

Introducción

La **Agencia Nacional de Minería (ANM)** de Colombia administra el otorgamiento de concesiones mineras mediante el **Sistema Integral de Gestión Minera (SIGM)**. Aunque varias reglas que bloqueaban celdas mineras fueron anuladas por el Consejo de Estado, la ANM aclaró que las celdas donde existen títulos vigentes siguen considerándose “**No disponibles**” para nuevas solicitudes y que todos los trámites mineros deben gestionarse a través del SIGM **【199725630560843†L284-L292】** .

El script V2.js automatiza el proceso de **radicar propuestas de contrato de concesión minera** en el SIGM para varias empresas. Este documento explica cómo funciona el script, cómo configurar las variables de entorno y qué procedimiento sigue para que cualquier usuario pueda entenderlo y adaptarlo a sus necesidades.

Visión general del script

V2.js es un programa escrito en Node.js que utiliza la biblioteca **Puppeteer** para controlar un navegador (Microsoft Edge) de forma automática. Su propósito es radicar una o varias propuestas de contrato de concesión a partir de información almacenada en archivos y variables de entorno. Entre sus responsabilidades se incluyen:

- **Lectura de PINs:** lee desde un archivo Pin.txt un listado de PINs adquiridos previamente. El script selecciona el PIN que está más próximo a vencer para garantizar que se utilice antes de su fecha de expiración.
- **Inicio de sesión y selección de empresa:** accede al SIGM como usuario general o como empresa, según la variable de entorno Agente, e ingresa el código y contraseña de la empresa correspondiente.
- **Registro de propuesta:** navega dentro del SIGM hasta la opción “Radicar solicitud de propuesta de contrato de concesión” y diligencia los distintos formularios: datos del área, selección de minerales, coordenadas y células, descripción técnica, selección de profesionales, información financiera y carga de documentos.
- **Envío de notificaciones:** utiliza la librería nodemailer para enviar correos electrónicos que avisan sobre el avance del proceso (por ejemplo, cuando un área se radica, se libera o es necesario reabrir una solicitud) y recordatorios cuando un PIN está próximo a vencer.

Configuración del entorno (.env)

El archivo .env contiene variables de entorno en formato JSON que personalizan el comportamiento del script para diferentes empresas. Se recomienda **no exponer públicamente** las contraseñas ni los códigos de empresa; en el ejemplo se muestran estructuras genéricas. Las variables incluyen:

Variable	Tipo y estructura	Descripción
Informacion_Empresas	Cadena JSON. Estructura: { "NombreEmpresa":	Contiene el código y la contraseña de cada empresa

Variable	Tipo y estructura	Descripción
	{ "Codigo": "...", "Contraseña": "...", "Nombre": "..." }, ... }	que radicará solicitudes. El script usa estos datos para iniciar sesión en el SIGM.
Informacion_Economica	Cadena JSON. Estructura: { "NombreEmpresa": { "pasivoCorrienteId0": n, "activoCorrienteId0": n, "pasivoTotalId0": n, "activoTotalId0": n }, ... }	Valores económicos que se diligencian en la sección “Información financiera” del SIGM. Corresponden a pasivos y activos corrientes y totales.
EQUIPOS_GENERALES	Objeto JSON que mapea el nombre de cada computador (hostname) a una descripción legible (ej. “ASUS OLD”).	Permite que el script identifique desde qué equipo se está ejecutando y registre esta información en los correos de notificación.
Geologos	Objeto JSON. Estructura: { "NombreEmpresa": [{ "tipo": "Geólogo" u otro, "nombres": ["Nombre (número de registro)"] }, ...], ... }	Lista de geólogos o ingenieros de minas asociados a cada empresa. El script los selecciona en la sección de profesionales.
Contadores	Objeto JSON similar a Geologos, pero para contadores.	Se utiliza para elegir al profesional responsable de la información financiera.

Estas variables se cargan mediante el paquete `dotenv` y se convierten a objetos con `JSON.parse`. Para personalizarlas, edite el archivo `.env` y reemplace los valores de muestra con la información real de su empresa, manteniendo el mismo formato. No suba el `.env` a repositorios públicos.

Estructura de archivos

Para que el script funcione correctamente, se debe preparar el siguiente directorio de trabajo:

- **V2.js**: script principal que automatiza el proceso con Puppeteer.
- **.env**: variables de configuración descritas arriba. Debe estar en la misma carpeta que `V2.js`.
- **Pin.txt**: archivo de texto con un PIN por línea. Cada PIN está asociado a una celda minera y tiene una fecha de vencimiento. El script leerá la lista y seleccionará el más cercano a expirar.
- **Shapefiles y certificados**: para cada área a radicar, se requiere un archivo **shapefile (.zip)** con las coordenadas de la celda y un **certificado de coordenadas** emitido por la entidad competente. Estos archivos se deben ubicar en una carpeta cuya ruta se construye con el identificador de área (por ejemplo, `./Areas/IdArea/`).

- **Documentos exigidos por la ANM:** el sistema solicita documentos como el RUT, cédula del representante legal, poder de representación, comprobantes de pago y otros. El script busca estos documentos en una carpeta de documentos por empresa (por ejemplo, ./Documentos/NombreEmpresa/).

Flujo de trabajo del script

1. Inicio de la ejecución (Pagina())

El punto de entrada del script es la función Pagina(). Esta función:

1. Lee el primer PIN disponible en Pin.txt.
2. Inicializa el navegador Edge en modo **no headless** para que el usuario pueda observar la ejecución.
3. Llama a Mineria(browser, Pin) para comenzar el proceso de radicación.

2. Autenticación (Login())

Login(page) abre el SIGM (<https://annamineria.anm.gov.co/sigm/>), espera que la página cargue y realiza la autenticación. Según el valor de la variable Agente, puede ingresar como **usuario general** o **empresa**. Se ingresan el usuario y la contraseña provistos en Informacion_Empresas. El script maneja tiempos de espera (con waitForSelector) para tolerar la latencia de la plataforma.

3. Navegación a la radicación (RadicarPropuesta())

Tras iniciar sesión, el script despliega el menú “Solicitudes” en la barra lateral y elige la opción **“Radicar solicitud de propuesta de contrato de concesión”**. Esta acción abre el formulario de radicación.

4. Selección de empresa (Agente_Seleccion_Empresa())

Si el usuario inició sesión como agente (usuario general), el SIGM pide seleccionar la empresa a la que se radicará la propuesta. El script utiliza el Código y Nombre almacenados en Informacion_Empresas para buscar y seleccionar la empresa correcta. En usuarios tipo empresa, este paso se omite.

5. Selección del PIN (seleccionar_Pin())

El script despliega la lista de PINs disponibles y compara sus fechas de expiración. Selecciona el PIN cuya fecha esté más próxima a la fecha actual. Si un PIN no se puede seleccionar (por ejemplo, porque ha sido usado), el script lo descarta y pasa al siguiente. Esta lógica asegura aprovechar los PINs antes de que venzan.

6. Datos básicos de la propuesta

a. Selección de minerales (*Minerales()*)

Se eligen los minerales que se planea explotar. El script abre una ventana emergente de listado de minerales y selecciona aquellos preconfigurados en el código (por ejemplo, **cobre, oro, plata, molibdeno**, etc.).

b. Monitoreo de área y celda (*MonitorearAreas()*)

El usuario debe indicar la celda minera y su extensión. MonitorearAreas recibe parámetros como IdArea (identificador del área), Celda (código de celda) y Area (extensión en hectáreas). El script escribe estos valores en el formulario correspondiente y utiliza funciones de navegación para localizar la celda dentro del mapa del SIGM.

c. Detalles de área (*Detalles_de_area()*)

Esta función llena campos descriptivos del área, tales como:

- **Altitud mínima y máxima, pendiente y accesos.**
- **Vías de acceso a la zona y abastecimiento de agua.**
- **Localización en la cuenca hidrográfica y fuentes de energía.**
- **Biodiversidad y clima**, con referencias a flora, fauna y clima de la zona.

El script obtiene estos datos de variables definidas en el código y los ingresa en los campos correspondientes mediante `page.type()`.

d. Información técnica (*Informacion_tecnica()*)

En este apartado se describen aspectos técnicos como:

- **Origen del depósito mineral** (por ejemplo, aluvial, filoniano, etc.).
- **Naturaleza de las rocas, composición, edad geológica y alteraciones.**
- **Tipo de yacimiento y tecnología de explotación prevista.**
- **Infraestructura requerida** para explotación y transporte.

El script llena estas descripciones con textos predefinidos. Si se desea personalizar la información técnica por proyecto, es posible adaptar el código para tomarla de un archivo adicional o de otras variables de entorno.

7. Selección de profesionales (*Profesionales()*)

El SIGM exige que la propuesta esté respaldada por un geólogo/ingeniero y un contador. Profesionales() lee las listas de profesionales de las variables Geologos y Contadores de acuerdo con la empresa seleccionada. Luego busca en el SIGM los nombres y los añade a la propuesta.

8. Información financiera (Informacion_financiera())

En esta sección se declaran los activos y pasivos de la empresa. Los valores se extraen de Informacion_Economica y se digitan en los campos:

- **Activo corriente y pasivo corriente.**
- **Activo total y pasivo total.**

Esta información es clave para demostrar la capacidad económica de la empresa.

9. Carga de shapefile y certificado (Certificado_Shapefile())

El SIGM requiere cargar un **shapefile** (comprimido) con las coordenadas de la celda y un **certificado de coordenadas**. Certificado_Shapefile() busca en el sistema de archivos los archivos correspondientes al IdArea y los adjunta. La estructura de carpetas debe coincidir con lo definido en el código (por ejemplo, ./Areas/{{IdArea}}/shapefile.zip y ./Areas/{{IdArea}}/certificado.pdf).

10. Carga de documentos soportes (Documentos())

Finalmente, se adjuntan los documentos exigidos por la ANM, tales como:

1. **RUT y cédula** del representante legal.
2. **Certificado de cámara de comercio.**
3. **Poder de representación** (si aplica).
4. **Comprobante de pago del PIN.**
5. **Memoria técnica y descripción del proyecto.**

El script localiza estos archivos en una carpeta por empresa (./Documentos/NombreEmpresa/) y los sube mediante los campos de carga del SIGM.

11. Finalización y notificaciones (Correo() y VerificarVencimientoPin())

Una vez diligenciados todos los formularios, el script realiza la radicación y registra el número de radicado generado por el SIGM. Posteriormente, envía correos electrónicos a una lista de destinatarios predefinida para:

- Notificar que el área ha sido **radicada** correctamente.
- Avisar cuando el área ha sido **liberada** por la ANM.
- Informar si la solicitud debe ser **reabierto** porque se presentó un inconveniente.
- Recordar que un **PIN está próximo a vencer** (5 días antes), enviando alertas diarias a las 7 a. m. y 3 p. m.

La función VerificarVencimientoPin() calcula la diferencia en días entre la fecha actual y la fecha de expiración de cada PIN y desencadena el envío de correos cuando se cumplen los criterios.

Personalización y buenas prácticas

1. **Manejo de credenciales:** guarde las contraseñas y códigos de empresa en el archivo .env y exclúyalo del control de versiones. Nunca comparta estos datos públicamente.
2. **Actualización de profesionales:** modifique las listas en Geólogos y Contadores cuando cambien las personas responsables. Asegúrese de que los nombres coincidan exactamente con los registrados en la base de datos de la ANM para que el buscador los encuentre.
3. **Revisión de documentos:** antes de ejecutar el script verifique que los archivos requeridos (shapefile, certificado y documentos de soporte) estén presentes y actualizados. Un error al subir un documento puede detener la radicación.
4. **Supervisión de la ejecución:** aunque el script funciona de manera autónoma, se recomienda observar la primera ejecución para familiarizarse con el flujo y detectar eventuales cambios en la interfaz del SIGM que requieran adaptar el código. Cualquier modificación en el sitio web puede afectar selectores o rutas de navegación.
5. **Cumplimiento normativo:** recuerde que la ANM continúa considerando “no disponibles” las celdas con títulos vigentes, aun después de la modificación de las reglas de negocio **【199725630560843†L284-L292】** . Verifique la disponibilidad de cada celda antes de adquirir un PIN y radicar la solicitud.

Conclusión

El script V2.js agiliza el proceso de radicación de propuestas de contrato de concesión minera al automatizar la interacción con el SIGM. Mediante la configuración de variables en .env y una estructura de archivos bien organizada, cualquier empresa puede adaptar esta herramienta a su operación. No obstante, es fundamental mantener actualizados los datos, vigilar los vencimientos de los PINs y revisar con regularidad las normas de la ANM para garantizar un uso correcto del sistema **【199725630560843†L284-L292】** .