuales y las recomendaciones del supervisor del contrato.
31. Cuidar de los bienes que son propiedad de la Entidad mientras estén bajo el control del contratista o estén siendo utilizados por la misma.
32. Ejecutar las obras eléctricas conforme a las especificaciones técnicas contractuales y las recomendaciones del Supervisior.
33. Comandar los trabajos eléctricos a ejecutarse por parte de la(s) cuadrilla(s).
34. Verificar el cumplimiento RETIE, los trámites ante el operador de red y demás normatividad aplicable al sistema FV..
35. Presentar los documentos soporte de la calidad de los elementos suministrados por el contratista.
36. Verificar las actividades ejecutadas por las cuadrillas a su cargo, en el marco del contrato.
37. Efectuar todas las pruebas necesarias para verificar la calidad, el funcionamiento y/o conformidad de las actividades ejecutadas.

### 9.3. RESIDENTE SISO

Será un (1) técnico o tecnólogo o profesional EN SALUD OCUPACIONAL O SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO o profesional de cualquier área de conocimiento con especialización en Higiene y Salud Ocupacional o seguridad y salud en el trabajo, con licencia vigente en Salud Ocupacional que acompañe las actividades a realizar durante la vigencia del contrato, quien debe hacer el análisis de riesgos, plantear medidas preventivas y correctivas, las cuales deben quedar documentadas en formatos de análisis de riesgos de seguridad, y que además acrediten mínimo tres (3) años de experiencia en el desarrollo de actividades de Seguridad y Salud en el Trabajo y que acrediten la aprobación del curso de capacitación de cincuenta (50) horas sobre el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Res. 4927 de 2016 y Res. 0312 de 2019), esta será la persona responsable de suspender las labores cuando se presente peligro inminente que amenace la salud o la integridad de los trabajadores, de la propiedad o del medio ambiente. Esta persona deberá hacer charlas de seguridad para la socialización de riesgos y controles establecidos y debe hacer entrega de los registros de socialización.

Realizará el acompañamiento del personal, será el auxiliar de la coordinación del proyecto y realizará las demás funciones inherentes al cargo, con experiencia profesional mínima de tres (3) años contados a partir de la expedición de la licencia en salud ocupacional, en empresas de la construcción.

Debe tener el curso de coordinación de alturas avanzado y actualizado (además del certificado de 50 horas del SGSST).

La dedicación del Técnico o Tecnólogo SISO en cada sede será del 100%.

El personal SISO tendrá a cargo la prevención y control de riesgos, reduciendo los costos asociados a los accidentes e impactos ambientales y evitando posibles problemas judiciales provocados por estos motivos.

Para ello el profesional SISO deberá disponer de un modelo de gestión eficaz y eficiente que permita asegurar que la organización cumpla con la normativa vigente, aprovechando los mejores ejemplos de buenas prácticas, utilizándolos y aplicándolos en otros casos en los que sea necesario mejorar. Entre los modelos de gestión más reconocidos y aceptados a nivel internacional que durante la ejecución de la obra se debe implementar, en cumplimiento de las normas de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001 y de gestión Ambiental ISO 14001. Estos modelos de gestión se implementarán en forma conjunta, alineando sus requisitos para obtener sinergias que mejoren la eficiencia en la gestión.

FUNCIONES PRINCIPALES RESIDENTE SISO:

1. Asesorar y supervisar la ejecución del contrato en materia de salud ocupacional, seguridad industrial, gestión ambiental y gestión de calidad.
2. Controlar y verificar el cumplimiento del pago de aportes parafiscales y sistema de seguridad social integral, incluyendo las planillas de pago de todo el personal del proyecto según Art. 50 Ley 789/2002.
3. Velar y corroborar que el personal cuente con las certificaciones que exige la ley y las normas para el desempeño de sus actividades. Ej.: Certificado para trabajos en altura.
4. Implementar actividades que contrarresten y mitiguen los impactos que se generen en el proyecto y que afecten en algún grado el ambiente, la salud y la seguridad del personal que se afecte con los trabajos.
5. Elaborar un documento de articulación del Plan de Manejo Ambiental del proyecto con el Plan Institucional de Gestión Ambiental de la DIAN.
6. Socializar el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, avalado por el supervisor, a través de charlas, volantes informativos, correos electrónicos, carteleras físicas y/o digitales, entre otros, entregando la respectiva evidencia de divulgación para el correspondiente seguimiento por parte del supervisor.
7. Reducir el riesgo de conflictos con partes interesadas, evitando los costos que éstos acarrean.
8. Identificar, evaluar y controlar los riesgos asociados a cada proceso.
9. Optimizar las inversiones realizadas para cumplir con la normativa vigente.
10. Permitir que las mejores prácticas sean compartidas durante la ejecución del contrato.
11. Fomentar dentro de la ejecución del contrato la cultura preventiva, concientizando e involucrando de manera activa y proactiva a todo el personal que interactúa en el contrato.
12. Generar las condiciones de trabajo más seguras que contribuyan al aumento de la productividad.
13. Garantizar que la empresa cumple con la normativa vigente.
14. Facilitar el cumplimiento de la legislación aplicable.
15. Rendir informe quincenal al supervisor del contrato respecto del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
16. Elaborar informe final al supervisor respecto del control, cumplimiento y resultado del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
17. Generar y entregar evidencia documental, preferiblemente digital, del cumplimiento de lo siguiente

a. Definir los elementos de protección personal indicados, de acuerdo con la labor. Entregar los elementos de protección y garantizar su disponibilidad y recambio. Informar las recomendaciones de uso eficiente de Elementos de Protección Personal.
b. Desarrollar e implementar un protocolo de limpieza, desinfección permanente y mantenimiento de lugares de trabajo.
c. Establecer mecanismos de seguimiento y monitoreo y autocontrol de las actividades en todos los sitios de trabajo.

## 10. GENERALIDADES DE LA DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR CADA UNO DE LOS INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO

1. Cargo en el proyecto, de acuerdo con el personal mínimo requerido.
2. Hoja de vida del profesional.
3. Copia de los títulos por estudios universitarios de pregrado, según aplique, relacionados con el perfil.
4. Copia de los títulos por estudios universitarios de postgrado, según aplique, relacionados con el perfil.
5. Copia de la matricula profesional.
6. Certificación de vigencia de la tarjeta profesional del Consejo Profesional, o CONTE o COPNIA vigente. Si el integrante es extranjero, adjuntar el documento que lo acredite, según la legislación correspondiente.
7. Certificaciones de experiencia, expedidas por el ente contratante, indicando el cargo específico, las funciones desempeñadas relacionadas con el perfil y el tiempo de ejecución de dichas funciones. Las certificaciones contendrán la siguiente información: nombre, dirección y teléfono de quien suscribe la certificación; descripción del proyecto realizado y plazo de duración.
8. En el cumplimiento de los requisitos exigidos por perfil, no se aplicarán equivalencias entre formación académica y experiencia.
9. La experiencia específica en proyectos se probará mediante certificaciones de alcance, cumplimiento y rol desempeñado, expedida por la entidad contratante, en las que se diga expresamente la experiencia obtenida (sólo se tendrá en cuenta la información de experiencia que esté debidamente certificada).
10. Si el oferente certifica al profesional, la certificación deberá además de ser firmada por éste, estar firmada por el revisor fiscal o el contador público del mismo.
11. No se aceptarán auto certificaciones.

Nota: La experiencia para todos los profesionales y técnicos o tecnólogos se computará a partir de la expedición de la matrícula profesional o del certificado de inscripción profesional, respectivamente (Artículo 12 EXPERIENCIA PROFESIONAL de la ley 842 de 2003).

## 11. INFORME DE AUDITORÍA ENERGÉTICA MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (MINTIC) - BOGOTÁ EDIFICIO MURILLO TORO

Se adjunta el documento “Auditoria Energética realizado al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) – Bogotá, Edificio Murillo Toro, de fecha 06 de diciembre de 2025”.

## 12. CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA Y DIAGNÓSTICO PRELIMINAR 1

Se adjunta el documento **“ANEXO A- Caracterización energética y diagnóstico preliminar 1”**, de la Auditoria Energética realizado al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) – Bogotá, Edificio Murillo Toro, de fecha 06 de diciembre de 2025,

## 13. ANEXO 9.13- PROPUESTA SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO

Se adjunta el documento **“ANEXO 9.13- Propuesta sistema solar fotovoltaico”**, de la Auditoria Energética realizado al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) – Bogotá, Edificio Murillo Toro, de fecha 06 de diciembre de 2025, el cual incluye las características técnicas mínimas que deben cumplir el sistema de autogeneración de energía solar ON-GRID y los elementos que dicho sistema incluye

(Documento con firma digital)
**JUAN CARLOS RODRIGUEZ HERRERA**
Coordinador GIT de Gestión de Servicios Administrativos

Elaboro: Dixon Giovanny Villamizar Monar– Contratista GITGSA
Camilo Andrés Acosta Acosta - Contratista GITGSA
Reviso: Jenny Carolina Rendón Muñetón – Contratista GITGSA
Keliz Anyis Páez Salas– Contratista GITGSA

# REGISTRO DE FIRMAS ELECTRONICAS

## Anexo Tecnico Paneles

Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones
gestionado por: azsign.com.co

Id Acuerdo: 20260512-181412-0ebf53-42523745
Estado: Finalizado

Creación: 2026-05-12 18:14:12
Finalización: 2026-05-13 08:53:41

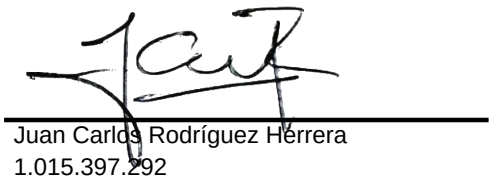
Escanee el código para verificación

**Firma**



Rodrigo José Gómez Ocampo
8530898
rgomezo@mintic.gov.co
Subdirector Administrativo
Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

**Aprobación**



Juan Carlos Rodríguez Herrera
1.015.397.292
jcrodriguez@mintic.gov.co

Ministerio de Tic

**Revisión**



Keliz Anyis Paez Salas
1043844095
kpaez@mintic.gov.co
Contratista
Ministerio de las Tecnologias y las comunicaciones

**Revisión**



Jenny Carolina Rendon Muñetón
1015418006
jrendon@mintic.gov.co
Contratista
Git de Servicios Administrativos

# REGISTRO DE FIRMAS ELECTRONICAS

## Anexo Tecnico Paneles

Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones
gestionado por: azsign.com.co

Id Acuerdo: 20260512-181412-0ebf53-42523745
Creación: 2026-05-12 18:14:12
Estado: Finalizado
Finalización: 2026-05-13 08:53:41

Escanee el código para verificación

| TRAMITE | PARTICIPANTE | ESTADO | ENVIO, LECTURA Y RESPUESTA |
|---|---|---|---|
| Revisión | Jenny Carolina Rendon Muñetón<br>jrendon@mintic.gov.co<br>Contratista<br>Git de Servicios Administrativos | Aprobado | Env.: 2026-05-12 18:14:14<br>Lec.: 2026-05-12 18:31:49<br>Res.: 2026-05-12 18:31:53<br>IP Res.: 152.205.4.208<br>Canal: Email |
| Revisión | Keliz Anyis Paez Salas<br>kpaez@mintic.gov.co<br>Contratista<br>Ministerio de las Tecnologias y las comunicaciones | Aprobado | Env.: 2026-05-12 18:31:53<br>Lec.: 2026-05-12 18:32:32<br>Res.: 2026-05-12 18:32:45<br>IP Res.: 179.19.186.3<br>Canal: Email |
| Aprobación | Juan Carlos Rodríguez Herrera<br>jcrodriguez@mintic.gov.co<br><br>Ministerio de Tic | Aprobado | Env.: 2026-05-12 18:32:45<br>Lec.: 2026-05-12 18:49:01<br>Res.: 2026-05-12 18:49:05<br>IP Res.: 172.226.172.0<br>Canal: Email |
| Firma | Rodrigo José Gómez Ocampo<br>rgomezo@mintic.gov.co<br>Subdirector Administrativo<br>Ministerio de Tecnologías de la Información y las | Aprobado | Env.: 2026-05-12 18:49:05<br>Lec.: 2026-05-13 08:53:36<br>Res.: 2026-05-13 08:53:41<br>IP Res.: 190.145.189.98<br>Canal: AZSign |