



Unidad de Planeación
Minero Energética



Guía técnica de Integración de los **Operadores de Red** con Bizagi

en el marco de la resolución CREG 174 de 2021





UPME
Av Calle 26 # 69D – 91 Torre 1 – Piso 9
Bogotá – Colombia
Tel.: +57 6012220601
upme.gov.co

RAFAEL FRAGOZO DÍAZ
Director General

JOHN ALEJANDRO BARRIOS AVILA
Subdirector de Gestión de la Información (E)

Equipo de la Subdirección de Gestión de la Información

JOHN A. BARRIOS AVILA
JESUS E. SANCHEZ DAZA
ANGIE T. CASTAÑEDA SANCHEZ
ARUCI M. KUARÁN LÚQUEZ
CESAR A. JEREZ MAYORGA

Diseño y diagramación

DIEGO PEÑARANDA JUYO
OLGA ROJAS SOLÓRZANO

República de Colombia - Ministerio de Minas y Energía
Bogotá, octubre 2026



CONTENIDO

1. Introducción	5
1.1. Estructura de la guía	6
1.2. Convenciones	6
1.3. Resumen del modelo de integración	7
2. GLOSARIO	8
2.1. Términos del sector eléctrico y regulatorios	8
2.2. Términos de Bizagi	9
2.3. Términos técnicos	9
3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y REQUISITOS	12
3.1. Conocimientos técnicos	12
3.2. Requisitos del entorno	12
3.3. Herramientas recomendadas	13
4. PROPÓSITO FUNCIONAL Y ALCANCE	14
4.1. Objetivo de la integración	14
4.2. Información de la solicitud	14
4.3. Fuera de alcance	14
5. ACTIVIDADES QUE CONTEMPLAN INTEGRACIÓN	15
6. ARQUITECTURA DE REFERENCIA	16
7. MODELO DE INTEGRACIÓN	18
7.1. Secuencia de envío	18
7.2. Contrato del servicio receptor	18
7.3. Respuesta del servicio	19
7.4. Reintentos y reenvío	20
8. ACCESO A BIZAGI Y REGISTRO DEL SERVICIO	21
9. CONECTIVIDAD DEL SERVICIO RECEPTOR	22
10. SEGURIDAD Y TRATAMIENTO DE DATOS	24
10.1. Autenticación de Bizagi ante el servicio receptor	24

10.2. Autorización interna	27
10.3. Tratamiento de datos personales	27
10.4. Procesamiento seguro de los mensajes	27
10.5. Responsabilidades del operador	28
11. MODELO DE DATOS DE LA SOLICITUD	29
11.1. Convenciones de cardinalidad y tipos	29
11.2. Entidades de la solicitud	30
11.3. Tecnologías del proyecto	34
11.4. Trazabilidad	36
11.5. Entidades paramétricas y catálogos	37
11.6. Lectura del mensaje	38
12. DOCUMENTOS	41
12.1. Estructura de los documentos	41
12.2. Reglas de tratamiento	43
12.3. Decodificación y validación	44
12.4. Almacenamiento seguro	45
12.5. Estados documentales	47
13. PERSISTENCIA EN LOS SISTEMAS DEL OPERADOR	48
13.1. Modelo relacional	48
13.2. Carga idempotente	50
14. REGISTRO Y MONITOREO	53
15. PRUEBAS Y PUESTA EN PRODUCCIÓN	55
16. SOPORTE Y ACTUALIZACIÓN DE LA GUÍA	56
Anexo A. Estructura de datos de la solicitud (XSD)	57
Anexo B. Ejemplo de registro de solicitud	78
Anexo C. Referencias	81

INTRODUCCIÓN

Desde la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) ponemos a disposición de los operadores de red esta guía para integrar sus sistemas con Bizagi, la plataforma en la que se gestionan las solicitudes de conexión de la Resolución CREG 174 de 2021 y aquellas que la modifiquen o complementen.

En esta integración, la UPME genera desde Bizagi el envío de la información de las solicitudes hacia el servicio de cada operador de red, en las actividades del flujo del proceso que contemplan integración. El operador recibe esa información, la almacena y la presenta en sus propios canales de atención y operación.

La guía describe las actividades que generan envíos, el modelo de integración, el contrato, la autenticación y los requisitos del servicio que expone el operador, el modelo de datos de la solicitud, el tratamiento de los documentos, la persistencia de la información y las pruebas previas a la puesta en producción.

1.1. Estructura de la guía

Tabla 1. Estructura de la guía.

Bloque	Secciones	Contenido
Contexto	2 a 5	Glosario, conocimientos previos, alcance y actividades que contemplan integración.
Diseño	6 y 7	Arquitectura de referencia, secuencia de envío, contrato, respuesta y reintentos.
Acceso y seguridad	8 a 10	Acceso a Bizagi, conectividad del servicio receptor y seguridad.
Información	11 a 13	Modelo de datos, documentos y persistencia.
Operación	14 a 16	Registro y monitoreo, pruebas, puesta en producción y soporte.
Anexos	A a C	Estructura de datos (XSD), ejemplo de registro y referencias.

1.2. Convenciones

- Los nombres de entidades, atributos y fragmentos de código se escriben en **fuentes monoespaciadas**.
- **DEBE / NO DEBE** indica un requisito obligatorio para el operador de red; **DEBERÍA**, una recomendación cuya omisión requiere justificación técnica; **PUEDE**, una opción (sentido del RFC 2119).
- Los recuadros **verdes** contienen notas técnicas y los **naranjas**, advertencias cuyo incumplimiento produce errores o riesgos de seguridad.
- Los valores de ejemplo (identificadores, nombres, números de solicitud) son ficticios.

1.3. Resumen del modelo de integración

Tabla 2. Resumen del modelo de integración.

Aspecto	Descripción
Plataforma	Bizagi, administrada por la UPME
Quién invoca	Bizagi (UPME) invoca el servicio receptor del operador; el equipo de Bizagi de la UPME configura la invocación con la URL y el contrato que entrega cada operador
Cuando	En las actividades del flujo que contemplan integración (sección 5)
Qué se envía	Información de la solicitud con la estructura <code>M_RegistroResolucion</code> (sección 11 y anexo A); los documentos van codificados en Base64
Servicio del operador	SOAP o REST, con contrato propuesto por el operador (sección 7.2)
Autenticación	OAuth 2.0 client credentials: token de acceso con vigencia máxima de 60 minutos y rotación del <code>client_secret</code> cada 90 días como máximo (sección 10.1)
Respuesta y reintentos	Códigos de respuesta genéricos (sección 7.3); tres reintentos automáticos y reenvío manual de la UPME (sección 7.4)
Rol del operador	Exponer y operar el servicio receptor; almacenar, proteger y presentar la información recibida
Acceso a Bizagi	Usuario y contraseña; en producción, el operador crea su usuario en la página de la UPME

2. GLOSARIO

Reunimos en este glosario los términos del sector, de la plataforma Bizagi y técnicos que se usan en la guía. Las definiciones regulatorias son descriptivas y no sustituyen la norma vigente.

2.1. Términos del sector eléctrico y regulatorios

- **AGGE (Autogenerador a gran escala):** Usuario que produce energía principalmente para atender su propio consumo y cuya potencia instalada supera el límite de pequeña escala definido por la CREG. En el modelo de datos corresponde a un valor de [P_TipoProyectoResol](#).
- **AGPE (Autogenerador a pequeña escala):** Autogenerador cuya potencia instalada no supera el límite de pequeña escala definido por la regulación de la CREG. Su trámite de conexión tiene requisitos documentales simplificados.
- **ASIC (Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales):** Entidad que administra el registro de las transacciones del Mercado de Energía Mayorista. En el flujo del trámite, la aprobación de la garantía por el ASIC es una de las actividades que contemplan integración (sección 5).
- **CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas):** Autoridad que expide la regulación económica y técnica del sector eléctrico colombiano, incluidas las reglas de conexión de usuarios, autogeneradores y generadores al sistema. Las definiciones regulatorias de esta guía son descriptivas; la fuente oficial es siempre la resolución vigente de la CREG.
- **DIVIPOLA (División Político-Administrativa):** Codificación oficial del DANE para departamentos (dos dígitos) y municipios (cinco dígitos, que incluyen el código del departamento). En el modelo de datos están en [pDepartamento/sCodigo](#) y [pMunicipio/sCodigo](#) (sección 11.5).
- **GD (Generador distribuido):** Persona que genera energía eléctrica cerca de los centros de consumo y está conectada al sistema de distribución local, dentro de los umbrales de capacidad que fija la CREG.
- **NIU (Número de identificación del usuario):** Identificador con el que se reconoce a un usuario o punto de conexión en los sistemas del sector, incluido el SUI. En el modelo de datos corresponde a [sNumeroNIU](#).

- **Operador de red (OR):** Empresa responsable de la planeación, expansión, operación y mantenimiento de un sistema de transmisión regional o de distribución local. En esta integración recibe de Bizagi la información de las solicitudes de conexión que le corresponde atender y la incorpora a sus sistemas.
- **UPME (Unidad de Planeación Minero Energética):** Unidad administrativa especial adscrita al Ministerio de Minas y Energía y entidad que expide esta guía. A través de Bizagi envía a cada operador de red la información de las solicitudes en las actividades del flujo que contemplan integración.

2.2. Términos de Bizagi

- **Bizagi:** Plataforma de gestión de procesos de negocio (BPM) en la que se radican y tramitan las solicitudes de conexión. Desde Bizagi se generan los envíos de información hacia los servicios de los operadores de red.
- **Caso:** Instancia de un proceso de Bizagi. Cada solicitud de conexión es un caso con su propio identificador interno.
- **Clave de entidad (key):** Atributo `key` que identifica cada entidad en el modelo de datos de Bizagi. Por ejemplo, el `key` de `M_DocumentosResolucion` identifica un documento aunque cambie su posición en la colección. Viaja en los mensajes aunque el XSD no lo declare.
- **Entidad paramétrica (prefijo `P_` o `p`):** Tabla de valores de referencia administrada en Bizagi (por ejemplo, decisión, tecnología, nivel de tensión, departamento o municipio). Se representa con un código (`sCodigo`) y una descripción (`sDescripcion`, `sNombre` o `sMunicipio`); el operador conserva ambos valores, porque las descripciones pueden cambiar mientras el código se mantiene.
- **Identificador interno (prefijo `Id` o `id`):** Atributo entero con el que Bizagi relaciona una entidad con otra, por ejemplo `IdP_Zona` o `IdP_NombreDocumentoResoluc`. Se conserva como referencia; los valores descriptivos están en las entidades paramétricas o en las tablas de esta guía.

2.3. Términos técnicos

- **Base64:** Codificación que representa datos binarios con 64 caracteres de texto (RFC 4648), a cambio de aumentar su tamaño en cerca de un 33 %. En Bizagi, los documentos de la solicitud

se representan en fDocumento/File codificados en Base64; antes de almacenarlos se decodifican en modo estricto.

- **Datos personales:** Información vinculada a personas naturales determinadas o determinables, protegida por la Ley 1581 de 2012. La información de la solicitud incluye nombres completos, números de identificación, direcciones, veredas y coordenadas; el operador es responsable de su tratamiento una vez la recibe (sección 10.3).
- **Endpoint:** Dirección HTTPS en la que un servicio recibe solicitudes. En esta integración, el operador expone el endpoint de su servicio receptor, que Bizagi invoca.
- **Firma binaria (magic number):** Secuencia fija de bytes al inicio de un archivo que identifica su formato real, por ejemplo %PDF- en un PDF o 89 50 4E 47 en un PNG. Es más confiable que la extensión o el nombre de archivo declarado.
- **Hash criptográfico (SHA-256):** Función que produce una huella de longitud fija (64 caracteres hexadecimales en SHA-256) a partir de cualquier contenido. Un cambio mínimo en el contenido cambia el hash. Se usa para verificar la integridad de los documentos y detectar cambios entre envíos.
- **Idempotencia:** Propiedad de una operación cuya repetición produce el mismo resultado que ejecutarla una sola vez. Como Bizagi envía información de una misma solicitud en varias actividades del flujo y reintenta los envíos fallidos, la carga en la base del operador actualiza la solicitud existente en lugar de duplicarla (sección 13).
- **MIME (tipo de contenido):** Identificador estándar del formato de un archivo, como [application/pdf](#) o [image/png](#). El operador lo determina a partir de la firma binaria del documento decodificado, no del nombre recibido.
- **OAuth 2.0 (client credentials):** Marco de autorización (RFC 6749) en el que un sistema obtiene un token de acceso presentando sus credenciales de cliente (client_id y client_secret). Bizagi lo usa para autenticarse ante el servicio receptor del operador (sección 10.1).
- **Seudonimización:** Sustitución de un identificador real por un valor derivado que no permite conocer el original sin información adicional, como una clave HMAC. Permite correlacionar en los logs los eventos de una misma solicitud sin exponer sus datos.

- **TLS (Transport Layer Security):** Protocolo que cifra la comunicación HTTPS y autentica al servidor mediante su certificado. Reemplaza al antiguo SSL, cuyas versiones están prohibidas; en esta integración se exige TLS 1.2 o superior (sección 9).
- **Token de acceso (Bearer):** Credencial temporal que acompaña cada invocación en el encabezado `Authorization: Bearer`. En esta integración tiene una vigencia máxima de 60 minutos; al vencer, Bizagi solicita uno nuevo.
- **Upsert:** Operación de base de datos que inserta un registro si no existe o lo actualiza si ya existe, en una sola sentencia (INSERT ... ON CONFLICT en PostgreSQL, MERGE en SQL Server). Es la base de la carga idempotente.
- **XSD (XML Schema Definition):** Lenguaje del W3C para describir la estructura y los tipos de un documento XML. El anexo A contiene el XSD con la estructura de la información de la solicitud en Bizagi.

3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y REQUISITOS

Antes de iniciar, el equipo del operador DEBERÍA dominar los siguientes temas y contar con la infraestructura indicada.

3.1. Conocimientos técnicos

Tabla 3. Conocimientos técnicos requeridos.

Área	Qué debe dominar el equipo	Secciones
Servicios web	Diseño y publicación de servicios SOAP (WSDL) o REST (OpenAPI).	7
HTTP y TLS	Exposición de servicios HTTPS, certificados y cadenas de confianza, reglas de firewall de entrada.	9
XML y XSD	Estructura de documentos XML, namespaces, esquemas XSD y riesgos de DTD y entidades.	11, A
Archivos	Decodificación Base64, identificación de tipos por firma binaria y almacenamiento seguro.	12
Bases de datos	Restricciones de unicidad, transacciones, upsert e índices.	13
Seguridad	OAuth 2.0 y validación de tokens, gestión de secretos, protección de datos personales y respuesta a incidentes.	10
Observabilidad	Logs estructurados, métricas y alertas.	14

3.2. Requisitos del entorno

Tabla 4. Requisitos del entorno del operador.

Recurso	Requisito
Servicio receptor	Componente de servidor del operador accesible desde internet por HTTPS, con un ambiente de pruebas y uno de producción.

Recurso	Requisito
Certificado TLS	Emitido por una autoridad de certificación pública, vigente y con la cadena completa.
Servidor de tokens	Servidor de autorización OAuth 2.0 o proveedor de identidad, accesible por HTTPS, que emite los tokens de acceso de Bizagi.
Gestor de secretos	Almacén corporativo para las credenciales de acceso a Bizagi, el <code>client_secret</code> y las claves de la integración.
Base de datos	Motor relacional con transacciones y restricciones de unicidad.
Repositorio documental	Almacenamiento de archivos con control de acceso, cifrado en reposo y análisis antimalware.
Monitoreo	Plataforma de logs y métricas con alertas; servidores sincronizados por NTP.

3.3. Herramientas recomendadas

Tabla 5. Herramientas recomendadas.

Herramienta	Uso
openssl	Verificación del certificado y de la versión TLS del servicio receptor (sección 9).
curl	Pruebas de disponibilidad del endpoint del servicio receptor.
xmllint	Verificación de que un documento XML está bien formado.
Docker	Ejecución aislada del servicio receptor en ambientes de desarrollo.

4. PROPÓSITO FUNCIONAL Y ALCANCE

4.1. Objetivo de la integración

La UPME, a través de Bizagi, envía al operador de red la información de las solicitudes de conexión que le corresponde atender, en las actividades del flujo que contemplan integración (sección 5). La invocación la realiza Bizagi: el operador no consulta ni modifica las solicitudes en Bizagi mediante esta integración.

El operador recibe la información en su servicio, la almacena en sus sistemas y la presenta a sus usuarios internos.

4.2. Información de la solicitud

En Bizagi, cada solicitud se representa en la entidad [M_RegistroResolucion](#), que contiene el número de la solicitud ([sNumeroSolicitud](#)), la información general ([M_InformacionGeneralReso](#)) y los datos del proyecto ([M_DatosProyectoResol](#)). Estos últimos incluyen los datos técnicos, las entidades paramétricas (ubicación, tecnología, nivel de tensión, tipo de mercado y decisión, entre otras que se relacionan en el anexo A), las tecnologías del proyecto, la trazabilidad de las actividades y las colecciones documentales [xDocumentosResolucion](#) y [xDocumentosAdicionales](#) (sección 11).

4.3. Fuera de alcance

El proceso de integración desarrollado por la UPME excluye que el operador de red realice:

- La consulta de solicitudes por iniciativa propia.
- La radicación o modificación de solicitudes de conexión, que se encuentran parametrizadas para remitir la información señalada en esta guía.
- El envío de información en etapas del flujo diferentes a las referidas en esta guía.

5. ACTIVIDADES QUE CONTEMPLAN INTEGRACIÓN

Las siguientes actividades son aquellas que, dentro del flujo del procedimiento establecido, contemplan integración en los términos de la presente guía:



Figura 1. Actividades contempladas en la integración con Bizagi

En cada una de ellas, Bizagi envía la información de la solicitud al servicio receptor del operador de red. Como una misma solicitud pasa por varias de estas actividades, el operador recibe varios envíos de la misma solicitud a lo largo del trámite (sección 13).

Nota. Para consultar el flujo integralmente y conocer todas las actividades que lo integran, los operadores de red deberán remitirse a la “Guía práctica para el uso de la ventanilla única: solicitudes de conexiones asociadas a recursos de generación inferiores a 5 MW”, publicada en el portal web de la UPME.

6. ARQUITECTURA DE REFERENCIA

Recomendamos recibir los envíos de Bizagi en un único servicio receptor, publicado detrás de un gateway o firewall de aplicaciones, y almacenar los documentos fuera de la base de datos relacional. Los sistemas internos del operador leen la información desde su propia base de datos.

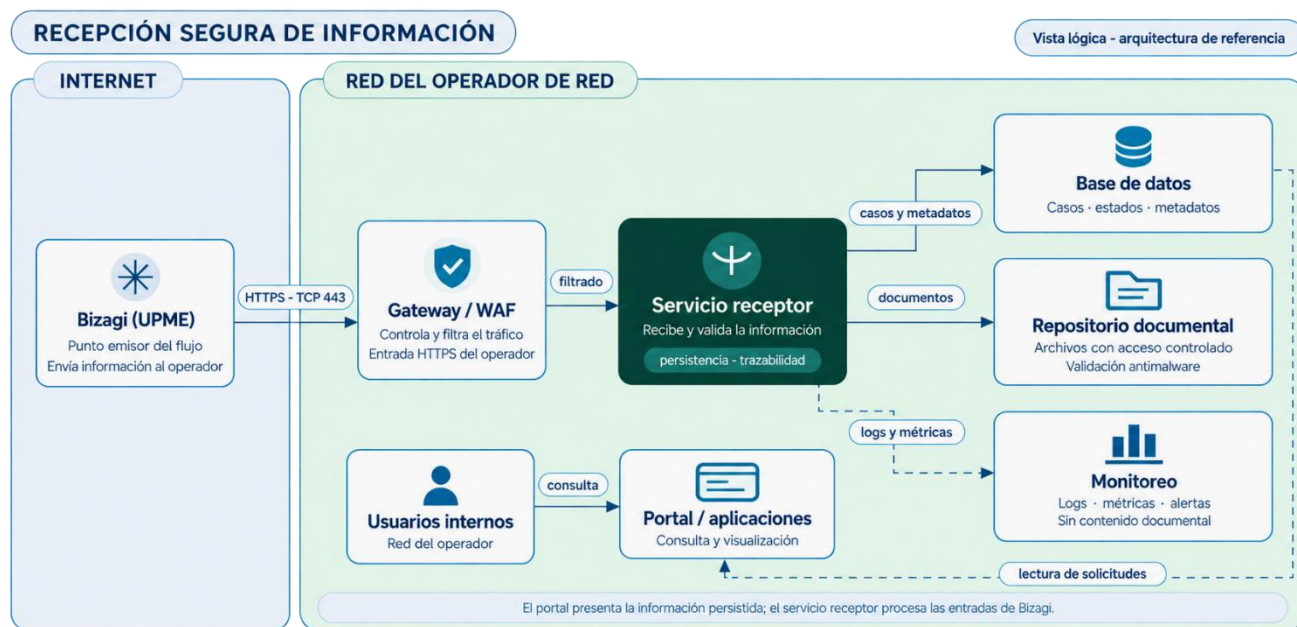


Figura 2. Vista lógica de la arquitectura de referencia.

Tabla 6. Componentes de la arquitectura de referencia.

Componente	Responsabilidad
Gateway o WAF	Termina TLS, limita el tamaño de los mensajes y filtra el tráfico de entrada hacia el servicio receptor (sección 9).
Servidor de tokens	Emite a Bizagi los tokens de acceso OAuth 2.0 con los que invoca el servicio receptor (sección 10.1).
Servicio receptor	Recibe la invocación de Bizagi, valida el token y el mensaje, registra o actualiza la solicitud, procesa los documentos y devuelve el código de respuesta.
Base de datos	Solicitudes, tecnologías, actividades y metadatos documentales, con restricciones de unicidad (sección 13).

Componente	Responsabilidad
Repositorio documental	Documentos decodificados, con control de acceso, cifrado en reposo y escaneo antimalware.
Gestor de secretos	Credenciales de acceso a Bizagi, <code>client_secret</code> y claves de seudonimización de logs.
Monitoreo	Logs estructurados y métricas, sin datos personales ni contenido de documentos.
Portal o aplicaciones internas	Presentan la información a los usuarios del operador y aplican la autorización por usuario.

7. MODELO DE INTEGRACIÓN

7.1. Secuencia de envío

1. La solicitud de conexión llega en Bizagi a una de las actividades que contemplan integración (sección 5).
2. Bizagi obtiene un token de acceso del servidor de tokens del operador, o reutiliza uno vigente (sección 10.1).
3. Bizagi invoca el servicio receptor del operador con el token y la información de la solicitud.
4. El servicio receptor valida el token y el mensaje, registra o actualiza la solicitud en la base de datos del operador y procesa los documentos.
5. El servicio receptor devuelve a Bizagi el código de respuesta (sección 7.3).
6. Si la respuesta es un error o el servicio no responde, Bizagi reintenta el envío (sección 7.4).
7. Los usuarios del operador consultan la información en los canales internos del operador.

7.2. Contrato del servicio receptor

El servicio receptor puede implementarse como servicio SOAP o REST. El operador propone el contrato de su servicio —WSDL para SOAP u OpenAPI para REST— y lo entrega a la UPME junto con la URL del servicio (sección 8). Con ese contrato, el equipo de Bizagi de la UPME configura la invocación. El contrato propuesto DEBE cumplir las siguientes condiciones:

- Recibe la información de la solicitud con la estructura [M_RegistroResolucion](#) del anexo A, con los nombres de entidades y atributos tal como están en Bizagi.
- Acepta, en los atributos de las entidades paramétricas, los valores definidos en Bizagi (sección 11.5), sin restringirlos a catálogos propios del operador.
- Mantiene abiertos los demás atributos, con las únicas restricciones técnicas o regulatorias que correspondan, como el tamaño máximo del mensaje.
- Declara la autenticación OAuth 2.0 client credentials de la sección 10.1 ([securitySchemes](#) en OpenAPI o la política equivalente en el WSDL), con la URL del servidor de tokens.
- Devuelve los códigos de respuesta de la sección 7.3.
- Se publica por HTTPS con los requisitos de la sección 9.

7.3. Respuesta del servicio

El servicio receptor responde cada envío con uno de los siguientes códigos genéricos. En un servicio REST, el código es el estado HTTP de la respuesta; en un servicio SOAP, el código se devuelve en la respuesta de la operación cuando el envío es exitoso y en el detalle del SOAP Fault cuando hay un error.

Tabla 7. Códigos de respuesta del servicio receptor.

Código	Resultado	Cuándo se devuelve	Efecto en Bizagi
200	Recibido	El mensaje se recibió y la solicitud quedó registrada o actualizada, incluso si el contenido es igual al de un envío anterior.	Envío exitoso.
400	Mensaje inválido	El mensaje no es XML bien formado o no contiene M_RegistroResolucion.	Error.
401	No autenticado	El token falta, es inválido o está vencido.	Bizagi solicita un token nuevo y reintenta.
403	No autorizado	El token es válido, pero no tiene permiso sobre el servicio.	Error.
413	Mensaje demasiado grande	El mensaje supera el tamaño máximo del servicio.	Error.
500	Error interno	El servicio no pudo procesar el mensaje por una falla propia (base de datos, repositorio u otra).	Error.
503	Servicio no disponible	El servicio está en mantenimiento o sin capacidad para atender.	Error.
—	Sin respuesta	No se establece la conexión (DNS, red o TLS) o el servicio no responde.	Error.

- Un documento inválido no convierte el envío en error: la solicitud se registra con código 200 y el documento queda en estado **FAILED** (sección 12.5).
- El token se valida antes de leer el mensaje: un envío sin token válido responde 401 sin procesarse.
- El código 200 se devuelve solo después de confirmar la transacción en la base de datos.

- Si el operador define códigos adicionales, los informa a la UPME junto con el contrato del servicio.

7.4. Reintentos y reenvío

Cuando el servicio receptor responde con un error o no responde, Bizagi reintentará el envío de forma automática hasta tres veces. Si el error persiste, el operador corrige la causa y remite a la UPME el soporte de la corrección por los canales de la sección 16; con ese soporte, la UPME reenvía la información de forma manual.

Como un reintento o un reenvío repite un contenido que pudo haberse procesado, la carga en la base del operador es idempotente (sección 13.2).

8. ACCESO A BIZAGI Y REGISTRO DEL SERVICIO

Cada operador de red accede a Bizagi con usuario y contraseña. En el ambiente de producción, el operador crea su usuario por medio de la página de la UPME.

Las credenciales son personales de la organización: no se comparten entre operadores, no se incluyen en código fuente, archivos versionados ni logs, y se custodian en el gestor de secretos o bajo la política de contraseñas del operador. La contraseña se cambia cuando se desvincula personal con acceso a ella o se sospecha su exposición.

Para habilitar los envíos, el operador entrega a la UPME, para cada ambiente (pruebas y producción):

- La URL del servicio receptor.
- El contrato del servicio (sección 7.2).
- La URL del servidor de tokens y las credenciales de cliente de Bizagi (`client_id` y `client_secret`), según la sección 10.1.
- Los demás datos que la UPME solicite para la habilitación.

Importante. El `client_secret` se entrega por un canal seguro, distinto del que se usa para enviar la URL y el `client_id`. Nunca se envía en texto plano por correo electrónico.

Con esa información, el equipo de Bizagi de la UPME desarrolla y configura en Bizagi la invocación hacia el servicio receptor de cada operador, en cada ambiente. El operador no configura ni desarrolla componentes dentro de Bizagi: su responsabilidad es exponer, operar y mantener disponible su servicio receptor y su servidor de tokens conforme al contrato entregado.

9. CONECTIVIDAD DEL SERVICIO RECEPTOR

Bizagi invoca el servicio del operador a través de internet. El servicio receptor y el servidor de tokens **DEBEN** cumplir los siguientes requisitos:

Tabla 8. Requisitos del servicio receptor.

Requisito	Valor
Protocolo y puerto	HTTPS obligatorio, TCP 443 de entrada; no se admiten URL http://
Versión TLS	TLS 1.2 o superior; SSL 3.0, TLS 1.0 y TLS 1.1 deshabilitados
Certificado	Emitido por una autoridad de certificación pública, vigente, con la cadena completa y con un nombre que coincida con el host publicado; no se admiten certificados autofirmados, tampoco en el ambiente de pruebas
Nombre de host	Nombre DNS público y estable; no direcciones IP
Tamaño de mensajes	Límite acorde con los documentos que se reciben: el Base64 aumenta el tamaño de cada archivo en cerca de un 33 %
Sincronización horaria	NTP en los servidores; logs y métricas en UTC

El siguiente ejemplo publica el servicio receptor detrás de nginx, con TLS 1.2 y 1.3, un límite de tamaño de 50 MB y el servicio interno escuchando en el puerto 8080:

Ejemplo de publicación con nginx.

```
server {
    listen 443 ssl;
    server_name integracion-bizagi.operador.com.co;

    ssl_certificate /etc/nginx/certs/fullchain.pem;
    ssl_certificate_key /etc/nginx/certs/privkey.pem;
    ssl_protocols TLSv1.2 TLSv1.3;

    client_max_body_size 50m;
    client_body_timeout 60s;

    location / {
        proxy_pass http://127.0.0.1:8080;
        proxy_set_header Host $host;
        proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
        proxy_set_header X-Forwarded-Proto https;
        proxy_read_timeout 60s;
    }
}
```

Con esta configuración, un mensaje que supera los 50 MB recibe de nginx el código 413 (sección 7.3). Para verificar el certificado y la versión TLS desde fuera de la red del operador:

Verificación de TLS.

```
openssl s_client -connect integracion-bizagi.operador.com.co:443 \
    -servername integracion-bizagi.operador.com.co -tls1_2 </dev/null \
    | grep -E "Verify return code|Protocol"
# Resultado esperado: "Verify return code: 0 (ok)" y "Protocol : TLSv1.2"
```

10. SEGURIDAD Y TRATAMIENTO DE DATOS

10.1. Autenticación de Bizagi ante el servicio receptor

Bizagi se autentica ante el servicio receptor con OAuth 2.0 en la modalidad de credenciales de cliente (client credentials, RFC 6749 §4.4). El servicio receptor NO DEBE procesar envíos sin un token de acceso válido.

1. El operador registra a Bizagi como cliente en su servidor de tokens y entrega a la UPME, para cada ambiente, la URL del servidor de tokens, el `client_id` y el `client_secret` (sección 8).
2. Bizagi solicita un token al servidor de tokens con `grant_type=client_credentials` y sus credenciales de cliente.
3. El servidor de tokens devuelve un token de acceso con vigencia máxima de 60 minutos.
4. Bizagi envía el token en el encabezado `Authorization: Bearer` de cada invocación mientras esté vigente.
5. Cuando el token vence, o si el servicio responde `401`, Bizagi solicita un token nuevo y repite el envío.

Ejemplo de obtención del token e invocación del servicio receptor.

```
POST /oauth2/token HTTP/1.1
Host: auth.operador.com.co
Authorization: Basic <base64(client_id:client_secret)>
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded

grant_type=client_credentials

HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: application/json

{"access_token": "eyJhbGciOiJSUzI1NiIsImR0b3R5eSI6ImNpd2UiLCJle..."}

POST /bizagi/solicitudes HTTP/1.1
Host: integracion-bizagi.operador.com.co
Authorization: Bearer eyJhbGciOiJSUzI1NiIsImR0b3R5eSI6ImNpd2UiLCJle...
```

Tabla 9. Requisitos de la autenticación.

Elemento	Requisito
Modalidad	OAuth 2.0 client credentials (RFC 6749 §4.4)
Tipo de token	Bearer (RFC 6750). Recomendamos JWT (RFC 7519) firmado con algoritmo asimétrico (RS256 o ES256)
Vigencia del token	Máximo 60 minutos ($\text{expires_in} \leq 3600$)
Validación	En cada envío: firma, vencimiento, emisor y audiencia
Credenciales	Un <code>client_id</code> y un <code>client_secret</code> por ambiente, exclusivos para Bizagi
Rotación del <code>client_secret</code>	Cada 90 días como máximo, con un período de convivencia del secreto anterior y el nuevo
Transporte	Servidor de tokens y servicio receptor solo por HTTPS (sección 9)

El servicio receptor valida el token antes de leer el mensaje. El siguiente código valida un token JWT con las claves públicas que publica el servidor de tokens (JWKS) y rechaza los tokens con una vigencia mayor a la permitida:

Validación del token de acceso (Python 3.10+ con PyJWT).

```
import os

import jwt

ISSUER = os.environ["TOKEN_ISSUER"]
AUDIENCE = os.environ["TOKEN_AUDIENCE"]
MAX_LIFETIME_SECONDS = 3600
JWKS = jwt.PyJWKClient(os.environ["TOKEN_JWKS_URL"], cache_keys=True)

class Unauthorized(Exception):
    pass

def validate_bearer(authorization: str | None) -> dict:
    scheme, _, token = (authorization or "").partition(" ")
    if scheme.lower() != "bearer" or not token:
        raise Unauthorized("Token ausente")
    try:
        key = JWKS.get_signing_key_from_jwt(token).key
        claims = jwt.decode(
            token, key, algorithms=["RS256", "ES256"], audience=AUDIENCE, issuer=ISSUER,
            options={"require": ["exp", "iat", "iss", "aud"]},
        )
    except jwt.PyJWTError as exc:
        raise Unauthorized("Token inválido o vencido") from exc
    if claims["exp"] - claims["iat"] > MAX_LIFETIME_SECONDS:
        raise Unauthorized("Vigencia del token superior a la permitida")
    return claims
```

Para rotar el `client_secret` sin interrumpir los envíos:

1. El operador genera el secreto nuevo y lo entrega a la UPME por el canal seguro.
2. El secreto anterior y el nuevo quedan válidos al mismo tiempo.
3. La UPME actualiza el secreto en Bizagi y confirma el cambio al operador.

4. El operador revoca el secreto anterior.

Importante. Ante la sospecha de exposición del `client_secret`, el operador lo revoca de inmediato, entrega uno nuevo a la UPME y lo informa por los canales de la sección 16. Los tokens y el `client_secret` no se registran en logs ni se incluyen en URL, código fuente o archivos versionados.

10.2. Autorización interna

El operador DEBE controlar qué usuarios internos pueden ver cada solicitud y sus documentos. La información recibida se presenta solo a usuarios autorizados y nunca se expone en canales públicos.

10.3. Tratamiento de datos personales

La información de la solicitud incluye datos personales sujetos a la Ley 1581 de 2012: nombres completos y números de identificación (`WFUSER/fullName`, `WFUSER/Numerodeidentificacion`, `msClientes/sNombres`, `msClientes/iNumeroidentificacion`), dirección (`sDireccionProyecto`), vereda (`sVereda`) y coordenadas (`iLatitud`, `iLongitud`). El operador almacena solo los datos que necesita, restringe su acceso, define su retención y no los incluye en logs.

10.4. Procesamiento seguro de los mensajes

- Procesar los mensajes con parsers que tengan DTD y entidades externas deshabilitados: en .NET `DtdProcessing.Prohibit`, en Java `disallow-doctype-decl` y en Python `defusedxml`.
- Limitar el tamaño de los mensajes y de cada documento decodificado (sección 12).
- No abrir automáticamente los documentos recibidos: se validan y se escanean antes de entregarlos a usuarios.
- No registrar en logs el contenido completo de los mensajes ni el Base64 de los documentos.

10.5. Responsabilidades del operador

- Custodiar las credenciales de acceso a Bizagi (sección 8).
- Operar el servidor de tokens, validar el token en cada envío y rotar el `client_secret` cada 90 días como máximo (sección 10.1).
- Mantener protegido el servicio receptor: HTTPS con TLS vigente y parches de seguridad.
- Aplicar autorización interna antes de mostrar cualquier solicitud.
- Escanear los documentos recibidos y conservarlos con control de acceso.
- Tratar los datos personales conforme a la Ley 1581 de 2012 y a su política de tratamiento.
- Notificar a la UPME sin demora cualquier incidente de seguridad que afecte la integración (sección 16).

11. MODELO DE DATOS DE LA SOLICITUD

La información de cada solicitud se organiza en Bizagi en la entidad M_RegistroResolucion. Nombres, tipos y estructura corresponden al esquema del anexo A.

11.1. Convenciones de cardinalidad y tipos

Tabla 10. Convenciones de cardinalidad.

Símbolo	Significado
0..1	Atributo opcional: si no tiene valor en Bizagi, no se informa.
1..1	Elemento obligatorio en el esquema.
0..n	Colección de cero o más registros.

Tabla 11. Correspondencia de tipos.

Tipo XSD	Ejemplo	Tipo SQL sugerido
xs:string	SC_202601_001	VARCHAR / NVARCHAR
xs:dateTime	2026-01-15T08:30:00.000	TIMESTAMP / DATETIME2 en UTC
xs:boolean	0 / 1	BOOLEAN / BIT / SMALLINT
xs:decimal	1200, -74.08	DECIMAL(18,4)
xs:integer	102	INTEGER / BIGINT

Los nombres de Bizagi siguen prefijos orientativos (M_ entidad maestra, P_/p paramétrica, x colección, s texto, d fecha, b booleano, i numérico), pero no son consistentes: iLatitud es decimal e iNumeroidentificacion es texto. El tipo siempre se toma del XSD. Los nombres distinguen mayúsculas y minúsculas: sDescripcion y sdescripcion son atributos distintos.

Los atributos enteros con prefijo Id o id (por ejemplo, IdP_Zona o IdP_RecursoRR) son identificadores internos de Bizagi. Se conservan como referencia; los valores descriptivos se toman de las entidades paramétricas correspondientes.

Importante. El servicio receptor NO DEBE rechazar un mensaje por validarlo de forma estricta contra el XSD: cada entidad incluye el atributo `key`, que el esquema no declara, y cada colección (prefijo `x`) puede traer cero o más registros, aunque el esquema la declare con un solo elemento.

11.2. Entidades de la solicitud

Tabla 12. M_RegistroResolucion (raíz; atributo `key`).

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
M_InformacionGeneralReso	Entidad	0..1	Información general de la solicitud.
M_DatosProyectoResol	Entidad	0..1	Datos del proyecto.
sNumeroSolicitud	Texto	0..1	Número de la solicitud de conexión visible para el usuario.

Tabla 13. M_InformacionGeneralReso.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
dFechasolicitud	Fecha y hora	0..1	Fecha y hora de radicación de la solicitud.
WFUSER	Entidad	0..1	Usuario de Bizagi asociado: nombre completo (<code>fullName</code>) e identificación (<code>Numero de identificacion</code>). Datos personales.
P_DatosEntrada174	Entidad	0..1	Paramétrica de datos de entrada.

Tabla 14. M_DatosProyectoResol.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
P_TecnologiaResolucion	Entidad	0..1	Tecnología de generación.
P_RecursoResolucion	Entidad	0..1	Recurso energético primario.
P_ProyectoRR	Entidad	0..1	Clase de proyecto.
sOtratecnologia	Texto	0..1	Descripción de otra tecnología no catalogada.
AbpruebaSolicitudProrroga	Booleano	0..1	Indicador asociado a la aprobación de la solicitud de prórroga.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
bAplicaEstudioConexion	Booleano	0..1	Indica si aplica estudio de conexión.
bAumentarCapacidad	Booleano	0..1	Indica si la solicitud es de aumento de capacidad.
bContratoConexion	Booleano	0..1	Indica si existe contrato de conexión.
bControllInyeccion	Booleano	0..1	Indica si el proyecto tiene control de inyección a la red.
bDesearReprogramar	Booleano	0..1	Indica si se pidió reprogramar una actividad del trámite.
bDeseasolicitarvisita	Booleano	0..1	Indica si se desea solicitar visita técnica.
bModificacionConexion	Booleano	0..1	Indica si la solicitud corresponde a una modificación de conexión.
bProrrogaAprobada	Booleano	0..1	Indica si la prórroga fue aprobada.
bProyectoUsaInverrsores	Booleano	0..1	Indica si el proyecto usa inversores (nombre tal como existe en Bizagi).
bRealizoConexion	Booleano	0..1	Indica si la conexión fue realizada.
bcursoGeneracionHibrido	Booleano	0..1	Indica si la generación es híbrida.
bSolicitarProrroga	Booleano	0..1	Indica si se solicitó prórroga.
bSolicitarSubsanacion	Booleano	0..1	Indica si se solicitó subsanación de la solicitud.
bSuproyectoentregaexced	Booleano	0..1	Indica si el proyecto entrega excedentes a la red.
CodigoSUI	Texto	0..1	Código del proyecto o usuario en el SUI.
dFechaAprobacionProrroga	Fecha y hora	0..1	Fecha de aprobación de la prórroga.
dFechadeProgramacionvisi	Fecha y hora	0..1	Fecha programada de visita técnica.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
dFechaMaximaSolicitud	Fecha y hora	0..1	Fecha máxima asociada al trámite.
dFechaPuestaOperacion	Fecha y hora	0..1	Fecha de puesta en operación.
dFechaVigencia	Fecha y hora	0..1	Fecha de vigencia del concepto o de la solicitud.
iCapacidaddelproyecto	Decimal	0..1	Capacidad instalada del proyecto.
iCodigoPostal	Entero	0..1	Código postal (numérico).
P_CausalesResolucion	Entidad	0..1	Causal asociada a la decisión.
P_CausalesNoOperacion	Entidad	0..1	Causal por la que el proyecto no entró en operación.
P_DecisionSolicitudResol	Entidad	0..1	Decisión registrada sobre la solicitud.
pDepartamento	Entidad	0..1	Departamento del proyecto (código DIVIPOLA), con su país y zona.
pMunicipio	Entidad	0..1	Municipio del proyecto (código DIVIPOLA), con su departamento.
pNivelTensionkV	Entidad	0..1	Nivel de tensión del punto de conexión.
P_TipoMercado	Entidad	0..1	Tipo de mercado del usuario.
P_TipoProyectoResol	Entidad	0..1	Tipo de proyecto (por ejemplo, AGGE).
msClientes	Entidad	0..1	Cliente asociado: nombres e identificación. Datos personales.
iLatitud	Decimal	0..1	Latitud geográfica del proyecto (grados decimales).
iLongitud	Decimal	0..1	Longitud geográfica del proyecto (grados decimales).

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
WFUSER	Entidad	0..1	Usuario de Bizagi asociado: nombre completo (fullName) e identificación (Numerodeidentificacion). Datos personales.
PorcentajeEntradaOperacion	Decimal	0..1	Porcentaje de entrada en operación.
PotenciaEntradaOperacion	Decimal	0..1	Potencia con la que el proyecto entra en operación.
PotenciaMaxima	Decimal	0..1	Potencia máxima declarada del proyecto.
sCodigpostal	Texto	0..1	Código postal (texto).
sDireccionProyecto	Texto	0..1	Dirección del proyecto. Dato personal.
sNodeCasolnicial	Texto	0..1	Referencia al caso inicial relacionado.
sNombreproyecto	Texto	0..1	Nombre del proyecto.
sNumeroNIU	Texto	0..1	NIU asociado a la solicitud.
sObservaciones	Texto	0..1	Observaciones generales.
sObservacionesdecancelaci	Texto	0..1	Observaciones de cancelación.
sVereda	Texto	0..1	Vereda del proyecto. Dato personal.
bCuentaAlmacenamiento	Booleano	0..1	Indica si el proyecto cuenta con almacenamiento de energía.
bSistemaBasadoInversion	Booleano	0..1	Indica si el sistema de generación está basado en inversores.
bSistemaSincronico	Booleano	0..1	Indica si el sistema de generación es sincrónico.
bsistemaAsincronico	Booleano	0..1	Indica si el sistema de generación es asincrónico.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
sOtrocual	Texto	0..1	Descripción de la opción «otro» registrada en la solicitud.
M_TecnologiaSolarFV	Entidad	0..1	Datos técnicos de la tecnología solar fotovoltaica (sección 11.3).
M_TecnologiaEolica	Entidad	0..1	Datos técnicos de la tecnología eólica (sección 11.3).
uGenerarformato	Texto	0..1	Atributo de texto del formato de la solicitud.
xDocumentosAdicionales	Colección	0..n	Colección de documentos adicionales (sección 12).
xDocumentosResolucion	Colección	0..n	Colección de documentos de la solicitud (sección 12).
xTrazabilidad	Colección	0..n	Colección de actividades ejecutadas en el trámite (sección 11.4).
xColeccionTecnologia	Colección	0..n	Colección de tecnologías del proyecto (sección 11.3).

11.3. Tecnologías del proyecto

La colección xColeccionTecnologia registra cada tecnología del proyecto con su capacidad; un proyecto híbrido (brecursoGeneracionHibrido) tiene más de un registro. Cada registro M_TipoTecnologia174 tiene el atributo **key**.

Tabla 15. M_TipoTecnologia174.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
P_ProyectoRR	Entidad	0..1	Clase de proyecto.
P_RecursoResolucion	Entidad	0..1	Recurso energético primario.
P_TecnologiaResolucion	Entidad	0..1	Tecnología de generación.
M_DatosProyectoResol	Entidad	0..1	Datos del proyecto con identificadores internos de Bizagi.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
iCapacidadkW	Decimal	0..1	Capacidad de la tecnología (kW).

La información del proyecto se toma de M_DatosProyectoResol del nivel superior; la entidad del mismo nombre dentro de M_TipoTecnologia174 contiene los identificadores internos de Bizagi de esos datos.

Los datos técnicos de los equipos se informan en M_TecnologiaSolarFV y M_TecnologiaEolica, según la tecnología del proyecto:

Tabla 16. M_TecnologiaSolarFV.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
iPotenciaporpanelW	Decimal	0..1	Potencia de cada panel (W).
iNumerodepaneles	Entero	0..1	Número de paneles.
iCapacidadesDCkWDC	Decimal	0..1	Capacidad en corriente continua (kWDC).
VoltajesalidadelInverso	Entero	0..1	Voltaje de salida del inversor (V).
VoltajeentradadelInvers	Entero	0..1	Voltaje de entrada del inversor (V).
Numerodeinversores	Entero	0..1	Número de inversores.
sFabricantedelosinversor	Texto	0..1	Fabricante de los inversores.
sModelodelosinversores	Texto	0..1	Modelo de los inversores.
bCumpleestandarUL174120	Booleano	0..1	Indica si los inversores cumplen el estándar UL 1741.
CumpleestandarIEC61727	Booleano	0..1	Indica si los inversores cumplen el estándar IEC 61727.
bPoseereledeflujoInvers	Booleano	0..1	Indica si el sistema posee relé de flujo inverso.
iPotenciatotalenACKWA	Decimal	0..1	Potencia total en corriente alterna (kWAC).
iNumerodefases	Entero	0..1	Número de fases.
bCuentaconcontrolcentral	Booleano	0..1	Indica si el sistema cuenta con control central.
VersionAno1741	Entero	0..1	Año de la versión del estándar UL 1741.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
VersionAno61727	Entero	0..1	Año de la versión del estándar IEC 61727.
iPotencianominalkVA	Decimal	0..1	Potencia nominal (kVA).
ImpedanciadeCC	Entero	0..1	Impedancia de cortocircuito.
sGrupodeconexion	Texto	0..1	Grupo de conexión.
sFabricantedelGenerador	Texto	0..1	Fabricante del generador.
sModelodelgenerador	Texto	0..1	Modelo del generador.
iVoltajedelgeneradorV	Decimal	0..1	Voltaje del generador (V).
sFactordepotencia	Texto	0..1	Factor de potencia.

Tabla 17. M_TecnologiaEolica.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
sFabricantedelAerogenerad	Texto	0..1	Fabricante del aerogenerador.
sModelo	Texto	0..1	Modelo del aerogenerador.
VoltajeACV	Decimal	0..1	Voltaje en corriente alterna (V).
iPotencianominalkW	Decimal	0..1	Potencia nominal (kW).
sTipodeaerogenerador	Texto	0..1	Tipo de aerogenerador.
iImpedanciadeCC	Decimal	0..1	Impedancia de cortocircuito.
sGrupodeconexion	Texto	0..1	Grupo de conexión.
bCumpleestandarIEEE1547	Booleano	0..1	Indica si el sistema cumple el estándar IEEE 1547.
VersionAno	Entero	0..1	Año de la versión del estándar IEEE 1547.
iNumerodeaerogeneradores	Entero	0..1	Número de aerogeneradores.

11.4. Trazabilidad

La colección xTrazabilidad registra las actividades del trámite ejecutadas en Bizagi, con sus fechas de inicio y finalización. Cada registro M_TrazabilidadResolucion tiene el atributo key.

Tabla 18. M_TrazabilidadResolucion.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
sActividad	Texto	0..1	Nombre de la actividad del trámite.
dFecha	Fecha y hora	0..1	Fecha y hora de inicio de la actividad.
sObservaciones	Texto	0..1	Observaciones registradas en la actividad.
M_DatosProyectoResol	Entero	0..1	Identificador interno de Bizagi de los datos del proyecto.
dFechafinal	Fecha y hora	0..1	Fecha y hora de finalización de la actividad.
kmUsuario	Entero	0..1	Identificador interno de Bizagi del usuario que ejecutó la actividad.

11.5. Entidades paramétricas y catálogos

Las entidades paramétricas toman sus valores de los catálogos de Bizagi. El operador conserva el código y la descripción de cada valor.

Tabla 19. Entidades paramétricas de la solicitud.

Entidad	Atributos
P_DatosEntrada174	sDescripcion, sCodigo
P_TecnologiaResolucion	sCodigo, sDescripcion, P_RecursoResolucion (sCodigo, IdP_TipodeProyectoRR, sDescripcion)
P_RecursoResolucion	sCodigo, P_ProyectoRR (sDescripcion, sCodigo), sDescripcion, IdP_TecnologiaRR (P_TecnologiaRR (sDescripcion, P_ProyectoRR, sCodigo, P_RecursoResolucion))
P_ProyectoRR	sDescripcion, sCodigo
P_CausalesResolucion	sdescripcion, scodigo
P_CausalesNoOperacion	sCodigo, sdescripcion
P_DecisionSolicitudResol	sCodigo, sDescripcion

Entidad	Atributos
pDepartamento	sCodigo, Pais (sPais, sCodigo), P_ZonaReg (sNombre, sCodigo), sNombre
pMunicipio	sCodigo, sMunicipio, pDepartamento (sCodigo, Pais, IdP_Zona, sNombre)
pNivelTensionkV	sCodigo, sDescripcion
P_TipoMercado	sCodigo, sDescripcion
P_TipoProyectoResol	sDescripcion, sCodigo

En pMunicipio/sCodigo, el código DIVIPOLA puede llegar sin el cero inicial (8078 para 08078); se normaliza a cinco dígitos antes de cruzarlo con otras fuentes. Algunos valores de los catálogos, a modo de ejemplo:

Tabla 20. Valores de ejemplo de los catálogos.

Entidad	sCodigo	sDescripcion
P_DecisionSolicitudResol	1	Aprobado
P_TipoProyectoResol	2	AGGE
P_ProyectoRR	1	Hidráulico
P_RecursoResolucion	1	Agua
P_TecnologiaResolucion	1	Embalse
P_TipoMercado	1	Regulado
pNivelTensionkV	03	Nivel 3: Sistemas con tensión mayor o igual a 30 KV y menor a 57.5 KV.
P_ConceptoResolucion174	1	Cumple

11.6. Lectura del mensaje

El siguiente código extrae de un mensaje recibido los datos que usa la persistencia de la sección 13. Busca `M_RegistroResolucion` en cualquier nivel del mensaje y retira los namespaces, de modo que sirve igual para un cuerpo REST o para un sobre SOAP. Usa `defusedxml`, que rechaza DTD y entidades externas, y calcula el SHA-256 del contenido de la solicitud para detectar envíos sin cambios.

Lectura de la solicitud (Python 3.10+ con defusedxml).

```
import hashlib
from xml.etree import ElementTree

from defusedxml import ElementTree as SafeElementTree

MAX_MESSAGE_BYTES = 50 * 1024 * 1024
ROOT_TAG = "M_RegistroResolucion"

def _local(tag: str) -> str:
    return tag.rsplit("}", 1)[-1]

def _text(node, path: str):
    found = node.find(path) if node is not None else None
    return found.text.strip() if found is not None and found.text else None

def _find_root(message: bytes):
    document = SafeElementTree.fromstring(message)
    for element in document.iter():
        if _local(element.tag) == ROOT_TAG:
            for child in element.iter():
                child.tag = _local(child.tag)
            element.tail = None
            return element
    raise ValueError(f"El mensaje no contiene {ROOT_TAG}")

def _documents(project, collection: str, label: str):
    for item in project.findall(f"{collection}/M_DocumentosResolucion"):
        file = item.find("fDocumento/File")
        type_node = item.find("P_NombreDocumentoResol")
        yield {
            "collection": label,
            "key": item.get("key"),
```

```
"type_id": _text(item, "IdP_NombreDocumentoResoluc")
    or (type_node.get("key") if type_node is not None else None),
"type_name": _text(item, "P_NombreDocumentoResol/Descripcion"),
"meets": _text(item, "bCumple"),
"file_name": file.get("fileName") if file is not None else None,
"base64": file.text if file is not None else None,
}
```

```
def read_request(message: bytes) -> dict:
    if len(message) > MAX_MESSAGE_BYTES:
        raise ValueError("Mensaje excede el tamaño máximo")
    root = _find_root(message)
    project = root.find("M_DatosProyectoResol")
    return {
        "entity_key": root.get("key"),
        "request_number": _text(root, "sNumeroSolicitud"),
        "request_date": _text(root, "M_InformacionGeneralReso/dFechasolicitud"),
        "project_name": _text(project, "sNombreproyecto"),
        "niu": _text(project, "sNumeroNIU"),
        "decision_code": _text(project, "P_DecisionSolicitudResol/sCodigo"),
        "decision_description": _text(project, "P_DecisionSolicitudResol/sDescripcion"),
        "max_power": _text(project, "PotenciaMaxima"),
        "voltage_level_code": _text(project, "pNivelTensionkV/sCodigo"),
        "content_sha256": hashlib.sha256(ElementTree.tostring(root)).hexdigest(),
        "technologies": [
            {"key": item.get("key"),
             "technology_code": _text(item, "P_TecnologiaResolucion/sCodigo"),
             "resource_code": _text(item, "P_RecursoResolucion/sCodigo"),
             "capacity_kw": _text(item, "iCapacidadkW")}
            for item in project.findall("xColeccionTecnologia/M_TipoTecnologia174")
        ] if project is not None else [],
        "activities": [
            {"key": item.get("key"),
             "activity": _text(item, "sActividad"),
             "start": _text(item, "dFecha"),
```

```
"end": _text(item, "dFechafinal")}  
for item in project.findall("xTrazabilidad/M_TrazabilidadResolucion")  
] if project is not None else [],  
"documents": [  
    *_documents(project, "xDocumentosResolucion", "RESOLUCION"),  
    *_documents(project, "xDocumentosAdicionales", "ADICIONAL"),  
] if project is not None else [],  
}
```

12. DOCUMENTOS

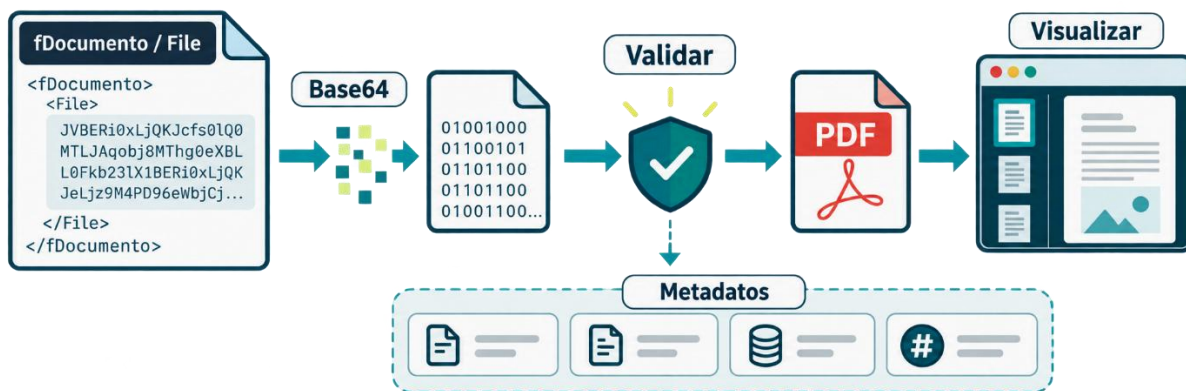


Figura 3. Flujo de un documento: Base64, decodificación, validación, almacenamiento y visualización.

Los documentos de la solicitud llegan en las colecciones xDocumentosResolucion y xDocumentosAdicionales. Cada registro M_DocumentosResolucion tiene el atributo key, el tipo de documento, la fecha (dFecha), el resultado de su revisión (bCumple), el indicador de carga (bCargado) y el archivo en fDocumento/File, con el atributo fileName y el contenido codificado en Base64.

12.1. Estructura de los documentos

En xDocumentosResolucion, el tipo de documento y el concepto de la revisión se informan con los identificadores IdP_NombreDocumentoResoluc e IdP_Concepto:

Tabla 21. M_DocumentosResolucion en xDocumentosResolucion (atributo `key`).

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
IdP_NombreDocumentoResoluc	Entero	0..1	Identificador del tipo de documento (tabla de tipos de documento).
dFecha	Fecha y hora	0..1	Fecha del documento.
bCumple	Booleano	0..1	Resultado de la revisión del documento.
bEstudioconexion	Booleano	0..1	Indica si el documento corresponde al estudio de conexión.
bCargado	Booleano	0..1	Indica si el documento fue cargado.
fDocumento	Texto	0..1	Archivo: elemento File con fileName y contenido Base64.
IdP_Concepto	Entero	0..1	Identificador del concepto de la revisión (1: Cumple).

En xDocumentosAdicionales, el tipo de documento y el concepto se informan con las entidades P_NombreDocumentoResol (cuya descripción está en [Descripcion](#)) y P_ConceptoResolucion174:

Tabla 22. M_DocumentosResolucion en xDocumentosAdicionales (atributo `key`).

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
P_NombreDocumentoResol	Entidad	0..1	Tipo de documento: Descripcion , Codigo y su configuración en Bizagi.
dFecha	Fecha y hora	0..1	Fecha del documento.
bCumple	Booleano	0..1	Resultado de la revisión del documento.
bEstudioconexion	Booleano	0..1	Indica si el documento corresponde al estudio de conexión.

Elemento	Tipo	Cardinalidad	Descripción
bCargado	Booleano	0..1	Indica si el documento fue cargado.
fDocumento	Texto	0..1	Archivo: elemento File con fileName y contenido Base64.
P_ConceptoResolucion174	Entidad	0..1	Concepto de la revisión del documento.

Tabla 23. Tipos de documento.

IdP_NombreDocumento Resoluc	Documento
14	A. Estudio de conexión simplificado de que trata el artículo 12 de la Resolución CREG 174 de 2021.
15	B. Formulario de conexión simplificado de que trata el artículo 12 de la Resolución CREG 174 de 2021.
16	C. Certificado de capacitación o experiencia en la instalación tipo.
17	D. Manual del (de los) dispositivo(s) que controla(n) la no inyección a red o la inyección a red en algún nivel fijo de potencia o energía.
18	F. Documento donde se demuestre el cumplimiento de normas para inversores, definidas en el formulario de conexión simplificado.
20	G. Otra documentación: diagramas unifilares, esquema de conexión del sistema de puesta a tierra y de protecciones, distancias de seguridad y cuadro de cargas, conforme al RETIE.
34	Concepto de solicitud de conexión.
982	Documento para estudio de conexión simplificado.

12.2. Reglas de tratamiento

- El atributo key de M_DocumentosResolucion es el identificador estable del documento.
- El fileName no es único: varios documentos de una misma solicitud pueden tener el mismo nombre. Se conserva como metadato y no se usa como nombre de almacenamiento.
- El Base64 se decodifica en modo estricto y el tipo de archivo se determina por su firma binaria, no por la extensión.

- Un registro sin **File** no es un error: el documento aún no está disponible.
- Cada documento se procesa de forma independiente: un archivo inválido no impide registrar la solicitud ni los demás documentos.

12.3. Decodificación y validación

Decodificación estricta y verificación de contenido.

```
import base64
import binascii
import re

class DocumentError(Exception):
    pass

MAX_DOCUMENT_BYTES = 20 * 1024 * 1024
BASE64_ALPHABET = re.compile(r"[A-Za-z0-9+/]*={0,2}")
SIGNATURES = (
    (b"%PDF-", "PDF", "application/pdf", ".pdf"),
    (b"\x89PNG\r\n\x1a\n", "PNG", "image/png", ".png"),
    (b"\xff\xd8\xff", "JPEG", "image/jpeg", ".jpg"),
    (b"PK\x03\x04", "ZIP", "application/zip", ".zip"),
)
ALLOWED_TYPES = {"PDF"}

def decode_base64(value: str) -> bytes:
    normalized = re.sub(r"\s+", "", value)
    if normalized.startswith("data:") and "," in normalized:
        normalized = normalized.split(",", 1)[1]
    if len(normalized) * 3 // 4 > MAX_DOCUMENT_BYTES:
        raise DocumentError("Documento excede el tamaño máximo")
    if len(normalized) % 4 or not BASE64_ALPHABET.fullmatch(normalized):
        raise DocumentError("Base64 con longitud o alfabeto inválido")
    try:
        return base64.b64decode(normalized, validate=True)
```

```
except (binascii.Error, ValueError) as exc:
    raise DocumentError("Base64 inválido") from exc

def detect_type(data: bytes) -> tuple[str, str, str]:
    for signature, label, mime, extension in SIGNATURES:
        if data.startswith(signature):
            return label, mime, extension
    return "UNKNOWN", "application/octet-stream", ".bin"

def validate_content(data: bytes) -> tuple[str, str, str]:
    if not data:
        raise DocumentError("Documento vacío")
    label, mime, extension = detect_type(data)
    if label not in ALLOWED_TYPES:
        raise DocumentError(f"Tipo no permitido: {label}")
    if label == "PDF" and b"%%EOF" not in data[-1024:]:
        raise DocumentError("PDF sin marcador %%EOF; posible truncamiento")
    return label, mime, extension
```

La lista de tipos permitidos (ALLOWED_TYPES) refleja la política documental del trámite, cuyos documentos se entregan en PDF. La verificación de %%EOF detecta archivos truncados y no sustituye el análisis antimalware.

12.4. Almacenamiento seguro

El nombre de almacenamiento se genera con la clave de la solicitud y la clave del documento. El archivo se escribe primero en un temporal del mismo directorio, se fuerza la escritura a disco, se calcula su SHA-256 y luego se hace un reemplazo atómico, de modo que un fallo no deja archivos truncados.

Persistencia atómica del documento.

```
import hashlib
import os
import tempfile
from pathlib import Path

SAFE_SEGMENT = re.compile(r"^[A-Za-z0-9_-]")

def persist_document(
    data: bytes, root: Path, case_key: str, document_key: str, extension: str
) -> tuple[Path, str]:
    target_dir = root / SAFE_SEGMENT.sub("_", case_key)
    target_dir.mkdir(parents=True, exist_ok=True)
    target = target_dir / f"{SAFE_SEGMENT.sub('_', document_key)}.{extension}"
    digest = hashlib.sha256(data).hexdigest()
    fd, temporary = tempfile.mkstemp(dir=target_dir, suffix=".part")
    try:
        with os.fdopen(fd, "wb") as handle:
            handle.write(data)
            handle.flush()
            os.fsync(handle.fileno())
        os.replace(temporary, target)
    except BaseException:
        Path(temporary).unlink(missing_ok=True)
        raise
    return target, digest
```

Si el repositorio es un almacenamiento de objetos (S3, Azure Blob, GCS u otro), se usa la carga con verificación de integridad del proveedor y una ruta del tipo {clave_solicitud}/{clave_documento}.pdf. Los binarios no se guardan en la base de datos relacional.

12.5. Estados documentales

Tabla 24. Estados de procesamiento documental.

Estado	Condición	Acción siguiente
DOWNLOADED	Base64 válido, tipo permitido, archivo almacenado y hash calculado.	Disponible para usuarios tras el escaneo.
PENDING_REFERENCE	Registro sin File .	Se completa cuando Bizagi envíe el documento.
FAILED	Base64 inválido, documento vacío, tipo no permitido o PDF truncado.	Registrar la causa en error_detail .
QUARANTINED	El análisis antimalware rechazó el archivo.	Bloquear acceso y notificar al responsable de seguridad.

13. PERSISTENCIA EN LOS SISTEMAS DEL OPERADOR

Como una misma solicitud se recibe en varias actividades del flujo y un envío puede repetirse por reintentos, la carga en la base del operador DEBE ser idempotente: cada envío actualiza la solicitud existente, sus tecnologías, sus actividades y sus documentos, sin duplicarlos. El siguiente modelo usa la clave de entidad de Bizagi (key de M_RegistroResolucion) como llave de la solicitud, el número de solicitud (sNumeroSolicitud) como llave de negocio y la clave de cada registro de las colecciones como llave del registro.

13.1. Modelo relacional

DDL de referencia (sintaxis estándar; probado en SQLite).

```
CREATE TABLE BizagiCase (  
  case_row_id      CHAR(36)  PRIMARY KEY,  
  entity_key       VARCHAR(20) NOT NULL,  
  request_number   VARCHAR(100) NOT NULL,  
  request_date     TIMESTAMP NULL,  
  project_name     VARCHAR(500) NULL,  
  niu              VARCHAR(100) NULL,  
  decision_code    VARCHAR(20) NULL,  
  decision_description VARCHAR(500) NULL,  
  max_power        DECIMAL(18,4) NULL,  
  voltage_level_code VARCHAR(10) NULL,  
  content_sha256   CHAR(64)  NOT NULL,  
  first_received_utc TIMESTAMP NOT NULL,  
  last_received_utc TIMESTAMP NOT NULL,  
  UNIQUE (entity_key),  
  UNIQUE (request_number)  
);
```

```
CREATE TABLE BizagiTechnology (  
  technology_row_id CHAR(36)  PRIMARY KEY,  
  case_row_id       CHAR(36)  NOT NULL,  
  bizagi_key        VARCHAR(20) NOT NULL,  
  technology_code    VARCHAR(20) NULL,
```

```
resource_code    VARCHAR(20) NULL,  
capacity_kw      DECIMAL(18,4) NULL,  
last_received_utc  TIMESTAMP NOT NULL,  
UNIQUE (case_row_id, bizagi_key),  
FOREIGN KEY (case_row_id) REFERENCES BizagiCase(case_row_id)  
);  
  
CREATE TABLE BizagiActivity (  
    activity_row_id  CHAR(36) PRIMARY KEY,  
    case_row_id     CHAR(36) NOT NULL,  
    bizagi_key      VARCHAR(20) NOT NULL,  
    activity_name    VARCHAR(200) NULL,  
    start_date      TIMESTAMP NULL,  
    end_date        TIMESTAMP NULL,  
    last_received_utc  TIMESTAMP NOT NULL,  
    UNIQUE (case_row_id, bizagi_key),  
    FOREIGN KEY (case_row_id) REFERENCES BizagiCase(case_row_id)  
);  
  
CREATE TABLE BizagiDocument (  
    document_row_id  CHAR(36) PRIMARY KEY,  
    case_row_id     CHAR(36) NOT NULL,  
    collection_type  VARCHAR(20) NOT NULL  
        CHECK (collection_type IN ('RESOLUCION', 'ADICIONAL')),  
    bizagi_document_key VARCHAR(20) NOT NULL,  
    document_type_id INTEGER NULL,  
    document_type_name VARCHAR(1000) NULL,  
    meets_requirement SMALLINT NULL,  
    original_file_name VARCHAR(255) NULL,  
    storage_uri      VARCHAR(2000) NULL,  
    detected_mime    VARCHAR(100) NULL,  
    file_size_bytes  BIGINT NULL,  
    file_sha256      CHAR(64) NULL,  
    processing_status VARCHAR(20) NOT NULL  
        CHECK (processing_status IN ('PENDING_REFERENCE', 'DOWNLOADED',  
                                     'FAILED', 'QUARANTINED')),  
    error_detail     VARCHAR(500) NULL,
```

```
last_received_utc    TIMESTAMP    NOT NULL,
UNIQUE (case_row_id, collection_type, bizagi_document_key),
FOREIGN KEY (case_row_id) REFERENCES BizagiCase(case_row_id)
);

CREATE INDEX IX_BizagiDocument_Status
ON BizagiDocument (processing_status, last_received_utc);
```

Tabla 25. Responsabilidad de cada tabla.

Tabla	Granularidad	Llave	Propósito
BizagiCase	Una fila por solicitud	entity_key; request_number	Estado vigente de la solicitud y fechas de primera y última recepción.
BizagiTechnology	Una tecnología por fila	case_row_id, bizagi_key	Tecnologías de xColeccionTecnologia con su capacidad.
BizagiActivity	Una actividad por fila	case_row_id, bizagi_key	Actividades de xTrazabilidad con sus fechas.
BizagiDocument	Un documento por fila	case_row_id, collection_type, bizagi_document_key	Metadatos, ubicación, hash y estado del archivo.

13.2. Carga idempotente

content_sha256 es el hash del contenido recibido de la solicitud (sección 11.6). Si un envío llega con el mismo contenido, la fila no cambia; si llega con cambios, se actualizan los datos y la fecha de última recepción. En SQL Server se obtiene el mismo comportamiento con MERGE ... WITH (HOLDLOCK).

Upsert idempotente de la solicitud (PostgreSQL y SQLite).

```
INSERT INTO BizagiCase (  
    case_row_id, entity_key, request_number, request_date, project_name, niu,  
    decision_code, decision_description, max_power, voltage_level_code,  
    content_sha256, first_received_utc, last_received_utc  
) VALUES (  
    :case_row_id, :entity_key, :request_number, :request_date, :project_name, :niu,  
    :decision_code, :decision_description, :max_power, :voltage_level_code,  
    :content_sha256, :received_utc, :received_utc  
)  
ON CONFLICT (entity_key) DO UPDATE SET  
    request_date      = excluded.request_date,  
    project_name      = excluded.project_name,  
    niu               = excluded.niu,  
    decision_code     = excluded.decision_code,  
    decision_description = excluded.decision_description,  
    max_power         = excluded.max_power,  
    voltage_level_code = excluded.voltage_level_code,  
    content_sha256    = excluded.content_sha256,  
    last_received_utc = excluded.last_received_utc  
WHERE BizagiCase.content_sha256 <> excluded.content_sha256;
```

Las tecnologías, las actividades y los documentos se cargan con la misma técnica, usando como llave la solicitud y la clave del registro:

Upsert de una actividad de la trazabilidad.

```
INSERT INTO BizagiActivity (  
    activity_row_id, case_row_id, bizagi_key, activity_name,  
    start_date, end_date, last_received_utc  
) VALUES (  
    :activity_row_id, :case_row_id, :bizagi_key, :activity_name,  
    :start_date, :end_date, :received_utc  
)  
ON CONFLICT (case_row_id, bizagi_key) DO UPDATE SET  
    activity_name     = excluded.activity_name,  
    start_date        = excluded.start_date,  
    end_date          = excluded.end_date,  
    last_received_utc = excluded.last_received_utc;
```

Se usan siempre consultas parametrizadas, y la carga de la solicitud y de sus colecciones se hace en una sola transacción, antes de responder a Bizagi (sección 7.3). Primero se almacena el archivo y luego se registra el documento como **DOWNLOADED**: si la transacción falla, el archivo queda huérfano, pero es recuperable por su hash; el orden inverso dejaría filas que apuntan a archivos inexistentes.

Si el operador necesita conservar el historial de cambios de cada solicitud, puede agregar una tabla con una fila por recepción y el hash del contenido, insertando solo cuando el hash cambie.

14. REGISTRO Y MONITOREO

Cada recepción deja un registro técnico estructurado con:

- Fecha y hora UTC de la recepción.
- Identificador de la solicitud seudonimizado.
- Tamaño del mensaje y SHA-256 del contenido.
- Resultado del procesamiento: solicitud registrada, actualizada o sin cambios, y número de documentos por estado.
- Código de respuesta devuelto a Bizagi.
- Duración del procesamiento.

Los logs no contienen datos personales, credenciales, tokens de acceso, el contenido completo del mensaje ni el Base64 de los documentos. La seudonimización con HMAC permite correlacionar los eventos de una misma solicitud sin registrar su identificador real:

Seudonimización de identificadores en logs.

```
import hmac

PSEUDONYM_KEY = os.environ["BIZAGI_LOG_PSEUDONYM_KEY"].encode("utf-8")

def pseudonym(value: str) -> str:
    digest = hmac.new(PSEUDONYM_KEY, value.encode("utf-8"), hashlib.sha256)
    return digest.hexdigest()[:16]
```

Tabla 26. Métricas recomendadas.

Métrica	Tipo	Uso
bizagi_receptions_total	Contador por código de respuesta	Volumen de envíos y tasa de errores
bizagi_processing_seconds	Histograma	Tiempo de procesamiento de cada envío
bizagi_documents_total	Contador por estado	Calidad documental (FAILED, QUARANTINED)
bizagi_message_bytes	Histograma	Tamaño de los mensajes recibidos

Se recomienda alertar ante respuestas distintas de 200 (en especial, un aumento de 401), documentos en QUARANTINED y certificados TLS próximos a vencer. Una alerta oportuna permite corregir la causa antes de que Bizagi agote los reintentos (sección 7.4).

15. PRUEBAS Y PUESTA EN PRODUCCIÓN

El ambiente de pruebas de la integración es el mismo ambiente de pruebas de Bizagi en el que se realizan los pilotos de solicitudes. El operador DEBE disponer de un ambiente de pruebas propio del servicio receptor, separado del de producción, con su propia URL y su propio certificado.

Antes de habilitar producción, la UPME realiza envíos de prueba desde su ambiente de pruebas hacia el ambiente de pruebas del operador. Para esas pruebas, el operador DEBERÍA verificar:

Tabla 27. Verificaciones antes de producción.

Verificación	Resultado esperado
Conectividad y TLS	El servicio responde por HTTPS con certificado válido y TLS 1.2 o superior (sección 9).
Autenticación	Un envío sin token, con token inválido o con token vencido responde 401; con token válido, 200.
Rotación del secreto	Durante el cambio del <code>client_secret</code> , los envíos continúan sin errores.
Registro de la solicitud	La solicitud, sus tecnologías, sus actividades y sus documentos quedan en la base del operador.
Envío repetido	Un mismo contenido enviado dos veces responde 200 y no duplica registros.
Documentos	Los PDF se decodifican, se almacenan y quedan en <code>DOWNLOADED</code> ; un registro sin <code>File</code> queda en <code>PENDING_REFERENCE</code> .
Errores	Un mensaje mal formado responde 400 y uno que supera el tamaño máximo, 413.
Logs	Los registros no contienen datos personales ni Base64.

16. SOPORTE Y ACTUALIZACIÓN DE LA GUÍA

Las consultas, los incidentes y los soportes de corrección de la integración se atienden por los canales de atención de la ventanilla única de la UPME y por el correo

correspondencia@upme.gov.co.

Para solicitar el reenvío de una solicitud (sección 7.4), el operador informa el número de solicitud, la fecha y hora del envío fallido, el código recibido y el soporte de la corrección.

Comunicamos con anticipación a los responsables técnicos de cada operador cualquier cambio de esta guía o del modelo de datos. Cada cambio se publica con número de versión, fecha, descripción y el XSD actualizado con su SHA-256.

Anexo A. Estructura de datos de la solicitud (XSD)

Esquema de la entidad `M_RegistroResolucion` en Bizagi: datos generales, datos del proyecto, entidades paramétricas, tecnologías, trazabilidad y colecciones documentales.

```
<xs:schema attributeFormDefault="qualified" elementFormDefault="qualified"
xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xs:element name="M_RegistroResolucion">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="M_InformacionGeneralReso">
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFechasolicitud"
type="xs:dateTime" />
              <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="WFUSER">
                <xs:complexType>
                  <xs:sequence>
                    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="fullName" type="xs:string" />
                    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Numerodeidentificacion"
type="xs:string" />
                  </xs:sequence>
                <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
              </xs:complexType>
            </xs:element>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_DatosEntrada174">
              <xs:complexType>
                <xs:sequence>
                  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion" type="xs:string"
/>
                  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
                </xs:sequence>
              <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
            </xs:complexType>
          </xs:element>
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
  </xs:schema>
```

```
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="M_DatosProyectoResol">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_TecnologiaResolucion">
        <xs:complexType>
          <xs:sequence>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion" type="xs:string"
/>

            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_RecursoResolucion">
              <xs:complexType>
                <xs:sequence>
                  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
                  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdP_TipodeProyectoRR"
type="xs:integer" />
                  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion"
type="xs:string" />
                </xs:sequence>
              <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
            </xs:complexType>
          </xs:element>
        </xs:sequence>
      <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
    </xs:complexType>
  </xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_RecursoResolucion">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_ProyectoRR">
        <xs:complexType>
          <xs:sequence>
```

```
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion"
type="xs:string" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
    </xs:sequence>
    <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion" type="xs:string"
/>

<xs:element name="IdP_TecnologiaRR">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>
            <xs:element name="P_TecnologiaRR">
                <xs:complexType>
                    <xs:sequence>
                        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion"
type="xs:string" />
                        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_ProyectoRR"
type="xs:integer" />
                        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string"
/>
                    </xs:sequence>
                </xs:complexType>
            </xs:element>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_RecursoResolucion"
type="xs:integer" />
        </xs:sequence>
    </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_ProyectoRR">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>
```

```
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion" type="xs:string"
/>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
</xs:sequence>
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sOtratecnologia" type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="AbpruebaSolicitudProrroga"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bAplicaEstudioConexion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bAumentarCapacidad"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bContratoConexion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bControlInyeccion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bDesearReprogramar"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bDeseasolicitarvisita"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bModificacionConexion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bProrrogaAprobada"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bProyectoUsaInverrsores"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bRealizoConexion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bcursoGeneracionHibrido"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bSolicitarProrroga"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bSolicitarSubsanacion"
type="xs:boolean" />
```

```
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bSuproyectoentregaexced"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="CodigoSUI" type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFechaAprobacionProrroga"
type="xs:dateTime" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFechadeProgramacionvisi"
type="xs:dateTime" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFechaMaximaSolicitud"
type="xs:dateTime" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFechaPuestaOperacion"
type="xs:dateTime" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFechaVigencia"
type="xs:dateTime" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iCapacidaddelproyecto"
type="xs:decimal" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iCodigoPostal" type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_CausalesResolucion">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sdescripcion" type="xs:string" />
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="scodigo" type="xs:string" />
    </xs:sequence>
    <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_CausalesNoOperacion">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sdescripcion" type="xs:string" />
    </xs:sequence>
    <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_DecisionSolicitudResol">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
```

```
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion" type="xs:string"
/>

</xs:sequence>
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="pDepartamento">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Pais">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sPais" type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
</xs:sequence>
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_ZonaReg">
<xs:complexType>
<xs:sequence>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sNombre" type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
</xs:sequence>
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sNombre" type="xs:string" />
</xs:sequence>
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="pMunicipio">
<xs:complexType>
```

```
<xs:sequence>
  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sMunicipio" type="xs:string" />
  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="pDepartamento">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Pais" type="xs:integer" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdP_Zona" type="xs:integer"
/>
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sNombre" type="xs:string" />
      </xs:sequence>
      <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:sequence>
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="pNivelTensionkV">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion" type="xs:string"
/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_TipoMercado">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion" type="xs:string"
/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

```

        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_TipoProyectoResol">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion" type="xs:string"
/>
                <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string" />
            </xs:sequence>
            <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="msClientes">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sNombres" type="xs:string" />
                <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iNumeroidentificacion"
type="xs:string" />
            </xs:sequence>
            <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iLatitud" type="xs:decimal" />
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iLongitud" type="xs:decimal" />
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="WFUSER">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="fullName" type="xs:string" />
                <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Numerodeidentificacion"
type="xs:string" />
            </xs:sequence>
            <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="PorcentajeEntradaOperacion"
type="xs:decimal" />

```

```

        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="PotenciaEntradaOperacion"
type="xs:decimal" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="PotenciaMaxima" type="xs:decimal"
/>
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigpostal" type="xs:string" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDireccionProyecto"
type="xs:string" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sNodeCasolnicial" type="xs:string"
/>
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sNombreproyecto" type="xs:string"
/>
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sNumeroNIU" type="xs:string" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sObservaciones" type="xs:string" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sObservacionesdecancelaci"
type="xs:string" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sVereda" type="xs:string" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bCuentaAlmacenamiento"
type="xs:boolean" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bSistemaBasadoInversion"
type="xs:boolean" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bSistemaSincronico"
type="xs:boolean" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bsistemaAsincronico"
type="xs:boolean" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sOtrocual" type="xs:string" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="M_TecnologiaSolarFV">
        <xs:complexType>
        <xs:sequence>
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iPotenciaporpanelW"
type="xs:decimal" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iNumerodepaneles"
type="xs:integer" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iCapacidadenDCKWDC"
type="xs:decimal" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="VoltajesalidadelInverso"
type="xs:integer" />

```

```
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="VoltajeentradadelInvers"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Numerodeinversores"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sFabricantedelosinversor"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sModelodelosinversores"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bCumpleestandarUL174120"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="CumpleestandarIEC61727"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bPoseereledeflujoinvers"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iPotenciatotalenACkVA"
type="xs:decimal" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iNumerodefases"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bCuentacontrolcentral"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="VersionAno1741"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="VersionAno61727"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iPotencianominalkVA"
type="xs:decimal" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="ImpedanciadeCC"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sGrupodeconexion"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sFabricantedelGenerador"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sModelodelgenerador"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iVoltajedelgeneradorV"
type="xs:decimal" />
```

```

        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sFactordepotencia"
type="xs:string" />
    </xs:sequence>
    <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="M_TecnologiaEolica">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sFabricantedelAerogenerad"
type="xs:string" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sModelo" type="xs:string" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="VoltajeACV" type="xs:decimal"
/>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iPotencianominalkW"
type="xs:decimal" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sTipodeaerogenerador"
type="xs:string" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iImpedanciadeCC"
type="xs:decimal" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sGrupodeconexion"
type="xs:string" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bCumpleestandarIEEE1547"
type="xs:boolean" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="VersionAño" type="xs:integer"
/>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iNumerodeaerogeneradores"
type="xs:integer" />
        </xs:sequence>
        <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
    </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="uGenerarformato" type="xs:string"
/>
<xs:element name="xDocumentosAdicionales">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>

```

```
<xs:element name="M_DocumentosResolucion">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="P_NombreDocumentoResol">
        <xs:complexType>
          <xs:sequence>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="ExcedenteRed"
type="xs:boolean" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bCompleitud"
type="xs:boolean" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Codigo" type="xs:string"
/>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bOpcionalobligatorio"
type="xs:boolean" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iCapacidad"
type="xs:integer" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bDocumentoAdicional"
type="xs:boolean" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bDocumentoRequerido"
type="xs:boolean" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bRequerido"
type="xs:string" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bObligatorio"
type="xs:boolean" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bOpcional"
type="xs:boolean" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Descripcion"
type="xs:string" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_TipoProyectoResol">
              <xs:complexType>
                <xs:sequence>
                  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion"
type="xs:string" />
                  <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo"
type="xs:string" />
                </xs:sequence>
              </xs:complexType>
            </xs:element>
          </xs:sequence>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

```
        </xs:sequence>
        <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
    </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFecha" type="xs:dateTime"
/>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bCumple" type="xs:boolean"
/>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bEstudioconexion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bCargado"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="fDocumento"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="P_ConceptoResolucion174">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion"
type="xs:string" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string"
/>
        </xs:sequence>
        <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
    </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="xDocumentosResolucion">
```

```
<xs:complexType>
  <xs:sequence>
    <xs:element name="M_DocumentosResolucion">
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="IdP_NombreDocumentoResoluc" type="xs:integer" />
          <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFecha" type="xs:dateTime"
/>
          <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bCumple" type="xs:boolean"
/>
          <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bEstudioconexion"
type="xs:boolean" />
          <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bCargado"
type="xs:boolean" />
          <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="fDocumento"
type="xs:string" />
          <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdP_Concepto"
type="xs:integer" />
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="xTrazabilidad">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="M_TrazabilidadResolucion">
        <xs:complexType>
          <xs:sequence>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sActividad" type="xs:string"
/>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFecha" type="xs:dateTime"
/>
          </xs:sequence>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

```
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sObservaciones"
type="xs:string" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="M_DatosProyectoResol"
type="xs:integer" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFechafinal"
type="xs:dateTime" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="kmUsuario"
type="xs:integer" />
        </xs:sequence>
    </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="xColeccionTecnologia">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>
            <xs:element name="M_TipoTecnologia174">
                <xs:complexType>
                    <xs:sequence>
                        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_ProyectoRR">
                            <xs:complexType>
                                <xs:sequence>
                                    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion"
type="xs:string" />
                                    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string"
/>
                                </xs:sequence>
                            </xs:complexType>
                        </xs:element>
                        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_RecursoResolucion">
                            <xs:complexType>
                                <xs:sequence>
                                    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string"
/>
                                </xs:sequence>
                            </xs:complexType>
                        </xs:element>
                    </xs:sequence>
                </xs:complexType>
            </xs:element>
        </xs:sequence>
    </xs:complexType>
</xs:element>
```

```

        <xs:complexType>
        <xs:sequence>
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion"
type="xs:string" />
        <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo"
type="xs:string" />
        </xs:sequence>
        <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion"
type="xs:string" />
    <xs:element name="IdP_TecnologiaRR">
    <xs:complexType>
    <xs:sequence>
    <xs:element name="P_TecnologiaRR">
    <xs:complexType>
    <xs:sequence>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion"
type="xs:string" />
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_ProyectoRR">
    <xs:complexType>
    <xs:sequence>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion"
type="xs:string" />
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo"
type="xs:string" />
    </xs:sequence>
    <xs:attribute form="unqualified" name="entityName"
type="xs:string" />
    </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo"
type="xs:string" />
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="P_RecursoResolucion" type="xs:integer" />

```

```
        </xs:sequence>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="P_TecnologiaResolucion">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigo" type="xs:string"
/>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDescripcion"
type="xs:string" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdP_RecursoRR"
type="xs:integer" />
        </xs:sequence>
        <xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
    </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="M_DatosProyectoResol">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdP_TecnologiaRR"
type="xs:integer" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdP_RecursoRR"
type="xs:integer" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdP_ProyectoRR"
type="xs:integer" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sOtratecnologia"
type="xs:string" />
            <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="AbpruebaSolicitudProrroga" type="xs:boolean" />

```

```
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bAplicaEstudioConexion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bAumentarCapacidad"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bContratoConexion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bControlInyeccion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bDesearReprogramar"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bDeseasolicitarvisita"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bModificacionConexion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bProrrogaAprobada"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="bProyectoUsaInverresores" type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bRealizoConexion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="bcursoGeneracionHibrido" type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bSolicitarProrroga"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bSolicitarSubsanacion"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="bSuproyectoentregaexced" type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="CodigoSUI"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="dFechaAprobacionProrroga" type="xs:dateTime" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="dFechadeProgramacionvisi" type="xs:dateTime" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFechaMaximaSolicitud"
type="xs:dateTime" />
```

```
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFechaPuestaOperacion"
type="xs:dateTime" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="dFechaVigencia"
type="xs:dateTime" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iCapacidaddelproyecto"
type="xs:decimal" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iCodigoPostal"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="idP_Causales"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="idP_CausalesNoOperacion" type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="idP_Decisionsolicitud"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdP_Departamento"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdP_Municipio"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdP_Tension"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdP_TipoMercado"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="idP_TipoProyectoResol"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="idSolicitante"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iLatitud"
type="xs:decimal" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iLongitud"
type="xs:decimal" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="Operadorderednu"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="PorcentajeEntradaOperacion" type="xs:decimal" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="PotenciaEntradaOperacion" type="xs:decimal" />
```

```
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="PotenciaMaxima"
type="xs:decimal" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sCodigpostal"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sDireccionProyecto"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sNodeCasolnicial"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sNombreproyecto"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sNumeroNIU"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sObservaciones"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="sObservacionesdecancelaci" type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sVereda" type="xs:string"
/>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="bCuentaAlmacenamiento" type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="bSistemaBasadoInversion" type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bSistemaSincronico"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="bsistemaAsincronico"
type="xs:boolean" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sOtrocual"
type="xs:string" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="IdmTecnologia_GeneracionEn" type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="IdM_TecnologiaEolica"
type="xs:integer" />
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="uGenerarformato"
type="xs:string" />
</xs:sequence>
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
```

```
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="iCapacidadkW"
type="xs:decimal" />
    </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
<xs:attribute form="unqualified" name="entityName" type="xs:string" />
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element minOccurs="0" maxOccurs="1" name="sNumeroSolicitud" type="xs:string" />
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

Anexo B. Ejemplo de registro de solicitud

Registro de una solicitud con valores ficticios y Base64 truncado. Se omiten varios atributos del proyecto por brevedad.

```
<M_RegistroResolucion key="5001">
  <M_InformacionGeneralReso entityName="M_InformacionGeneralReso" key="5001">
    <dFechasolicitud>2026-01-15T08:30:00.000</dFechasolicitud>
    <WFUSER entityName="WFUSER" key="900">
      <fullName>Nombre Apellido</fullName>
      <Numerodeidentificacion>0000000000</Numerodeidentificacion>
    </WFUSER>
  </M_InformacionGeneralReso>
  <M_DatosProyectoResol entityName="M_DatosProyectoResol" key="5001">
    <bAplicaEstudioConexion>1</bAplicaEstudioConexion>
    <bControllnyeccion>0</bControllnyeccion>
    <bcursoGeneracionHibrido>0</bcursoGeneracionHibrido>
    <dFechaVigencia>2028-01-15T23:59:00.000</dFechaVigencia>
    <iCapacidaddelproyecto>100</iCapacidaddelproyecto>
    <P_DecisionSolicitudResol entityName="P_DecisionSolicitudResol" key="1">
      <sCodigo>1</sCodigo>
      <sDescripcion>Aprobado</sDescripcion>
    </P_DecisionSolicitudResol>
    <pMunicipio entityName="pMunicipio" key="149">
      <sCodigo>11001</sCodigo>
      <sMunicipio>BOGOTÁ, D.C.</sMunicipio>
      <pDepartamento entityName="pDepartamento" key="11">
        <sCodigo>11</sCodigo>
        <Pais>1</Pais>
        <IdP_Zona>1</IdP_Zona>
        <sNombre>BOGOTÁ, D.C.</sNombre>
      </pDepartamento>
    </pMunicipio>
    <pNivelTensionkV entityName="pNivelTensionkV" key="1">
      <sCodigo>01</sCodigo>
      <sDescripcion>Nivel 1</sDescripcion>
    </pNivelTensionkV>
```

```
<iLatitud>4.61</iLatitud>
<iLongitud>-74.08</iLongitud>
<PotenciaMaxima>100</PotenciaMaxima>
<sNombreproyecto>Proyecto de ejemplo</sNombreproyecto>
<sNumeroNIU>NIU-EJEMPLO-001</sNumeroNIU>
<xDocumentosAdicionales />
<xDocumentosResolucion>
  <M_DocumentosResolucion key="7001">
    <IdP_NombreDocumentoResoluc>14</IdP_NombreDocumentoResoluc>
    <dFecha>2026-01-15T08:25:00.000</dFecha>
    <bCumple>1</bCumple>
    <bCargado>1</bCargado>
    <fDocumento>
      <File fileName="estudio.pdf">JVBERi0xLjcNCiW1tbW1DQox...</File>
    </fDocumento>
    <IdP_Concepto>1</IdP_Concepto>
  </M_DocumentosResolucion>
  <M_DocumentosResolucion key="7002">
    <IdP_NombreDocumentoResoluc>17</IdP_NombreDocumentoResoluc>
    <bCargado>0</bCargado>
    <fDocumento />
  </M_DocumentosResolucion>
</xDocumentosResolucion>
<xTrazabilidad>
  <M_TrazabilidadResolucion key="8001">
    <sActividad>Registrar solicitud</sActividad>
    <dFecha>2026-01-15T08:00:00.000</dFecha>
    <dFechafinal>2026-01-15T08:30:00.000</dFechafinal>
  </M_TrazabilidadResolucion>
</xTrazabilidad>
<xColeccionTecnologia>
  <M_TipoTecnologia174 key="9001">
    <P_RecursoResolucion entityName="P_RecursoResolucion" key="1">
      <sCodigo>1</sCodigo>
      <sDescripcion>Agua</sDescripcion>
    </P_RecursoResolucion>
    <P_TecnologiaResolucion entityName="P_TecnologiaResolucion" key="1">
```

```
<sCodigo>1</sCodigo>  
<sDescripcion>Embalse</sDescripcion>  
</P_TecnologiaResolucion>  
<iCapacidadkW>100</iCapacidadkW>  
</M_TipoTecnologia174>  
</xColeccionTecnologia>  
</M_DatosProyectoResol>  
<sNumeroSolicitud>SC_202601_001</sNumeroSolicitud>  
</M_RegistroResolucion>
```

Anexo C. Referencias

- Comisión de Regulación de Energía y Gas. Resolución CREG 174 de 2021.
- Unidad de Planeación Minero Energética. Guía práctica para el uso de la ventanilla única: solicitudes de conexiones asociadas a recursos de generación inferiores a 5 MW.
- Congreso de la República de Colombia. Ley 1715 de 2014; Ley 1581 de 2012; Ley 1712 de 2014.
- Presidencia de la República. Decreto 1377 de 2013, compilado en el Decreto 1074 de 2015.
- W3C. XML Schema Part 1: Structures; Part 2: Datatypes.
- IETF RFC 4648. The Base16, Base32, and Base64 Data Encodings.
- IETF RFC 8446. The Transport Layer Security (TLS) Protocol Version 1.3.
- IETF RFC 9110. HTTP Semantics.
- IETF RFC 6749. The OAuth 2.0 Authorization Framework.
- IETF RFC 6750. The OAuth 2.0 Authorization Framework: Bearer Token Usage.
- IETF RFC 7519. JSON Web Token (JWT).
- IETF RFC 2119. Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels.



**Unidad de Planeación
Minero Energética**



© UPME

Av. Calle 26 # 69 D-91 Torre 1 - Piso 9

Bogotá - Colombia | +57 601 2220601

upme.gov.co