**INFORME TÉCNICO**

**Automatización de Procesos de Extracción, Transformación y Reporte de Expedientes de Rectificación**

**1. MATERIA**

**Motivo del informe:**  
Este informe tiene como finalidad documentar el desarrollo, implementación y evaluación de una solución de automatización aplicada al proceso de generación y distribución de reportes de expedientes de rectificación en la Sección de Manifiestos. El proyecto surge como una respuesta a la necesidad de mejorar la eficiencia operativa, reducir errores manuales y garantizar la disponibilidad diaria de información crítica para la toma de decisiones institucionales.

**2. ANÁLISIS**

**Diagnóstico de la situación inicial:**  
Previo al desarrollo de la solución automatizada, la generación de reportes era un proceso manual que implicaba extracción de datos desde Oracle, procesamiento y formateo en Excel, y distribución por correo electrónico. Este flujo no solo requería una alta carga operativa diaria, sino que también estaba sujeto a errores humanos, retrasos en la entrega y problemas de consistencia de los datos.

**Objetivo General del Proyecto:**  
Automatizar la generación, transformación, formateo y distribución de reportes de expedientes de rectificación, optimizando el uso de recursos humanos y tecnológicos.

**Objetivos Específicos:**

* Automatizar la consulta a la base de datos Oracle.
* Transformar los datos en formatos accesibles (.xls, .pdf).
* Actualizar la plantilla de indicadores clave de rendimiento (KPI) automáticamente.
* Distribuir los reportes diarios mediante Power Automate.
* Garantizar la integridad y disponibilidad continua de los datos.

**Solución Técnica Propuesta:**  
La solución se basó en la integración de varios componentes tecnológicos y scripts automatizados que interactúan de forma secuencial y robusta:

* **Extracción de datos** mediante un script SQL ejecutado desde SQL\*Plus.
* **Transformación** automática del archivo CSV a Excel usando PowerShell.
* **Formateo del reporte** e inclusión de semáforos KPI, además de generación de estadísticas.
* **Exportación a PDF** para archivado y fácil lectura.
* **Distribución automática** usando Power Automate.

**Entorno Tecnológico:**

* Oracle Database 19c
* SQL\*Plus
* Windows Server 2019
* PowerShell 5.1
* Microsoft Excel 2016 o superior
* Power Automate (flujo automatizado)

**3. CONCLUSIÓN**

El sistema de automatización implementado ha resultado ser una solución eficaz, segura y escalable que ha mejorado sustancialmente el proceso de generación y entrega de reportes de expedientes de rectificación. Se han logrado beneficios concretos, entre ellos:

* Reducción significativa del tiempo requerido para generar reportes.
* Eliminación casi total de errores humanos durante el procesamiento de datos.
* Mejora en la presentación, trazabilidad y archivado de los reportes.
* Mayor disponibilidad y confiabilidad de la información para la toma de decisiones institucionales.
* Facilitación del trabajo colaborativo y reducción de la carga operativa diaria.

Además, el uso de herramientas estandarizadas como PowerShell, Excel y Power Automate garantiza que la solución pueda ser mantenida y escalada por otros miembros del equipo técnico.

**4. RECOMENDACIÓN**

**1. Consolidación de flujos automatizados:**  
Integrar todos los scripts (SQL, PowerShell) en un único flujo gestionado desde PowerShell Universal o Azure Automation para lograr una orquestación más centralizada y sin intervención humana.

**2. Implementación de alertas proactivas:**  
Utilizar Power Automate o Microsoft Teams para configurar alertas que notifiquen automáticamente al equipo técnico en caso de:

* Fallo en la ejecución de un script.
* Inconsistencias en la actualización de KPIs.
* Interrupción del envío automatizado.

**3. Documentación y control de versiones:**  
Mantener una documentación técnica detallada y actualizada. Además, usar Git como sistema de control de versiones para:

* Historial de cambios.
* Restauración ante errores.
* Colaboración entre múltiples desarrolladores.

**4. Optimización periódica de consultas SQL:**  
Revisar las consultas utilizadas para la extracción de datos con el fin de mantener tiempos de respuesta óptimos a medida que crece el volumen de información.

**5. Expansión del modelo a otras áreas:**  
Evaluar la implementación de esta misma solución de automatización en otros procesos operativos que también requieran generación y envío periódico de reportes.

**6. Refuerzo de medidas de seguridad:**  
Verificar regularmente los permisos de acceso a los archivos generados para asegurar que solo personal autorizado pueda visualizar, editar o distribuir la información.

**5. ANEXOS**

**Anexo A: Diagramas UML del sistema**

A continuación se detallan los diagramas recomendados para documentar visualmente la arquitectura del sistema de automatización. Cada uno debe ser generado con **PlantUML** utilizando la sintaxis incluida en el proyecto original.

**📌 Diagrama de Clases**

**Descripción:** Modela las entidades y componentes principales del sistema (BaseDeDatos, ProcesadorCSV, FormateadorReporte, etc.), así como sus responsabilidades y relaciones.

📍**Ubicación sugerida:** Aquí debes insertar el diagrama de clases en PlantUML.

**📌 Diagrama de Paquetes**

**Descripción:** Agrupa los componentes funcionales del sistema en paquetes como Extracción, Procesamiento, Actualización de KPIs y Distribución.

📍**Ubicación sugerida:** Aquí debes insertar el diagrama de paquetes en PlantUML.

**📌 Diagrama de Casos de Uso**

**Descripción:** Muestra las interacciones entre el usuario, el sistema y Power Automate. Refleja los requerimientos funcionales principales.

📍**Ubicación sugerida:** Aquí debes insertar el diagrama de casos de uso en PlantUML.

**📌 Diagrama de Secuencia**

**Descripción:** Representa el flujo cronológico de mensajes e interacciones entre componentes (scripts, Excel, Power Automate) durante la ejecución del sistema.

📍**Ubicación sugerida:** Aquí debes insertar el diagrama de secuencia en PlantUML.

**📌 Diagrama de Componentes**

**Descripción:** Describe los módulos físicos y su relación: scripts, archivos intermedios (CSV, Excel, PDF) y servicios de distribución.

📍**Ubicación sugerida:** Aquí debes insertar el diagrama de componentes en PlantUML.

**📌 Diagrama de Actividades**

**Descripción:** Presenta el flujo general de actividades del proceso automatizado, útil para visualizar el sistema de forma global y simplificada.

📍**Ubicación sugerida:** Aquí debes insertar el diagrama de actividades en PlantUML.

**Anexo B: Diagramas descartados y justificación**

Se optó por **no incluir** los siguientes diagramas por razones técnicas:

* **Diagrama de Objetos:** No se modelan instancias ni relaciones complejas entre objetos.
* **Diagrama de Comunicación:** Información ya contenida en el diagrama de secuencia.
* **Diagrama de Tiempo:** La solución no requiere sincronización de eventos ni tiempos críticos.
* **Diagrama de Estado:** El sistema no gestiona estados dinámicos.

|  |
| --- |
| @startuml  title Diagrama de Flujo - Automatización de Reportes de Expedientes de Rectificación  start  :Inicio del proceso manual o programado;  partition "Extracción de Datos" {  :Ejecutar script SQL (taermi.sql);  :Conectar con Oracle Database 19c;  :Ejecutar consulta y generar archivo CSV;  note right  Archivo: data\_expedientes.csv  end note  }  partition "Transformación de Datos" {  :Ejecutar script PowerShell CSV → Excel;  :Leer archivo CSV;  :Limpiar encabezados y datos;  :Convertir CSV a Excel (.xls);  note right  Archivo: reporte\_expedientes.xls  end note  }  partition "Formateo y Análisis" {  :Abrir archivo Excel;  :Aplicar formato a celdas y columnas;  :Aplicar semáforo de KPIs;  :Generar hoja de estadísticas (promedio, máximos, mínimos);  :Exportar Excel a PDF;  note right  Archivo: reporte\_final.pdf  end note  }  partition "Actualización de KPI" {  :Abrir plantilla anual de KPIs;  :Actualizar indicadores por día;  :Guardar plantilla actualizada;  note right  Archivo: plantilla\_KPI\_actualizada.xls  end note  }  partition "Distribución Automática" {  :Ejecutar flujo Power Automate;  :Cargar archivo PDF final;  :Enviar por correo automático a destinatarios;  :Confirmar envío exitoso;  }  stop  @enduml |

El diagrama de clases modela los componentes principales que intervienen en el proceso de automatización, representando sus responsabilidades y relaciones estructurales. Cada clase abstrae una funcionalidad esencial del sistema:

* BaseDeDatos encapsula la conexión y consulta a Oracle.
* ProcesadorCSV transforma datos crudos en formatos legibles.
* FormateadorReporte es responsable del análisis y visualización.
* ActualizadorKPI gestiona la lógica de actualización de indicadores.
* EnviadorAutomatico automatiza la entrega final mediante Power Automate.

Este diagrama permite visualizar la arquitectura lógica del sistema, facilita la identificación de dependencias y promueve la comprensión modular. Además, sienta las bases para la escalabilidad futura del sistema mediante la reutilización y desacoplamiento de funciones.

**2. 📦 Análisis del Diagrama de Paquetes**

El diagrama de paquetes agrupa lógicamente los módulos funcionales en cuatro bloques clave:

* Extracción de Datos
* Procesamiento de Archivos
* Actualización de KPIs
* Distribución Automática

Esta representación favorece la organización y navegación del sistema a nivel macro, facilitando el mantenimiento y la documentación. Es especialmente útil para equipos multidisciplinarios, ya que ofrece una visión de alto nivel sin necesidad de profundizar en la codificación. También permite identificar claramente los límites de cada módulo, promoviendo el desarrollo desacoplado y eficiente.

**3. 🎭 Análisis del Diagrama de Casos de Uso**

El diagrama de casos de uso describe las interacciones funcionales entre los usuarios y el sistema automatizado. Los actores definidos son:

* **Usuario humano** (operador técnico o administrativo).
* **Power Automate**, como actor automático para la distribución.

Los casos de uso capturan de forma clara qué tareas ejecuta el usuario (consultar base de datos, formatear reportes, actualizar KPIs) y cuáles son delegadas al flujo automatizado (enviar reportes). Este diagrama sirve como una guía funcional para validar requerimientos, facilitar la comunicación entre usuarios y desarrolladores, y priorizar funcionalidades según valor de negocio.

**4. ⏱ Análisis del Diagrama de Secuencia**

Este diagrama detalla la interacción cronológica entre los diferentes componentes del sistema. Se describen con precisión:

* Las llamadas entre scripts SQL y PowerShell.
* La generación y transformación de archivos.
* La exportación a PDF.
* La interacción con Power Automate.

El nivel de granularidad permite visualizar el **orden y dependencia de las acciones**, ayudando a identificar puntos críticos del flujo (por ejemplo, cuellos de botella, dependencias entre scripts, fallos potenciales). Es indispensable para depurar errores, planificar mejoras y documentar procesos de ejecución complejos.

**5. 🧩 Análisis del Diagrama de Componentes**

El diagrama de componentes refleja la infraestructura técnica del sistema: scripts individuales, archivos intermedios y plataformas de automatización. Este enfoque físico complementa los diagramas lógicos y permite:

* Visualizar claramente los artefactos generados (CSV, Excel, PDF).
* Entender las relaciones entre los scripts y los datos.
* Identificar tecnologías externas integradas (como Power Automate).

Es particularmente útil para tareas de despliegue, mantenimiento y actualización, así como para planificar integraciones futuras o auditorías de componentes.

**6. 🔄 Análisis del Diagrama de Actividades**

El diagrama de actividades ofrece una representación clara del flujo de trabajo completo del sistema, desde la extracción inicial hasta el envío automatizado del reporte. Se destacan actividades como:

* Ejecución de scripts.
* Procesamiento de archivos.
* Actualización de KPIs.
* Automatización del envío.

Su fortaleza radica en su valor **comunicacional**: permite que tanto perfiles técnicos como no técnicos comprendan la lógica secuencial del proceso. Resulta especialmente útil en capacitaciones, presentaciones ejecutivas y validaciones de procesos.

**7. 🔁 Análisis del Diagrama de Flujo**

El diagrama de flujo detallado modela el proceso completo con un enfoque clásico de bloques y decisiones. Se diferencia del diagrama de actividades en que enfatiza el **camino de decisiones y transformación de información** en cada paso del flujo.

Cada bloque representa una etapa crítica del sistema, con especial atención en:

* Generación y transformación de archivos.
* Aplicación de lógica condicional (por ejemplo, si el archivo fue generado correctamente).
* Flujo de ejecución secuencial sin ambigüedades.

Este tipo de diagrama es ideal para análisis de eficiencia, control de calidad, documentación operativa y estandarización de procesos. Es también una excelente herramienta para el entrenamiento de nuevos colaboradores o para procesos de certificación institucional.