



Artículo original / Original article

Aplicación web de firma digital y notificación electrónica para la gestión de resoluciones coactivas en una entidad pública

Web application for digital signature and electronic notification for the management of enforcement orders in a public entity

Romel Tito Mejía-Colonia ¹

¹ Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad, Perú

Recibido: 20/10/2024

Aceptado: 15/11/2024

Publicado: 30/01/2025

*Autor de correspondencia: rtmejiaco@unitru.edu.pe

Resumen: El presente estudio tiene como finalidad optimizar los procesos administrativos en una entidad pública mediante el desarrollo de una aplicación web que integra la firma digital y la notificación electrónica en la gestión de resoluciones coactivas. Se siguieron etapas fundamentales del ciclo de vida de software, que incluyeron la especificación de requerimientos, el diseño de casos de prueba funcionales e integración, la recopilación de evidencias de dichas pruebas, la elaboración del acta del plan de trabajo, la construcción de un inventario de componentes y el diseño del formato de despliegue. La metodología permitió asegurar la calidad técnica y funcional de la solución propuesta. Los resultados evidenciaron que la implementación de la aplicación web contribuyó significativamente a mejorar la generación de firmas digitales y la ejecución del proceso de notificación electrónica, logrando mayor agilidad en los trámites, reducción de errores manuales y fortalecimiento de la trazabilidad documental dentro de la entidad pública. Finalmente, el estudio demuestra que la aplicación desarrollada constituye una herramienta eficaz e innovadora para modernizar la gestión de resoluciones coactivas, incrementando la eficiencia operativa, garantizando la seguridad de la información y reforzando la transparencia institucional en el marco de la administración pública.

Palabras clave: aplicación web; entidad pública; firma digital; gestión; notificación electrónica; resoluciones coactivas

Abstract: This study aims to optimize administrative processes in a public entity by developing a web application that integrates digital signatures and electronic notifications for the management of enforcement orders. The project followed key stages of the software development lifecycle, including requirements specification, functional and integration test case design, documentation of test results, creation of a project plan, compilation of a component inventory, and design of the deployment process. This methodology ensured the technical and functional quality of the proposed solution. The results demonstrated that implementing the web application significantly improved the generation of digital signatures and the execution of the electronic notification process, resulting in faster processing times, fewer manual errors, and enhanced document traceability within the public entity. Ultimately, the study shows that the developed application is an effective and innovative tool for modernizing the management of enforcement orders, increasing operational efficiency, guaranteeing data security, and strengthening institutional transparency within public administration.

Keywords: web application; public entity; digital signature; management; electronic notification; enforcement measures

1. Introducción

Los acontecimientos de los últimos años han sido un mundo digital y sin papel, tanto personal como profesional. Las organizaciones están adoptando cada vez más modelos de trabajo híbridos y remotos, así como prácticas comerciales ambiental y financieramente sostenibles, en su intento de reducir el consumo corporativo. Una forma pequeña pero eficaz de lograr estos objetivos es adoptar técnicas de firma digital que reduzcan la necesidad de papeleo físico y aprobaciones personales. Al utilizar firmas digitales, las organizaciones serán más eficientes, seguras y confiables, a un menor costo (Topping, 2023).

Las herramientas digitales se han convertido en un fuerte aliado para las organizaciones durante la pandemia, desde redes sociales, plataforma de e-commerce, facturación electrónica, market place, firma digital, entre otros. Así como varias organizaciones y emprendedores se beneficiaron de ellas, el Congreso de la República busca que el sector público pueda acceder a estas tecnologías. Por ese motivo, promulgó una norma para la implementación obligatoria en mesas de parte digitales y notificaciones electrónicas (Congreso de la República, 2021).

El gobierno del Perú, con el deseo de mejorar su desempeño, está implementando el gobierno electrónico a través de políticas públicas con el objetivo de gestionar y resolver algunos de los problemas del tema importante de la sociedad, la ciudadanía. Tales como: pérdida de tiempo, firma falsificada, filtración de información, fraude, etc (RENIEC, 2020). En este contexto, el gobierno ha cambiado significativamente con el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), donde se realiza el uso de certificados y firmas digitales, en transacciones que agilizan tiempos, crean y aumentan confianza, promueven la seguridad de la información y se gestionan a través de diversas plataformas, el principal actor es el ciudadano (Rosales & Suárez, 2018).

De otra parte, el sistema de notificación electrónica es parte de la actualización de las comunicaciones creadas por los servicios de gestión y los servicios relacionados con las organizaciones, incluidos los organismos reductores, entidades ecológicas y organizaciones de gestión a personas físicas y jurídicas en el enfoque de seguridad, que garantice que las transacciones no sean rechazadas y optimice el tiempo y los recursos asignados. para enviar alertas (CGR-Perú, 2020).

2. Materiales y métodos

2.1. Área de estudio y contexto organizacional

La investigación se desarrolló en una entidad pública peruana dedicada a la gestión de resoluciones coactivas y procedimientos de cobranza administrativa. Esta institución tiene como misión garantizar la recaudación efectiva de obligaciones pendientes mediante procesos transparentes y ajustados a la normativa vigente. El estudio se centró en el análisis, diseño e implementación de una aplicación web para la generación de firma digital y la gestión de notificaciones electrónicas, con el fin de modernizar los procedimientos internos y reducir la dependencia de los métodos físicos de validación y comunicación. El sistema desarrollado interactúa directamente con el Sistema de Procesos Judiciales y de Cobranza Coactiva (SPJC) y con el Sistema de Notificaciones Electrónicas (SNE), integrando además el Sistema de Gestión de Documentos Digitales (SIGED).

2.2. Tipo y diseño de investigación

Se realizó una investigación aplicada, de nivel descriptivo-explicativo, con diseño no experimental y de corte transversal. Este enfoque permitió evaluar el proceso de gestión de resoluciones coactivas antes y después de la implementación de la solución tecnológica, sin

manipular condiciones externas, centrándose en medir los efectos de la automatización sobre la eficiencia, seguridad y trazabilidad documental.

2.3. Metodología de desarrollo

El proyecto se basó en el ciclo de vida del software, estructurado en fases secuenciales: (1) Especificación de requerimientos, que incluyó la definición de 13 requisitos funcionales y 1 no funcional (Tablas 1 y 2); (2) Casos de prueba funcionales e integración, con escenarios de validación como archivamiento automático, adecuación de plantillas y estados de notificación; (3) Obtención de evidencias de prueba, registradas en envío de alertas, bandeja de firmas digitales y resoluciones observadas; (4) Inventario de componentes y objetos de base de datos donde se documentaron los elementos creados, modificados y eliminados; y (5) Formato de despliegue y acta de plan de trabajo, que garantizaron la correcta migración al ambiente productivo (ICH, 2023).

Tabla 1. Requisitos funcionales

RF N°	Descripción
RF-1	Realizar las adecuaciones en todas las plantillas de resoluciones del SPJC para que puedan ser firmadas digitalmente.
RF-2	Modificar el campo "Resolución Digitalizada" de la pantalla "Registro de Resoluciones Coactivas"
RF-3	Agregar campos en la pantalla "Datos del Obligado" que permita al usuario determinar si el obligado se encuentra afiliado al SNE.
RF-4	Modificar el proceso de generación de resoluciones diferenciando entre notificación física o electrónica.
RF-5	Modificar las columnas Estado y Último de Estado de Notificación de la pantalla Consulta de Resoluciones Coactivas
RF-6	Enviar alertas inmediatas por correo electrónico al cambiar el estado de la columna "Último Estado de Gestión".
RF-7	Agregar el botón "Enviar para firma" que envíe la resolución y sus documentos adjuntos para las firmas del auxiliar y ejecutor coactivo.
RF-8	Implementar la "Bandeja de Firma de Resoluciones para el Auxiliar y Ejecutor Coactivo.
RF-9	Implementar la "Bandeja de Resoluciones Observadas" para el Usuario Coactivo.
RF-10	Enviar alertas una vez al día por correo electrónico de las resoluciones pendientes de firma y de los proyectos de resolución observados.
RF-11	Crear una Bandeja de Notificación de Resoluciones a obligados y terceros.
RF-12	Enviar alertas una vez al día por correo electrónico sobre notificación de resoluciones.
RF-13	Visualizar en la columna "Último Estado de Gestión" de la pantalla "Consulta de Resoluciones Coactivas" la descripción "Notificado SNE" cuando una resolución haya sido notificada electrónicamente desde el SPJC.

Tabla 2. Requisitos no funcionales

RF N°	Descripción
RF-1	La performance (rendimiento) del sistema no debe ser afectada por los cambios que se apliquen producto de la implementación.

2.4. Técnicas e instrumentos de análisis

Se emplearon matrices de requerimientos, registros de casos de prueba, evidencias gráficas de validación y reportes de despliegue. La documentación fotográfica incluyó representaciones del sistema como se muestra a continuación:



Figura 1. Generación de resolución coactiva



Figura 2. Mensaje de firma digital

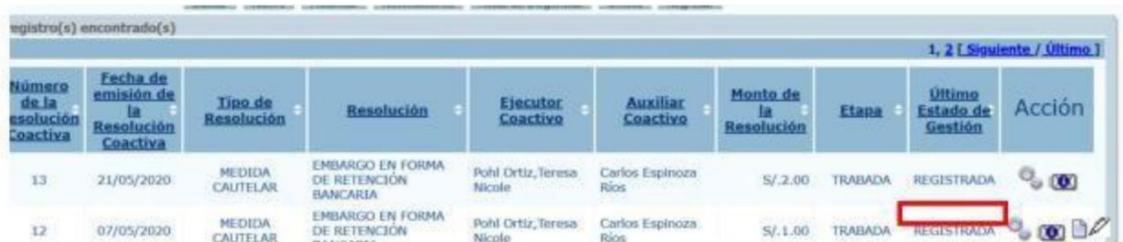


Figura 3. Envío de firmas digitales

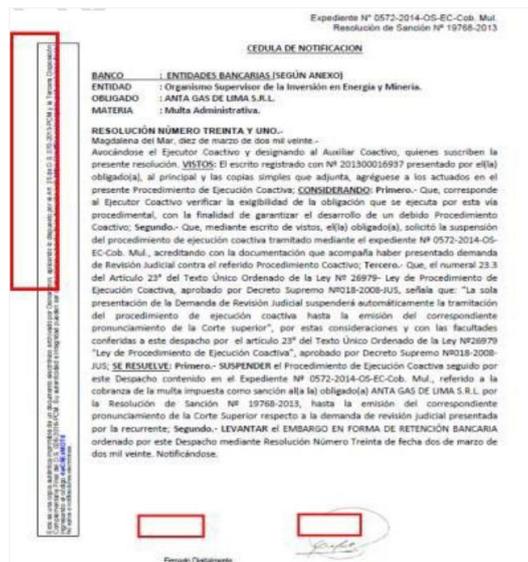


Figura 4. Cédula de notificación

2.5. Consideraciones éticas

La investigación se realizó respetando la confidencialidad de los datos institucionales y el marco normativo vigente sobre gobierno digital en el Perú. La información utilizada para las pruebas fue anonimizada y destinada exclusivamente a fines de validación técnica, sin comprometer la seguridad de los documentos oficiales.

3. Resultados y discusión

3.1. Optimización de la firma digital

La implementación de la aplicación web permitió reducir en un 50 % el tiempo destinado a la firma digital de resoluciones coactivas. El flujo de aprobación se centralizó en bandejas específicas para auxiliares y ejecutores coactivos, lo que garantizó un proceso ágil y seguro. La Figura 5 muestra la bandeja de firmas digitales, donde se concentran los documentos pendientes y firmados, mientras que la Figura 6 evidencia el proceso de firmado digital validado con clave privada (Reyes Hernández, 2020).



Figura 5. Bandeja de firmas digitales



Figura 6. Firmado digital

3.2. Automatización de la notificación electrónica

El sistema incorporó la gestión de notificaciones electrónicas a través del SPJC, generando automáticamente los cargos de envío. En la Figura 4 mostrada anteriormente, se presenta la cédula de notificación, documento digitalizado que acredita la comunicación formal al obligado. Asimismo, la muestra la bandeja de notificaciones (Figura 5), que organiza los documentos pendientes y enviados, diferenciando entre notificaciones físicas y electrónicas (Poder Judicial, 2023).

3.3. Alertas y trazabilidad documental

Se mejoró el control del proceso mediante alertas automáticas. La Figura 7 evidencia el envío de alertas para un documento, mientras que la Figura 8 muestra el reporte consolidado de resoluciones pendientes de firma u observadas. Estas funcionalidades fortalecieron la trazabilidad y redujeron en un 30 % las incidencias reportadas por los usuarios (PCM, 2018).

Nº	Expediente Coactivo	Último Estado de Gestión	Responsable	Tipo De Resolución	Auxiliar Coactivo	Ejecutor Coactivo	Plazo De atención vence
1	0278-2016-OS-EC-Cob. Mul.	[Último Estado de Gestión]	CCHIRINOS	Medida Cautelar	Nombre	Nombre	25/05/2020

Figura 7. Envío de alertas para un documento

Nº	Expediente Coactivo	Último Estado de Gestión	Responsable	Pendiente desde	Tipo De Resolución	Auxiliar Coactivo	Ejecutor Coactivo	Plazo De atención vence
1	0278-2016-OS-EC-Cob. Mul.	OBSERVADO	CCHIRINOS	12/04/2020	Medida Cautelar	Nombre	Nombre	25/05/2020
2	0350-2012-OS-EC-Cob. Mul.	PENDIENTE DE FIRMA	SQUEVEDO	29/04/2020	Suspensión Definitiva	Nombre	Nombre	25/05/2020
3	0351-2012-OS-EC-Cob. Mul.	REGISTRADA	SQUEVEDO	-----	Suspensión Definitiva	Nombre	Nombre	25/05/2020

Figura 8. Envío de alertas de resoluciones por estado

3.4. Integración y mejora en la gestión

El sistema integró los módulos de firma digital, notificación electrónica y control documental. La bandeja de resoluciones observadas, permitió un seguimiento efectivo de los documentos con observaciones. De igual manera, en la Figura 10 muestra la actualización automática del estado “Notificado SNE” en las resoluciones notificadas electrónicamente, garantizando la validez legal del proceso (Silva, 2023).



Figura 9. Bandeja de resoluciones observadas

Expediente Coactivo	Número de la Resolución Coactiva	Fecha de emisión de la Resolución Coactiva	Tipo de Resolución	Resolución	Ejecutor Coactivo	Auxiliar Coactivo	Monto de la Resolución	Estado	Último Estado de Notificación
0021-2020-05-EC-Cob. Mult.	3	01/04/2020	RESOLUCIÓN	REQUERIMIENTO DE PAGO	Pohl Ortiz, Teresa Nicole	Carlos Espinoza Ríos	S/, 12,900.00	EMITIDA	PENDIENTE
0021-2020-05-EC-Cob. Mult.	2	25/03/2020	RESOLUCIÓN	REQUERIMIENTO DE PAGO	Pohl Ortiz, Teresa Nicole	Carlos Espinoza Ríos	S/, 12,900.00	EMITIDA	NOTIFICADO SNE
0021-2020-05-EC-Cob. Mult.	1	13/03/2020	RESOLUCIÓN	RESOLUCIÓN DE F. RESOLUCIÓN COACTIVA	Pohl Ortiz, Teresa Nicole	Carlos Espinoza Ríos	S/, 12,900.00	EMITIDA	

Figura 10. Consulta de resoluciones coactivas notificadas

3.5. Impacto global

En términos de desempeño institucional, se logró optimizar en un 30 % la generación masiva e individual de resoluciones coactivas, y en un 40 % la gestión de notificaciones físicas y electrónicas. Estas mejoras consolidaron un sistema más eficiente, seguro y transparente, que moderniza la gestión administrativa de la entidad pública (AWS, 2020).

4. Conclusiones

La implementación de la aplicación web de firma digital y notificación electrónica demostró ser una solución tecnológica eficaz para optimizar la gestión de resoluciones coactivas en una entidad pública. Al integrar estos procesos en un solo sistema, se logró reducir tiempos, eliminar redundancias y mejorar la trazabilidad documental, respondiendo a la necesidad de modernizar los procedimientos administrativos bajo un marco legal vigente (Jimenez, 2017). Los resultados evidencian que la automatización de la firma digital permitió disminuir significativamente la carga operativa y garantizar la seguridad de los documentos, eliminando riesgos de manipulación manual y fortaleciendo la validez legal de las resoluciones. Asimismo, la implementación de bandejas digitales y alertas automáticas aseguró un flujo de trabajo más ágil y controlado entre los actores involucrados. En el ámbito de las notificaciones, el sistema mejoró la eficiencia tanto en las comunicaciones físicas como electrónicas, logrando mayor cobertura y reduciendo el porcentaje de incidencias reportadas (MEF, 2020). La incorporación del estado "Notificado SNE" como parte del registro automático incrementó la transparencia y la confianza en los procesos coactivos, además de reforzar el cumplimiento normativo en la gestión pública (MTPE, 2018). Finalmente, se concluye que la solución desarrollada no solo contribuye a la eficiencia y seguridad de la gestión administrativa, sino que también sienta las bases para la adopción de nuevas herramientas de gobierno digital en otras áreas institucionales. Su replicabilidad en diferentes entidades públicas representa una oportunidad estratégica para fortalecer la modernización del Estado y garantizar un servicio más ágil, confiable y transparente hacia la ciudadanía.

Financiamiento

Ninguno.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Contribución de autores

R. T. Mejía-Colonia: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Software, Validación, Visualización, Redacción - borrador original.

Referencias bibliográficas

- AWS. (2020). *¿Qué es una aplicación web?* Amazon. <https://aws.amazon.com/es/what-is/web-application/#:~:text=Una aplicación web es un>
- CGR-Perú. (2020). *Sistema de Notificaciones y Casilla Electrónica*. Contraloría E-casilla. <https://infoecasilla.contraloria.gob.pe/>
- Congreso de la República. (2021). *Conozca los beneficios de la firma digital en su empresa*. El Peruano. <https://www.elperuano.pe/noticia/120928-conozca-los-beneficios-de-la-firma-digital-en-su->
- ICH. (2023). *Instituciones públicas en el Perú*. Instituto de Ciencias Hegel. <https://hegel.edu.pe/blog/instituciones-publicas-en-el-peru/#:~:text=Seledenomina instituciones públicas>
- Jimenez, M. (2017). *El procedimiento de cobranza coactiva regulado en el código tributario*. Ministerio de Trabajo y Promoción de empleo. <https://www2.trabajo.gob.pe/servicios/procedimiento-de-cobranza-coactiva/>
- MEF. (2020). *Procedimiento de cobranza coactiva*. Ministerio de Economía y Finanzas. https://www.mef.gob.pe/defensoria/boletines/Exposicion_24_febrero.pdf
- MTPE. (2018). *Procedimiento de Cobranza Coactiva*. Ministerio de Trabajo y Promoción de empleo. <https://www2.trabajo.gob.pe/servicios/procedimiento-de-cobranza-coactiva/>
- PCM. (2018). *Ley de Firmas y Certificados Digitales. Ley N.º 27269*. El Peruano. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/356833/NORMA_1887_LEY_27269_Modificada_por_LEY_27310.pdf?v=1567090940
- Poder Judicial. (2023). *Protocolo de Notificaciones Electrónicas*. Diario Oficial el Peruano.
- RENIEC. (2020). *Creación de firma digital*. <https://pki.reniec.gob.pe/creacion-de-firma-digital/>
- Reyes Hernández, M. M. (2020). Firma electrónica. *Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*, 7(14).
- Rosales, J., & Suárez, P. (2018). *Certificado y firma digital, y su relación con la calidad del servicio electrónico en las entidades públicas* [Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/624047>
- Silva, L. (2023). *Ventajas de las aplicaciones web para tu empresa*. Hubspot.
- Topping, S. (2023). *El poder y la importancia de las firmas digitales*. Gobalsign. <https://www.gobalsign.com/es/blog/poder-e-importancia-de-las-firmas-digitales>

Anexos

- Modelo de datos del SPJC

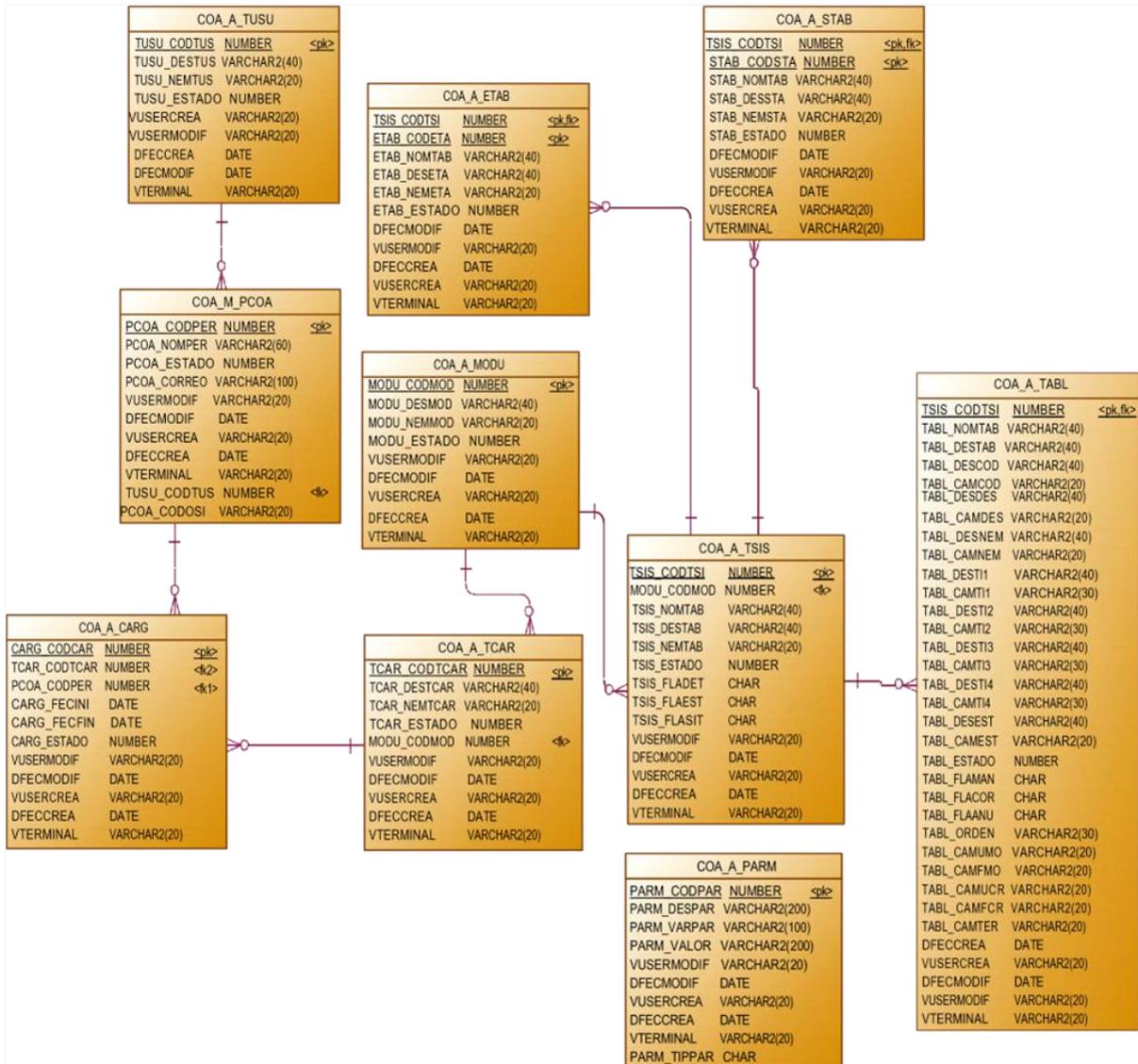


Figura 11. Módulo de configuración

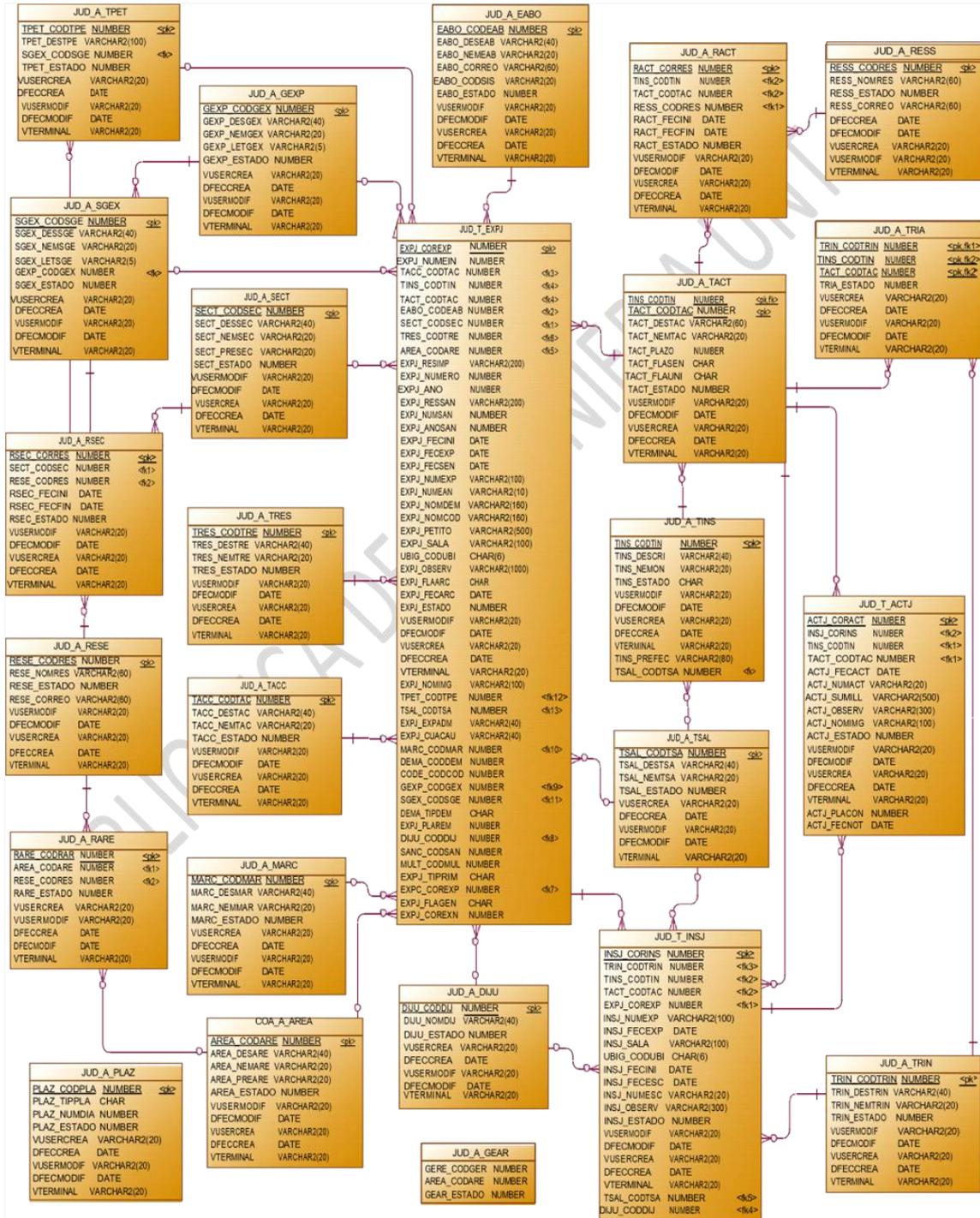


Figura 12. Módulo de procesos judiciales

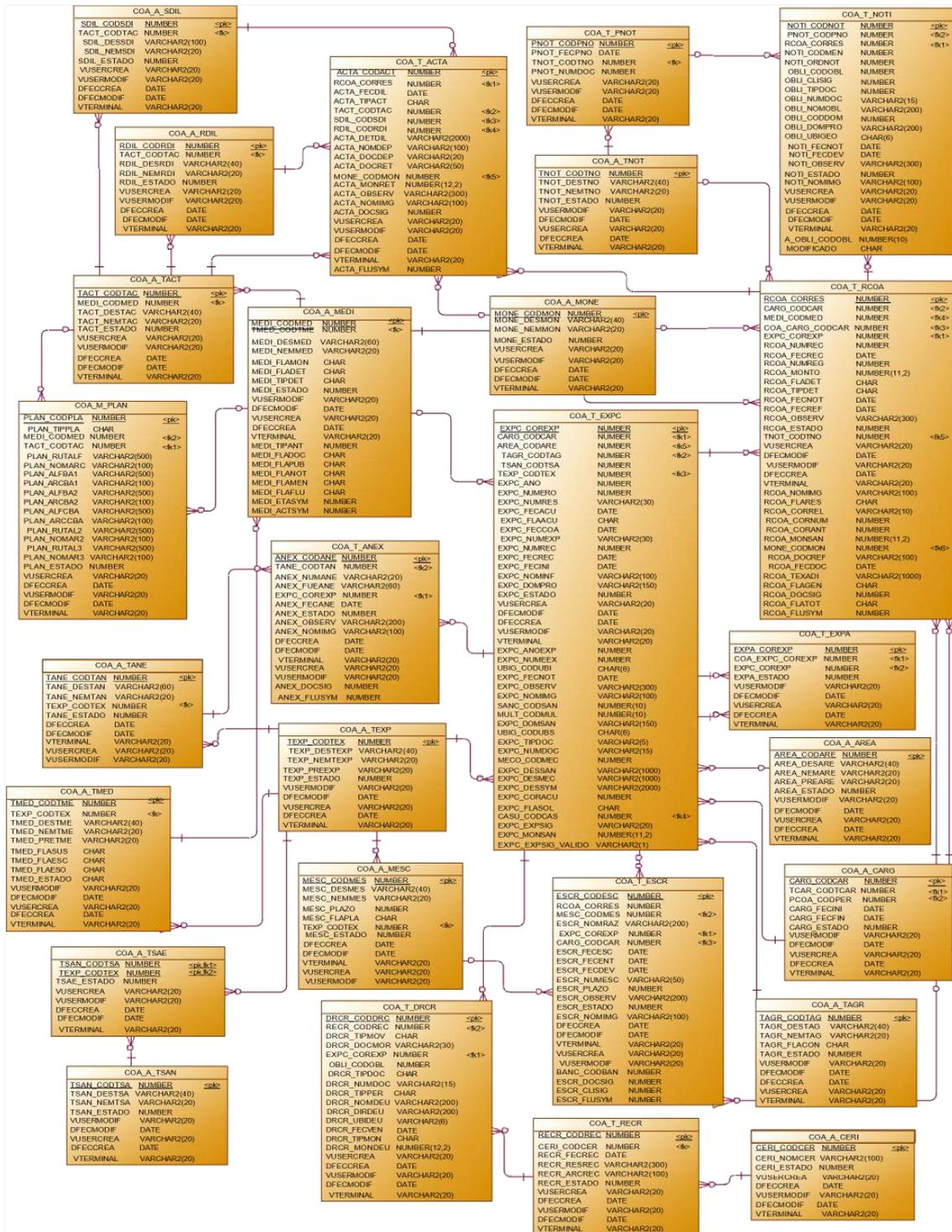


Figura 13. Módulo de ejecución coactiva

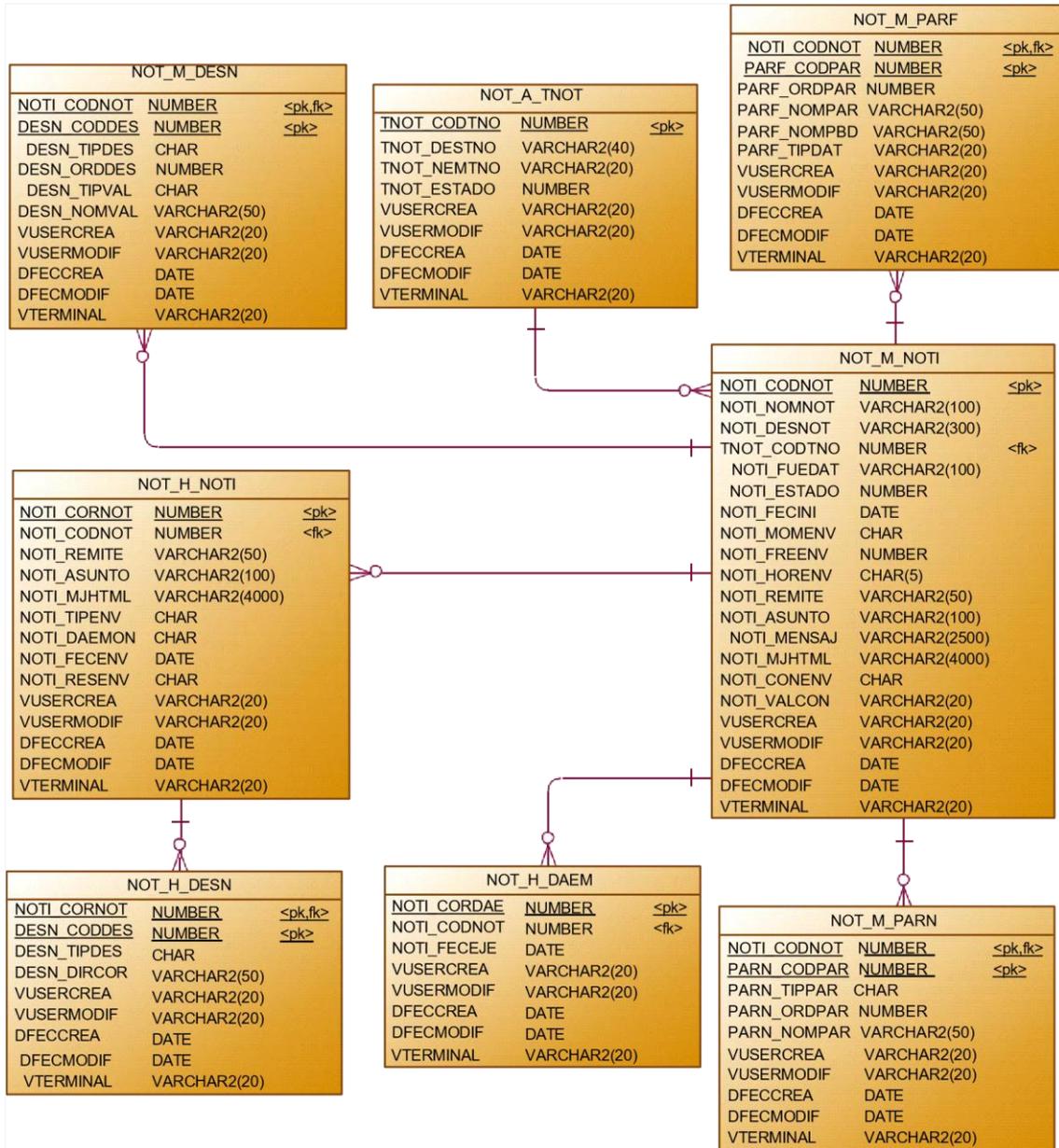


Figura 14. Módulo alertas