

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas e Informática

Trabajo de Suficiencia Profesional

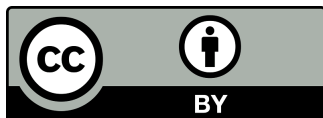
**Implementación de tuneo para mejorar el rendimiento de
la Base de Datos SQL Server de AZURE de la empresa CONOSE S.A.**

Moises Milton Morillo Machado

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero de Sistemas e Informática

Huancayo, 2025

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Rosario Delia Osorio Contreras
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 16 de Mayo de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

IMPLEMENTACION DE TUNEO PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DE LA BASE DE DATOS SQL SERVER DE AZURE DE LA EMPRESA CONOSE S.A.

Autor:

Moises Milton Morillo Machado – EAP. Ingeniería de Sistemas e Informática

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 16 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- | | | |
|---|--|--|
| • Filtro de exclusión de bibliografía | SI ☒ | NO ☐ |
| • Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº 13 de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): | SI ☒ | NO ☐ |
| • Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante | SI ☐ | NO ☒ |

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, dar gracias a Dios por permitir que estamos bien de salud, es él quien me guía todos los días, y me dio la fortaleza y la perseverancia para realizar mis actividades, alcanzar mis objetivos y llegar hasta esta oportunidad.

También agradecer a mi familia, porque es fundamental para mi crecimiento personal, ya que me inculcó buenos principios en valores, humildad, honradez y responsabilidad.

Por último, también agradecer a la Universidad Continental por enseñarme y prepararme en la carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática, por lo que ahora soy un profesional que aporta con los conocimientos que he obtenido en las áreas de TI en las que he trabajado.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado, en primer lugar, a Dios.
También va dedicado a toda mi familia, principalmente a las personas que me apoyaron en mi crecimiento profesional, quienes estaban en los momentos buenos y malos.
A ellos, gracias por enseñarme a afrontar las dificultades de esta vida sin perder nunca la confianza de seguir creciendo.
Finalmente, quiero dedicarle este trabajo a mis hijos, Sofía y Mathias, porque son el principal motivo para seguir desarrollándome profesionalmente.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen ejecutivo	xi
Términos y definiciones.....	xii
Introducción.....	xiii
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN	1
1.1 Datos generales de la empresa	1
1.2 Actividades principales de la institución y/o empresa.....	1
1.3 Reseña histórica de la institución y/o empresa.....	2
1.4 Organigrama de la institución y/o empresa	3
1.5 Visión y misión.....	4
1.6 Bases legales o documentos administrativos.....	4
1.7 Descripción del área donde realiza sus actividades profesionales	6
1.8 Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la institución y/o empresa.....	6
1.8.1 Cargo	7
1.8.2 Responsabilidades.....	7
CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES ..	9
2.1 Antecedentes o diagnóstico situacional.....	9
2.1.1 Problema general	14
2.1.2 Problemas específicos	15
2.2 Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional	15
2.3 Objetivos de la actividad profesional	15
2.4 Justificación de la actividad profesional	16
2.5 Resultados esperados	16
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	18
3.1 Bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas	18
3.1.1 Antecedentes.....	18
3.1.1.1 Artículos.....	18
3.1.1.2 Tesis	19
3.1.2 Definiciones básicas	20
3.1.2.1 Plataforma de Azure	20
3.1.2.2 Servidor SQL Server de Azure	22
3.1.2.3 Base de datos.....	25
3.1.2.4 Base de datos SQL Server	27
3.1.2.5 SCRUM.....	31

3.2	Metodología de la implementación de tuneo.....	33
3.2.1	Método de estudio.....	33
3.2.2	Alcance	34
3.2.3	Materiales y métodos	34
3.2.3.1	Población.....	34
3.2.3.2	Muestra de estudio.....	35
3.2.3.3	Recolección de datos	37
3.2.3.4	Procedimiento y análisis de datos	37
CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES		38
4.1	Descripción de las actividades profesionales	38
4.1.1	Enfoque de las actividades profesionales	39
4.1.2	Alcance de las actividades profesionales	42
4.1.3	Entregables de las actividades profesionales	42
4.2	Aspectos técnicos de la actividad profesional	42
4.2.1	Metodologías	42
4.2.2	Técnicas	43
4.2.3	Instrumentos	43
4.2.4	Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades.....	44
4.3	Ejecución de las actividades profesionales	46
4.3.1	Cronograma de actividades realizadas en proyecto de tuneo	46
4.3.2	Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales	49
4.3.2.1	Fase 1: iniciación.....	49
4.3.2.2	Fase 2: planificación.....	50
4.3.2.3	Fase 3: ejecución	53
4.3.2.4	Fase 4: monitoreo	62
4.3.2.5	Fase 5: cierre	66
CAPÍTULO V: RESULTADOS		69
5.1	Resultados finales de las actividades realizadas.....	69
A.	Normalización de tablas	69
B.	Transacciones en la base de datos	71
C.	Consultas en la base de datos	74
D.	Costos en el servicio de Azure	76
5.2	Logros alcanzados	78
5.3	Dificultades encontradas.....	79
5.4	Planteamiento de mejoras	79
5.4.1	Metodologías propuestas	79
5.4.2	Descripción de la implementación	79

5.5 Aporte del bachiller en la empresa y/o institución	80
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
ANEXOS	85

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Proceso de CONOSE	2
Ilustración 2. Logo CONOSE S.A.....	2
Ilustración 3. Organigrama CONOSE S.A.	4
Ilustración 4. Primer Problema Nivel DTU seleccionado	11
Ilustración 5. DTU al 100 %.....	11
Ilustración 6. Consulta de Query lenta.....	12
Ilustración 7. Mensaje de memoria insuficiente	12
Ilustración 8. Se agotó tiempo de ejecución SQL server	13
Ilustración 9. Gráfico de nivel DTU al 100%	13
Ilustración 10. Precios de niveles de DTU seleccionados	14
Ilustración 11. Costo Total de la Facturación mensual por servicio de Azure	14
Ilustración 12. Plataforma de Azure y Servicios	22
Ilustración 13. Niveles de DTU de la base de datos	23
Ilustración 14. Precios por copia de base de datos por Zonas	24
Ilustración 15. Ejemplo Selección de DTU base de datos	25
Ilustración 16. Base de datos relacionales	26
Ilustración 17. Base de datos NO relacionales.....	26
Ilustración 18. Creación de tabla	29
Ilustración 19. Índice creado por PK	30
Ilustración 20. Creación de índices a tablas.....	30
Ilustración 21. Índices creados de la tabla	31
Ilustración 22. Tablas principales de la implementación.....	36
Ilustración 23. Población y muestra de datos.....	37
Ilustración 24. Cronograma de actividades proyecto de Tuneo.....	46
Ilustración 25. Cronograma de actividades en CONOSE 1	47
Ilustración 26. Cronograma de actividades en CONOSE 2	48
Ilustración 27. Modelo Scrum de Tuneo.....	49
Ilustración 28. Stakeholder CONOSE	49
Ilustración 29. Normalización tabla Operación	53
Ilustración 30. Normalización de tabla Comprobante	54
Ilustración 31. Normalización de tabla Comprobante SUNAT	55

Ilustración 32. Normalización de tabla Comprobante resumen Boleta	56
Ilustración 33. Tabla Comprobante creación de llave secundaria	56
Ilustración 34. Tabla Comprobante Resumen Boletas creación de llave secundaria ..	57
Ilustración 35. Tabla Comprobante Sunat creación de llave secundaria	57
Ilustración 36. Creación índice tabla Operacion.....	58
Ilustración 37. Creación índice tabla Resumen.....	58
Ilustración 38. Creación índice tabla Comprobante.....	59
Ilustración 39. Creación de índice tabla comprobante Resumen.....	59
Ilustración 40. Depuración de procedimiento obtener contribuyentes	60
Ilustración 41. Depuración Proc Obtener_cpe_operacionid.	61
Ilustración 42. Depuración de procedimiento almacenado obtener comprobante boleta	61
Ilustración 43. Ver qué consultas consumen.....	62
Ilustración 44. Scripts con más consumo CPU	62
Ilustración 45. Ver cantidad de datos.....	63
Ilustración 46. Tablas más pesadas de la BD.....	63
Ilustración 47. Monitoreo de rendimiento	63
Ilustración 48. Rendimiento Máximo BD.....	64
Ilustración 49. Recomendaciones a realizar desde Azure.....	64
Ilustración 50. Porcentaje de CPU durante Tuneo.....	65
Ilustración 51. Porcentaje de CPU en progreso después Tuneo	65
Ilustración 52. Selección DTU después de Tuneo	66
Ilustración 53. Métrica de CPU después de Tuneo.....	67
Ilustración 54. Recomendaciones de Azure para crear índices.....	68
Ilustración 55. Tablas con redundancia de datos	69
Ilustración 56. Tablas después de la Normalización.....	70
Ilustración 57. Resultado de registros mensuales después del Tuneo	72
Ilustración 58. Reporte mensual de registros insertados en la BD	73
Ilustración 59. Registros insertados por DIA en el mes Septiembre 2024	73
Ilustración 60. Azure DTU seleccionado antes de Tuneo.....	74
Ilustración 61. Consulta en BD antes de Tuneo.....	75
Ilustración 62. Consulta en BD después de Tuneo	75
Ilustración 63. Costo de DTU seleccionado Después de Tuneo	77
Ilustración 64. Uso de CPU después de Tuneo.....	77

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo se centra en la implementación de técnicas de tuneo para mejorar el rendimiento de base de datos SQL Server de Azure de la empresa CONOSE S.A. En ese sentido, con el objetivo general de optimizar el rendimiento de la base de datos, se establecen tres objetivos específicos que guiarán el proceso de optimización. El primer objetivo consiste en mejorar la normalización de las tablas mediante la implementación de técnicas de tuneo. Para evaluar este objetivo, se realizará una revisión del modelo de datos, identificando el nivel de normalización y analizando posibles redundancias en las tablas. Esto permitirá garantizar que la estructura de la base de datos esté optimizada y libre de inconsistencias. El segundo objetivo se enfoca en optimizar el rendimiento de los procedimientos almacenados y las funciones. Se medirán los tiempos de ejecución antes y después de la optimización, utilizando herramientas como SQL Server Management Studio. Además, se analizarán los planes de ejecución para identificar cuellos de botella, asegurando que las consultas se ejecuten de la manera más eficiente. Por último, el tercer objetivo tiene como finalidad reducir los costos de facturación mensual asociados a los servicios de la plataforma de Azure. Para medir el impacto de las optimizaciones en los costos, se empleará Azure Cost Management, analizando el uso de recursos y comparando las facturas mensuales antes y después de la implementación de las técnicas de tuneo. Resultados de la investigación: Los resultados obtenidos indican que, tras la implementación de las técnicas de tuneo, se logró una mejora significativa en el rendimiento de la base de datos. La normalización de las tablas permitió reducir en un 25 % las redundancias detectadas. Asimismo, los tiempos de ejecución de los procedimientos almacenados se vieron optimizados en un 99 %, lo que resultó en una reducción del 82 % en los costos mensuales de facturación de Azure. Estos hallazgos demuestran la efectividad de las técnicas de tuneo aplicadas y su impacto positivo en la operación de la empresa. En conjunto, estos objetivos y métricas de medición proporcionarán una base sólida para evaluar el éxito del trabajo, garantizando no solo la mejora del rendimiento de la base de datos, sino también la optimización de los recursos y costos asociados a su operación en la nube.

PALABRAS CLAVES:

OSE, validación electrónica, DTU.

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- XML: Lenguaje de Marcado Extensible
- DTU: Unidades de transacción de base de datos
- OSE: Operador de Servicios Electrónicos
- SUNAT: Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria
- SQL: Lenguaje de Consulta Estructurada
- CPU: Unidad Central de Procesamiento
- ENMASCARADO DE DATOS: No puedo mostrar datos confidenciales ya que la empresa tiene la certificación de la ISO 27001:2022 y, por ello, se exige la protección de sus datos confidenciales.

INTRODUCCIÓN

El trabajo nace del aumento y crecimiento de la base de datos, debido a la gran cantidad de datos que se registran diariamente por la plataforma de validación de comprobantes electrónicos que envían los contribuyentes a través de un archivo XML.

La empresa CONOSE, actualmente es OSE (Operador de Servicios Electrónicos), es quien se encarga de validar que la información presentada por los contribuyentes cumpla con los requisitos solicitados por SUNAT, para que sus comprobantes de pagos electrónicos y los documentos relacionados que emitan sean considerados válidos ante cualquier entidad y estas, al ser aceptadas por la OSE, sean transmitidas a la SUNAT dentro de los plazos establecidos.

Al tener como requisito de SUNAT que el servicio de las OSEs sea 24/7, se optó por utilizar algunos servicios y el gestor de bases de datos en la nube para tener la disponibilidad, integridad y confidencialidad en dicho servicio de validación electrónica. Los costos de facturación por el servicio de la plataforma Azure son de acuerdo con la capacidad de almacenamiento de la base de datos, la capacidad de memoria, la capacidad de procesador y niveles de DTU (unidad de transacciones de la base de datos) seleccionados, así como el uso de los diferentes servicios que son utilizados.

De acuerdo con la necesidad de la empresa, se desarrolla la implementación de tuneo para optimizar la base de datos, tener el rendimiento más eficiente y óptimo en el proceso de validación de comprobantes electrónicos.

El trabajo de suficiencia profesional se divide en total en cinco capítulos, cuyo contenido es el siguiente:

Capítulo I - Aspectos Generales de la Empresa y/o Institución: Se describe a la empresa, las actividades que realiza la empresa, la reseña histórica de la empresa, el organigrama de la empresa, la visión y misión de la empresa, las bases legales de los documentos que tiene la empresa y la descripción del área donde labora el bachiller.

Capítulo II – Aspectos Generales de las Actividades Profesionales: Se detallan los antecedentes de la problemática que se tiene en la base de datos y la necesidad de implementar el tuneo a la base de datos.

Capítulo III – Marco Teórico: Se ve el uso de la metodología como un marco de trabajo en la implementación de la solución, esto permitirá ahondar ciertos conceptos esenciales que ayudan a entender el trabajo realizado.

Capítulo IV – Descripción de las Actividades Profesionales: Se explican detalladamente las tareas que se realizaron en cada etapa de la implementación de tuneo a la problemática que se tiene, como también las herramientas y técnicas que se aplicaron.

Capítulo V – Resultados: Se detallan los resultados de la implementación de tuneo y las repercusiones que tiene en la optimización de la base de datos y la optimización de costos en el servicio de Azure.

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN

1.1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa: 20602305016 - CONOSE S.A.

Dirección fiscal:

CALLE CHACARILLA N.º 250 URB. SANTA CRUZ LIMA - LIMA - SAN ISIDRO

Actividad(es) Económica(s):

Principal - 6209 - ACTIVIDADES DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y DE SERVICIOS INFORMÁTICOS

1.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA INSTITUCION Y/O EMPRESA

La empresa CONOSE SA es una empresa de consultoría de software, que realiza actividades de tecnologías de la información y de servicios informáticos.

Desde el 2019, se dedica a brindar el servicio como Operador de Servicios Electrónicos (OSE), cumpliendo con todas las normativas establecidas por SUNAT y encargada de la validación de comprobantes de pagos electrónicos.

El Operador de Servicios Electrónicos (OSE) tiene la tarea de comprobar mediante tecnologías de la información el cumplimiento de los requisitos fundamentales para que se considere el documento electrónico EMITIDO, el cual proporciona respaldo a los comprobantes de pago electrónicos y a cualquier otro documento emitido.

El operador no solo verificará que el comprobante electrónico haya sido emitido correctamente, sino que también enviará la información de los comprobantes de pagos validados, junto con sus constancias correspondientes a SUNAT. (1)

SUNAT categoriza a los contribuyentes según sus criterios y estos son obligados a enviar sus comprobantes electrónicos a través de una OSE, es así como los contribuyentes envían sus archivos XML, si en caso cumple con los aspectos principales la validación de sus archivos XML es ACEPTADA y la OSE lo entrega un CDR al contribuyente.

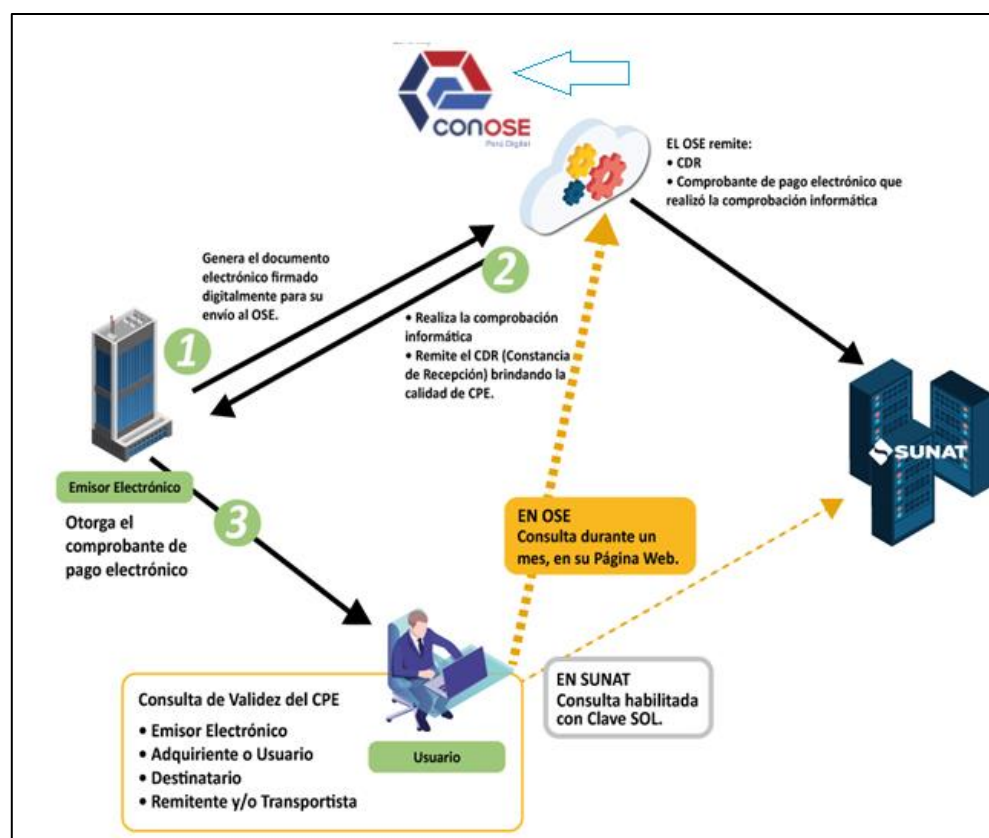


Ilustración 1. Proceso de CONOSE

Fuente: SUNAT -

https://cpe.sunat.gob.pe/informacion_general/operador_servicios_electronicos

1.3 RESEÑA HISTORICA DE LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA



Ilustración 2. Logo CONOSE SA

Fuente: <http://www.conose.com.pe/>

CONOSE S.A. es una empresa privada creada el 17/07/2017 registrada en SUNAT el 19/07/2017, es una compañía especializada en brindar servicios como Operador de Servicios Electrónicos (OSE), respetando todas las regulaciones establecidas por SUNAT para la verificación de comprobantes de pagos electrónicos.

La empresa CONOSE está conformada por ocho empresas de Proveedores de Servicios Electrónicos (PSE) con amplia experiencia y conocimiento en el sector informático, dedicadas a ofrecer servicios con tecnología de vanguardia, fundamentados en las mejores prácticas para la protección del ecosistema de la facturación electrónica. Para ello, dispone de una plataforma adaptable y segura en la nube, expertos en Retail, educación, aduanas, gobiernos, entre otros. En conjunto, poseen más de 100 años de experiencia en el mercado, garantizando un respaldo superior a sus clientes en el sector de la informática. (2)

Así mismo, fue autorizado por SUNAT como operador de servicios electrónicos (OSE) el 09/04/2019 con resolución N.º 0340050011881.

A raíz de esta resolución empezaron a brindar el servicio de validación electrónica a las empresas contribuyentes asociados a CONOSE, quién se encarga de comprobar informáticamente el cumplimiento de los aspectos esenciales que se encuentra en las normativas de SUNAT. Para que se considere emitido el documento electrónico debe ser ACEPTADO por CONOSE y esto servirá de soporte a los contribuyentes en la validación ante cualquier entidad públicas o privadas. (2)

La empresa CONOSE no sólo valida la correcta emisión de los comprobantes de pagos electrónicos, si no también hace que cumplan con los requisitos en las estructuras de los archivos XML y los cálculos de los importes del comprobante, para, luego, transmitir toda la información validada de los contribuyentes a SUNAT junto con todos sus archivos XML aceptados y que cuenten con CDR (Constancia de Recepción del comprobante).

1.4 ORGANIGRAMA DE LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA

En CONOSE S.A. se tiene distribuido el organigrama entre los socios que forman la empresa, cada empresa tiene un cargo de una respectiva área. Se describe el área donde realizo las actividades de Bachiller.

Jefe de Sistemas: En este caso está a cargo de uno de los PSEs encabezado por su gerente Eli Segura Salas, encargado de supervisar las actividades desarrolladas por el área de tecnología de la información de la empresa CONOSE S.A.

Coordinador de TI: En este caso está a cargo del Bachiller, quien es el encargado y responsable de las actividades que realizan el equipo de soporte. Así mismo analiza desarrollo de sistemas y proporciona asesoramiento y capacitación al equipo de sistemas.

Equipo de soporte: El equipo de soporte está a cargo de la atención al cliente ante incidencias en sus envíos de comprobantes, ante incidencias por problemas en nuestra plataforma y brindar soluciones a las consultas realizadas.

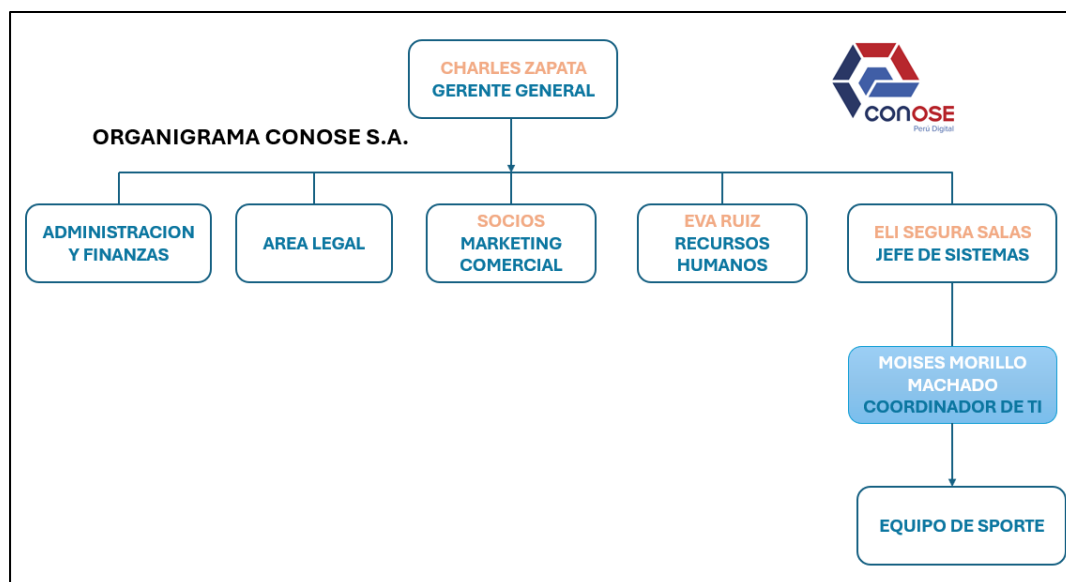


Ilustración 3. Organigrama CONOSE SA

Fuente: Elaboración propia

1.5 VISIÓN Y MISIÓN

Visión

Proporcionar las tecnologías más innovadoras a medida de las necesidades empresariales, con el objetivo de incrementar su competitividad y productividad. Para ello implementamos soluciones prácticas adaptadas a sus necesidades y desarrollamos nuevas soluciones creativas. (2)

Misión

Aspiramos a convertirnos en la compañía tecnológica líder en la revolución digital, innovadora en nuestra industria, así mismo nuestra misión es proporcionar soluciones a medida a nivel mundial en el servicio de informática. (2)

1.6 BASES LEGALES O DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS

- **RESOLUCIÓN DE INTENDENCIA N.º 034-005-0011881/SUNAT:** Estamos autorizados por parte de SUNAT a dar servicio de Operador de Servicios Electrónicos, con la Resolución de Intendencia No 034-005-0011881/SUNAT. (3)
- **LEY N.º 29733, LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN PERÚ:** Esta normativa tiene como principal objetivo de garantizar la seguridad de la información y la privacidad. Esta ley establece el uso de los datos personales que se

deben realizar con el respeto de los derechos fundamentales del titular, asimismo de los derechos que están establecidas por una ley. Para revocar el consentimiento del uso de los datos personales lo puede solicitar el titular en cualquier momento revisando los requisitos que acepto en esa ocasión. (4)

- **RESOLUCIÓN DE SUPERINTENDENCIA N.º 117-2017/SUNAT:** Artículo 4. DEL OPERADOR DE SERVICIOS ELECTRÓNICOS (OSE) **Los datos del Registro OSE:** El Registro de Operadores de Servicios Electrónicos es donde los individuos que buscan obtener la calidad de OSE deben registrarse, bajo la protección del artículo único del Decreto Legislativo Numero 1314, para efectuar la verificación informática del cumplimiento de las condiciones de emisión de los documentos electrónicos emitidos a través del SEE – OSE, cuando sean contratados por el emisor electrónico. (5)
- **CERTIFICACIÓN ISO 27001:** Poseemos la Certificación ISO 27001:2013, la cual garantiza la privacidad, accesibilidad e integridad de los datos de nuestros clientes. El sistema de administración de seguridad informática de la entidad que se detalla a continuación ha sido auditado en base a los controles utilizados en la declaración de aplicabilidad y no a una certificación. Se ha comprobado que cumple con los requisitos de la norma que se especifica a continuación ISO 27001:2013 para el siguiente alcance: **SERVICIO DE VALIDACIÓN DE COMPROBANTES DE PAGO ELECTRÓNICOS.** (6)
- **DERECHOS DEL AUTOR:** El Decreto Legislativo 822 - "Ley Sobre el Derecho del Autor" dicta que los autores de las obras literarias, artísticas y sus derechohabientes están protegidos, de igual forma que los titulares de los derechos relacionados con el derecho de autor establecidos en la misma, así como la protección del patrimonio cultural. (7)
- **LEY DE FIRMAS DE CERTIFICADOS DIGITALES:** Esta ley busca regular el uso de la firma electrónica, concediéndole la misma validez y efectividad legal que el uso de una firma manuscrita u otra similar que implique una expresión de voluntad. (8)
- **LEY MARCO DE COMPROBANTES DE PAGOS:** Todas las personas que transfieren bienes ya sean de propiedad o en uso, o que ofrezcan servicios de cualquier tipo están obligadas a emitir recibos de pago. Esta responsabilidad prevalece incluso cuando la transferencia o prestación no tenga impacto en los impuestos. (9)

1.7 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DONDE REALIZA SUS ACTIVIDADES PROFESIONALES

Área TI: Coordinador de TI

El área de TI es la encargada de gestionar y el mantenimiento de la infraestructura tecnológica e informática de la empresa y está formado por un grupo de profesionales de TI, que implementan, desarrollan de nuevos sistemas, encargados del mantenimiento de los sistemas de la empresa que funcionen correctamente y son los que hacen posibles las operaciones comerciales de la empresa CONOSE S.A.

El área de TI es encargada también de la administración de la plataforma de Azure, administración de las herramientas y aplicaciones de apoyo al área de soporte, también gestionar las incidencias de la plataforma OSE al área de desarrollo y autorizar los despliegues en el ambiente de pruebas y como también en el ambiente de producción.

El área de TI está integrada por los siguientes profesionales en tecnología:

- 01 jefe de sistemas
- 01 coordinador de TI
- 03 personas atención al cliente(soporte)
- 02 desarrolladores

Para el desarrollo de los trabajos en la empresa, se tienen asignados los siguientes equipos de cómputo:

- 07 laptops
- 01 computadora
- 01 impresora
- 01 suscripción de Azure
- 01 pizarra
- 01 pantalla de reuniones

1.8 DESCRIPCIÓN DEL CARGO Y DE LAS RESPONSABILIDADES DEL BACHILLER EN LA INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA

1.8.1 Cargo.

Coordinador de TI

1.8.2 Responsabilidades.

Se tienen las siguientes responsabilidades en la empresa:

A. Plataforma de Azure

- Encargado de monitorear el correcto funcionamiento de la plataforma de Azure en la validación de los comprobantes informáticos de los emisores como:
 - Base de datos, donde se registran información del proceso de la validación electrónica, se realizar actualizaciones registros y eliminación de datos.
 - AppServices, se utilizan dos Servicios Web de validación electrónica para el ambiente de prueba y ambiente de producción.
 - Storage, son carpetas de almacenamientos donde se guardan los archivos XML y CDR de los comprobantes electrónicos.
 - Máquinas virtuales, para el funcionamiento de las plataformas de consultas y bases de datos.
- Encargado de administrar y dar mantenimiento a la base de datos en Azure SQL Server, para el correcto funcionamiento de la plataforma de validación electrónica.

B. Área de Soporte

- Validar carga de los listados a la base de datos, proporcionadas por SUNAT diariamente en su plataforma de descargas tales como:
 - **Asociados:** lista de todos los contribuyentes asociados a la OSE.
 - **Certificados:** lista de los certificados digitales de los contribuyentes asociados a CONOSE, para el firmado de los archivos XML de sus comprobantes electrónicos.
 - **Series:** lista de todas las series y correlativos autorizadas para que los contribuyentes envíen sus comprobantes físicos a la plataforma de validación.
 - **Contribuyentes:** listado de todos los contribuyentes nuevos para ser cargados en la base de datos, evitando los rechazos de comprobantes enviados por los emisores.
 - **Sucursales:** listado de todas las sucursales de los contribuyentes asociados.

- Validar la carga de listados de los padrones históricos de los contribuyentes asociados a CONOSE, esto se realiza de cada contribuyente que se asocia a la OSE, se carga toda la información histórica con el fin de elaborar diferentes tipos de comprobantes.
- Encargado de habilitar plataforma de Test para que los contribuyentes realicen sus pruebas de funcionalidad.
- Encargado de la creación de los usuarios en el ambiente de producción, a los contribuyentes asociados y que ya pasaron sus pruebas funcionales en el ambiente de Test, para que envíen sus comprobantes a la plataforma de validación.
- Encargado de resolver las incidencias reportadas por los contribuyentes sobre la plataforma de validación de comprobantes.

Por ejemplo:

- Si tienen error 2663 - El documento indicado no existe no puede ser modificado. Este comprobante de referencia sea boleta o factura se debe de registrar previamente a través de los aplicativos de soporte, previamente validado que el comprobante se encuentra en SUNAT.

C. Análisis de software y sistemas

- Encargado de analizar nuevos desarrollos de sistemas de apoyo al área de soporte.
- Analizar plataformas webs para los clientes que puedan ver el estado de sus comprobantes, si esta enviado a SUNAT, si tienen algún problema, descarga de sus CDR y sacar sus reportes de todos sus comprobantes enviados a nuestra plataforma.

D. Entregar informes al área administrativa

- Encargado de presentar informes semanales de las actividades diarias, que resuelven y desarrollan el equipo de soporte a cargo.
- Realizar los reportes de cierre mensual de los contribuyentes asociados a la OSE con las cantidades de los comprobantes validados en el periodo por la plataforma de validación electrónica, para el área de encargada genere la facturación por el servicio prestado a los contribuyentes.

E. Coordinaciones con SUNAT

- Encargado del seguimiento de las incidencias presentadas a SUNAT de los errores reportados en la transmisión de comprobantes desde CONOSE a SUNAT.
Ejemplo:

- Errores de conflicto de correlativos.
- Comprobantes que ya existen en SUNAT.
- Comprobantes históricos no entregados por SUNAT.
- Encargado de asistir a reuniones ante nuevas normativas sacadas por SUNAT para la implementación y actualización de nuestra plataforma.
- También analizar el Excel de validaciones presentado por SUNAT, para resolver posibles errores que pueden salir en las validaciones.

F. Certificación ISO 27001 en CONOSE

- Encargado en el proceso de auditoría de seguimiento de la certificación y recertificación de la empresa CONOSE en la norma ISO 27001:2013, que se realiza anualmente.
- Encargado de la capacitación sobre gestión de riesgos al equipo de soporte.
- Encargado de programar en el plan de auditoría interna y externa cada periodo anual.

CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1 ANTECEDENTES O DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

La empresa CONOSE cuenta con una plataforma de validación de comprobantes electrónicos en la nube en Microsoft Azure donde está desplegada toda la plataforma del

servicio, como OSE está obligada a mantener su servicio activo 24/7 y, así, manteniendo la integridad, confidencialidad y disponibilidad de su servicio.

La empresa CONOSE S.A. se encarga de validar estructuras de archivos XML (Lenguaje de Marcado Extensible, es un lenguaje de marcado que proporciona reglas para definir cualquier dato) que son enviados por los contribuyentes asociados a su plataforma de servicio de validación de comprobantes electrónicos, haciendo cumplir con todos los requisitos del formato UBL(Lenguaje Universal de Negocios, que es utilizado por las instituciones públicas y privadas para intercambiar información de sus compras y ventas de forma electrónica) y estos deben de cumplir con la normativa de SUNAT para ser aceptados por la OSE y toda la información del archivo XML de los comprobantes como: Facturas, Boletas, Notas de créditos, Notas de débito, Retenciones, Percepciones, comprobantes DAE(Documentos Electrónicos Autorizados) y anulaciones de los comprobantes es registrado en la base datos.

El registro de la información, se valida entre las tablas relacionadas internamente involucradas en el servicio de validación electrónica como: los envíos que estén dentro de los plazos establecidos, la existencia de comprobantes que no se dupliquen y cálculos de los impuestos que se tiene de acuerdo con el tipo de comprobante. Si al enviar sus comprobantes los contribuyentes cumplen con todas las validaciones, CONOSE entrega al contribuyente un CDR (Constancia de Recepción, que el comprobante fue Aceptado para ser transmitido a SUNAT) y que el comprobante es válido ante cualquier entidad pública o privada como esta normada por SUNAT.

El problema se encuentra en el servicio de base de datos SQL que se procesan grandes volúmenes de información, diariamente se registran más de 1.5 millones de registros, lo que ocasiona que las solicitudes y transacciones sean lentas en el servicio validación electrónica de la empresa. Al ser muy lenta la respuesta de la base de datos en las transacciones se tienen que seleccionar un nivel de DTU más alto con la finalidad de aumentar la capacidad de memoria, cantidad de transacciones, así mismo aumentar la capacidad de procesador virtual. Este proceso ocasiona que los costos en la facturación mensual por el servicio de la base de datos SQL sean más altos afectando económicamente a la empresa.

La imagen que se muestra se ha seleccionado un nivel de 400 DTU (Unidades de Transacciones).

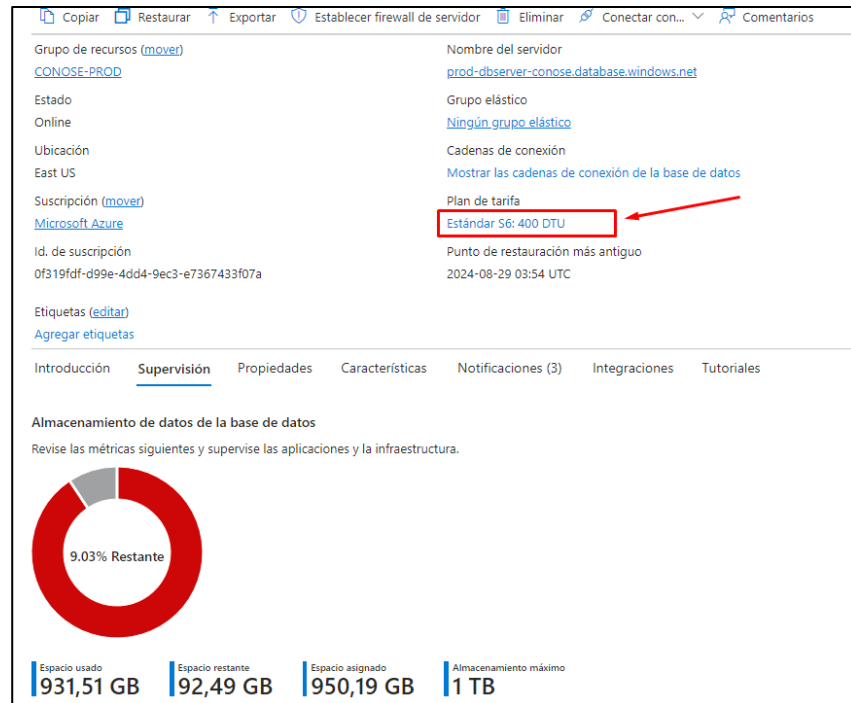


Ilustración 4 . Primer Problema Nivel DTU seleccionado

Fuente: Elaboración propia

Si supervisamos y visualizamos el monitoreo desde la misma plataforma de Azure que se tiene se observa que está trabajando al 100 % en todo momento con el nivel de DTU seleccionados, haciendo esto que en las transacciones que realiza en la validación de comprobantes se demora en responder con el resultado a los contribuyentes.

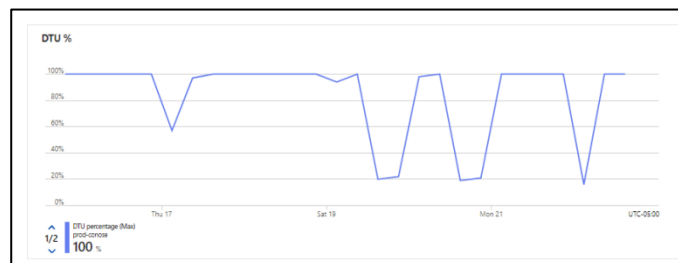


Ilustración 5. DTU al 100 %

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, si un usuario realiza una consulta demora más de 20 minutos en responder en una consulta simple y si vemos las transacciones más fuertes que tenemos en la validación de comprobantes se demora más tiempo, es en este punto donde necesitamos mejorar la base de datos y responda más rápido.

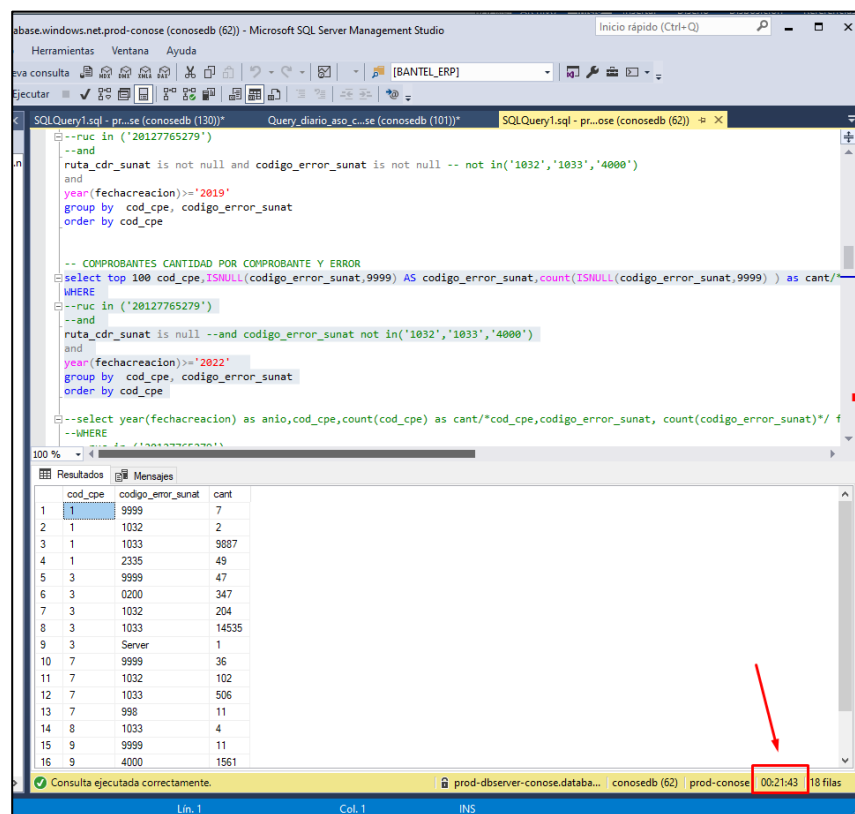


Ilustración 6. Consulta de Query lenta

Fuente: Elaboración propia

Y, en algunos casos, nos va a retornar un mensaje con memoria insuficiente y esto hace que el proceso no pueda terminar y entregar el resultado.

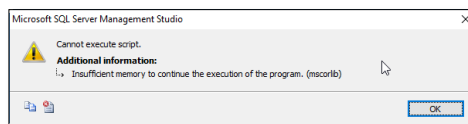


Ilustración 7. Mensaje de memoria insuficiente

Fuente: Elaboración propia

Si el proceso le damos esperar y continuar con la consulta es necesario cerrar y volver ejecutarlo.

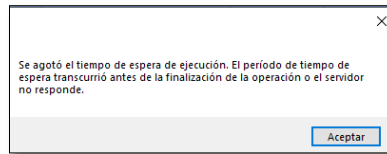


Ilustración 8. Se agotó tiempo de ejecución SQL server

Fuente: Elaboración propia

Ante esta situación, se tiene que subir las capacidades tanto de memoria como de capacidad de CPU virtual. En este grafico vemos que a pesar de que este seleccionado 800 DTU (Unidades de Transacciones), igual sigue trabajando la base de datos al 100 % la capacidad.

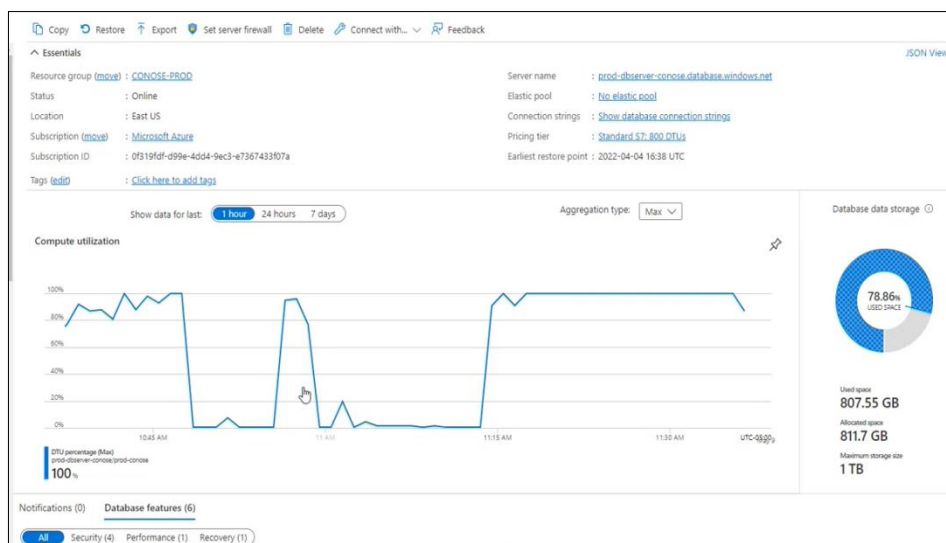


Ilustración 9. Gráfico de nivel DTU al 100 %

Fuente: Elaboración propia

Al ver que se tiene el rendimiento al 100%, se tiene que seleccionar un nivel más alto de lo que esta seleccionado de 800, el siguiente que seria 1600, claro que va a responder más rápido mientras se seleccione más capacidad, pero el costo del servicio de la base de datos será más alto en la facturación.

En este caso se está escalando verticalmente la capacidad de CPU, se está asignando 1600 DTU y el costo estimado es de **\$2486.82** (dólares mensuales)

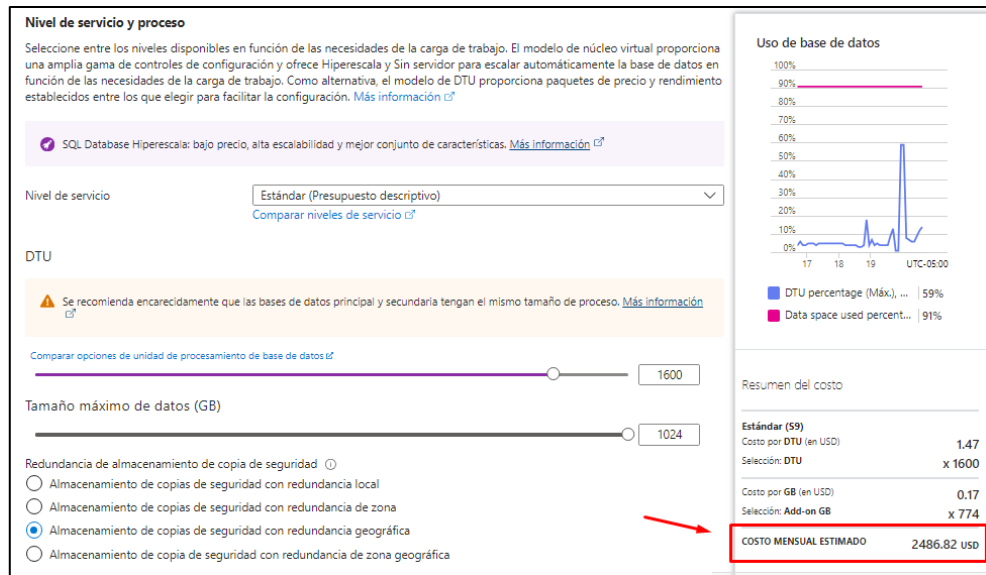


Ilustración 10. Precios de niveles de DTU seleccionados

Fuente: Elaboración propia

Analizando los costos del servicio que se tienen que sumar la capacidad de la base de datos + la capacidad de CPU, los costos a pagar mensual serían un aproximado de **\$2738.28** dólares.



Ilustración 11. Costo Total de la Facturación mensual por servicio de Azure

Fuente: Elaboración propia

2.1.1 Problema general.

¿Cómo la implementación de tuneo va a mejorar el rendimiento de la base de datos SQL Server de Azure en la empresa CONOSE?

2.1.2 Problemas específicos.

P.E.1 ¿De qué manera la implementación de tuneo va a disminuir la redundancia de datos con el uso de la normalización?

P.E.2 ¿De qué manera la implementación de tuneo va a mejorar la eficacia en el rendimiento de la base de datos de la empresa CONOSE?

P.E.3 ¿De qué manera la implementación de tuneo va a ser eficiente en los costos de la facturación de los servicios de Azure con un óptimo rendimiento de la base de datos SQL Server?

2.2 IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDAD O NECESIDAD EN EL ÁREA DE ACTIVIDAD PROFESIONAL

Con la implementación de tuneo a la base de datos vamos a poder ver la eficacia en el rendimiento al realizar las consultas, las transacciones y en el proceso que se realizan en el servicio de validación de comprobantes electrónicos.

Así mismo, vamos a ver la optimización en los costos de facturación por el servicio, porque al término de la implementación de tuneo se tendrá seleccionado niveles DTU más bajos y por tal los costos serán menores, y también la empresa CONOSE no será afectada económicamente en la facturación por el uso de los servicios de SQL Server en la plataforma de Azure.

Por lo tanto, la implementación de tuneo desarrollado por el Bachiller se sustenta por la necesidad de optimizar la base de datos.

2.3 OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

Objetivo general

- Implementar técnicas de tuneo en la base de datos SQL Server de Azure en la empresa CONOSE SA, con el fin de optimizar su rendimiento.

Objetivos específicos

- Mejorar la normalización de las tablas mediante la implementación de técnicas de tuneo para asegurar que la base de datos de la empresa CONOSE SA esté libre de redundancias y optimizada para un rendimiento superior.

- Optimizar el rendimiento de los procedimientos almacenados y funciones mediante la implementación de técnicas de tuneo, garantizando que la base de datos SQL Server de Azure de la empresa CONOSE SA sea eficaz en la ejecución de consultas y transacciones.
- Reducir costos de la facturación mensual asociados a los servicios de la plataforma de Azure mediante la implementación de técnicas de tuneo que mejoren el rendimiento eficiente de la base de datos SQL Server de Azure de la empresa CONOSE SA.

2.4 JUSTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

La necesidad de la implementación de tuneo a la base de datos nos va a ayudar a comprender los problemas de rendimiento, así mismo saber que técnicas podemos realizar para agilizar las transacciones de los usuarios que utilizan los servicios de SQL server de Azure, como sabemos hoy en día se usan más servicios en la nube y esta implementación abrirá nuevos caminos para las empresas que presenten situaciones similares de rendimientos de la base de datos tanto en la nube como de forma local.

A lo largo de la experiencia profesional del Bachiller, se ha visto diferentes problemas con base de datos, en la cual se ha recopilado información y esto ha permitido poseer las capacidades técnicas para la solución de los problemas que pueda poseer la base de datos de la empresa.

2.5 RESULTADOS ESPERADOS

En la empresa CONOSE están evaluando constantemente el manejo eficiente de los servicios de Azure, se espera que el rendimiento de la base de datos mejore en el tiempo de respuesta ante las consultas y transacciones en el proceso de validación de comprobantes electrónicos de los contribuyentes.

Esta implementación tiene la finalidad de realizar un mejoramiento en las transacciones y en el mantenimiento de la base de datos, lo cual se consideraría en lo siguiente:

- El manejo eficiente de tiempo de respuesta de la base de datos cuando los contribuyentes envían sus comprobantes electrónicos.
- Disponibilidad inmediata de información ante consultas a la base de datos por los usuarios.

- Toma de decisiones en la selección de DTU con niveles más bajos para optimizar los costos en el servicio de SQL Server.

Realizar la implementación de tuneo aplicando las diferentes técnicas para mejorar el rendimiento de la base de datos, como la creación de índices, normalización de tablas y tuneo de las consultas de la base de datos se podrá bajar los niveles de DTU.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

3.1 BASES TEÓRICAS DE LAS METODOLOGÍAS O ACTIVIDADES REALIZADAS

3.1.1 Antecedentes.

3.1.1.1 Artículos.

- 1) En el artículo presentado por León, S. T. de título “*Modelos de datos y visión conceptual de una base de datos*” nos indica que la Big Data se transforman en una opción crucial para solucionar los problemas de rendimiento de las bases de datos que surgen en las diversas compañías. Se sostiene que es una excelente opción frente al incremento de datos producido por las aplicaciones informáticas cotidianas, estos procesos se distinguen por ser una excelente alternativa para manejar grandes cantidades de datos. (10)
- 2) En el artículo presentado por Villalobos cuyo título es “*Bases de datos: SQL vs NoSQL vs NewSQL*” indica que las bases de datos relacionales utilizan un parámetro conocido como key (llave), hay varias keys disponibles, pero la key principal o llave primaria es una de las más relevantes en una tabla para su utilización más eficaz en los procesos de los datos, pues se emplea para reconocer cada fila de la tabla de manera más ágil y eficiente. Hay cuatro operaciones fundamentales vinculadas a los datos empleados para el acceso a la base de datos, conocidas como CRUD; Crear (registro de los datos), Read o leer (consulta de los datos en las tablas), Update o Actualizar (realizar cualquier cambio en los datos registrados de una tabla) y Delete o Eliminar (para eliminar registros de una tabla). (11)
- 3) En el artículo de Mateusz Brodowicz con título “*El impacto de la tecnología en la gestión y manejo de empresas modernas*” nos indica que el progreso tecnológico reciente se ha visto acompañado de un incremento exponencial de la información que las organizaciones generan, guardan y manejan, lo que provoca que las bases de datos que respaldan las aplicaciones empresariales se transformen en un obstáculo para el correcto funcionamiento de estas. Para prevenirlo o reducirlo, el sharding o fragmentación se transforma en un método esencial si se necesita dividir la base de datos para mejorar su optimización. (12)

- 4) En Windows Azure nos brinda la posibilidad de utilizar servidores virtuales y almacenamiento escalable, permitiéndonos incrementar o reducir los recursos existentes. Esta característica es relevante en el servicio de SQL Server, ya que nos brinda la posibilidad de incrementar tanto la base de datos horizontal como vertical en las capacidades de memoria virtual, en función del número de iteraciones que se necesitan gestionar en una base de datos. (13)
- 5) En SQL de Azure de Microsoft, son ellos quienes administran todo el hardware virtual involucrados en las operaciones de los negocios de las empresas, el almacenamiento de los datos que se hospeden, las capacidades que se le asignan a los niveles de DTU y la disponibilidad con replicas en diferentes regiones para su recuperación ante cualquier caída del servicio. Todo esto queda bajo su responsabilidad de los administradores de cada organización que seguirán administrando la seguridad, la implementación de bases de datos, y el crear objetos de base de datos, como tablas, vistas o índices. (14)

3.1.1.2 Tesis.

- 1) En la tesis de Gonzales Linares con el título de su trabajo *“ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE BASE DE DATOS RELACIONALES Y BASE DE DATOS NOSQL ”* nos indica que, pese a que SQL Azure se fundamenta en SQL Server, no ofrece un respaldo total a las sentencias de SQL Server. Antes de trasladar una aplicación a SQL Azure, es recomendable analizar a fondo las restricciones para establecer la factibilidad de la migración. Es crucial señalar que el progreso de SQL Azure en la plataforma ha sido bastante significativo, dado que ciertas restricciones de esta podrían ir superándose en versiones futuras, en las que desde mismo SQL Azure nos da múltiples plataformas de monitoreo a las bases de datos que se utilizan hoy en día. (15)
- 2) En la tesis de Jesús Ángel Eduardo Sangama Ramírez con el título *“OPTIMIZACIÓN DE CONSULTAS SQL EN BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS RELACIONALES”* menciona: Ya sea para bases de datos centralizadas o distribuidas, se puede establecer la definición de las bases de datos. Hay cuatro estrategias fundamentales para incrementar el rendimiento: mejoras en la eficiencia y en la eficiencia administrar la base de datos, optimizar el sistema en el que opera dicha base, optimizar la red que emplea dicha base, y optimizar las consultas SQL que los usuarios efectúan. (16)
- 3) En la tesis internacional de Mario Rubén Llerena Coello con el título *“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA BASE DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EMPRESARIAL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA EMPRESA CONFECCIONES “D’MISHELS” DE LA CIUDAD DE AMBATO”*, nos

menciona que: Las empresas de pequeña y mediana escala se apoyan principalmente en las bases de datos para una administración más eficiente. Las bases de datos facilitan la gestión de un volumen considerable de datos y permiten a los usuarios ejecutar múltiples tareas simultáneamente. Los tipos de datos que se administran con facilidad incluyen la nómina, los registros de los trabajadores, los datos de los alumnos, la administración de proyectos, la contabilidad, los registros de la biblioteca y el inventario. Una base de datos sencilla se compone de una tabla que contiene filas y columnas de información que detallan los componentes de los datos. Las bases de datos relacionales cuentan con numerosas tablas y un único registro. (17)

3.1.2 Definiciones básicas.

En el trabajo de tuneo requiere tener conocimientos del área de TI (tecnologías de la información), para comprender de lo que se requiere implementar, por tal en esta sección vamos a tener las definiciones de cada de una de las aplicaciones, id, queries (son instrucciones que se realiza a una base de datos para consultar, modificar o manipular datos) y arquitecturas que vamos a utilizar para realizar la implementación de tuneo a la base de datos.

3.1.2.1 Plataforma de Azure.

La plataforma Azure alberga más de 200 productos y servicios en la nube, creados para ayudar en la generación de nuevas implementaciones que faciliten la solución de los problemas presentes que puedan tener las organizaciones, y que ellos mismo puedan implementar, gestionar sus propias aplicaciones en la nube, sea en el ambiente local o en el entorno circundante, utilizando las herramientas y marcos que prefieran utilizar de la plataforma de Azure. (18)

Los servicios de Azure:

- **La infraestructura basada en Azure (IaaS)**, te facilita la construcción rápida de una infraestructura segura y escalable, disminuyendo los tiempos e inversiones necesarios para la planificación, implementación y administración.
 - Organiza una infraestructura que se ajuste a tus volúmenes de trabajo.
 - Elabora una infraestructura que se ajuste a tus cargas laborales.
 - Implementa ambientes híbridos que sean compatibles con tu infraestructura en el lugar de trabajo.
 - Salvaguarda tus aplicaciones mediante servicios de seguridad y manejo.
 - Disminuye y simplifica tus gastos de infraestructura.

- **Azure Platform as a Service (PaaS)**, te brinda la posibilidad de proporcionar cualquier tipo de servicio, desde una aplicación básica hasta aplicaciones complejas en la nube de las organizaciones empresariales.

Se Adquiere los recursos a través de un modelo de pago por uso, y utiliza estos a través de una conexión a Internet segura de la siguiente manera:

- Administra el ciclo completo de vida de tus aplicaciones en línea.
- Ya no deberás lidiar con el mantenimiento de los servidores, la adquisición de licencias, infraestructuras y la creación de nuevos productos.
- Administra los servicios y programas que crees.
- Nos ocupamos del resto.

- **El Software as a Service (SaaS)**, facilita a los usuarios la conexión con aplicaciones que se encuentran en la nube y su acceso mediante la red. Las herramientas de mensajería y calendario son ejemplos comunes, al igual que las herramientas de ofimática como Microsoft Office 365.

Los beneficios de Azure SaaS incluyen:

- Soluciones integrales de software.
- Pago por utilización.
- Equipo y plataforma proporcionados por el proveedor de servicios.
- Publica aplicaciones de manera rápida con una inversión mínima.

La plataforma de Azure es un servicio en la nube, beneficiando que una empresa pueda reducir costos en compra de productos físicos, es sencillo ajustarse a medida que la necesidad de estos aumenta tanto en almacenamiento como en el uso de las herramientas como: bases de datos, almacenamientos, contenedores, desarrollo de App, Integraciones, web services, redes, máquinas virtuales, etc.

Azure ofrece a los programadores un ambiente de informática bajo demanda de cada necesidad de las empresas dando facilidad de que las empresas puedan seleccionar los servicios que van a utilizar y herramientas a su medida a los mejores costos.

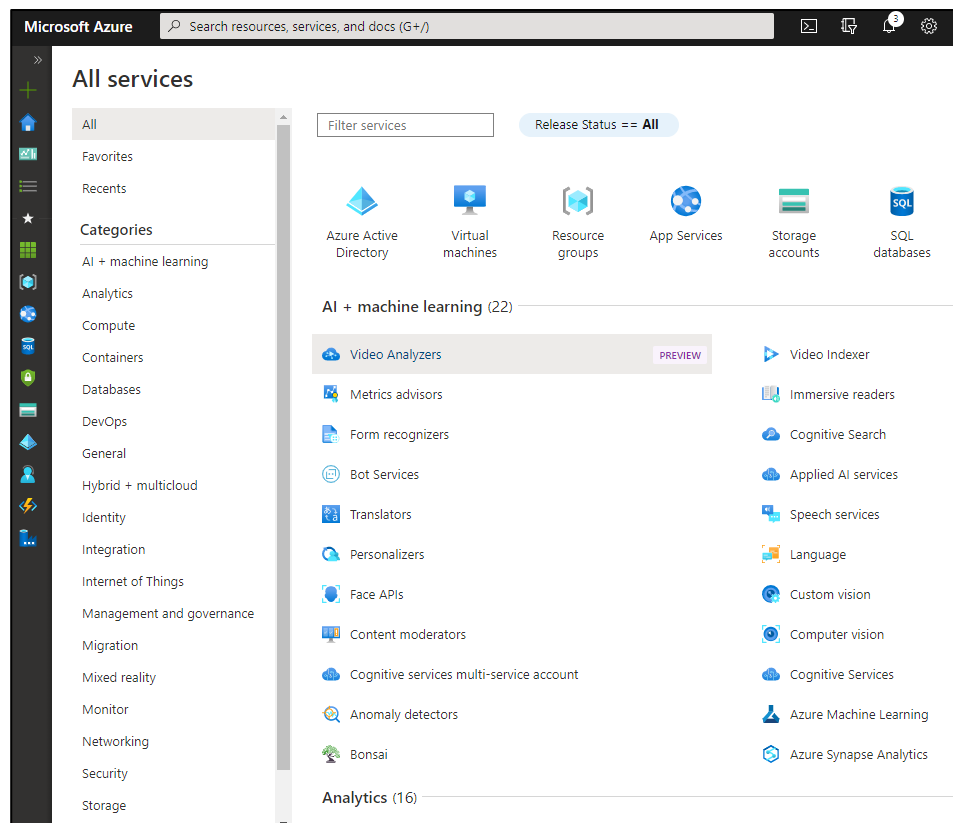


Ilustración 12. Plataforma de Azure y Servicios

Fuente: Elaboración propia

3.1.2.2 Servidor SQL Server de Azure.

El servidor de Azure SQL Data base, es uno de los servicios que conforman la familia de base de datos de AZURE, y es el servicio de base de datos inteligente y escalable tanto vertical como horizontalmente, está diseñado para las organizaciones que buscan tener su base de datos en la nube con características de inteligencia artificial que aseguran un alto rendimiento, fácil de administrar para optimizar los costos sin tener que lidiar por la administración de las características de los recursos que se va utilizar. Componentes del servidor de SQL server de Azure son:

- **Unidades de transacción de base de datos (DTU):** Una unidad de transacción de base de datos (DTU) simboliza una evaluación integrada del CPU, la memoria, las lecturas y las escrituras. En el modelo de compra basado en DTU los niveles de servicio se distinguen por una diversidad de tamaños de procesos que incluyen un volumen fijo de almacenamiento, un tiempo de retención constante para las copias de seguridad en replicación de la base de datos a un costo establecido por las mismas organizaciones de acuerdo a los niveles de uso, también ofrece en todos los niveles de

servicio la flexibilidad para modificar los tamaños de los procesadores y memorias virtuales con el menor tiempo de inactividad; no obstante, existe un corto periodo de cambio donde se pierde la conexión con la base de datos, lo cual puede ser atenuado con la lógica de reintento para no perder el hilo del servicio de las organizaciones, en una sola bases de datos o en los grupos elásticos asignados que se tiene de la base de datos principal, se tiene cada cierto tiempo una sincronización con las réplicas. (19)

Cada nivel se distingue principalmente por el rendimiento y los costos que se miden en unidades de transacción de base de datos (DTU).

	DTU	Almacenamiento incluido	Almacenamiento máximo	Precio de DTU y almacenamiento incluido ¹
S0	10	250 GB	250 GB	\$0,0202/hora
S1	20	250 GB	250 GB	\$0,0404/hora
S2	50	250 GB	250 GB	\$0,1009/hora
S3	100	250 GB	1 TB	\$0,2017/hora
S4	200	250 GB	1 TB	\$0,4033/hora
S6	400	250 GB	1 TB	\$0,8066/hora
S7	800	250 GB	1 TB	\$1,6130/hora
S9	1.600	250 GB	1 TB	\$3,2260/hora
S12	3.000	250 GB	1 TB	\$6,0488/hora

Ilustración 13. Niveles de DTU de la base de datos

Fuente: Elaboración propia

- **Almacenamiento de copia de seguridad:** El contenedor de almacenamiento se emplea para efectuar periódicamente copia de seguridad completas, copia de seguridad diferenciales diarias y copia de seguridad del registro de transacciones habituales entre la base de datos principal y las réplicas, conforme a las configuraciones de los administradores.

La facturación por el costo de las copias de respaldo que se realizan de acuerdo con el tamaño de la base de datos. La plataforma Azure ofrece gran cantidad de almacenamiento para las copias de seguridad de acuerdo con el tamaño de la base de datos sin costo adicional.

	Precio
Con redundancia local	\$0,10/GB/mes
Con redundancia de zona	\$0,13/GB/mes
Redundancia geográfica	\$0,20/GB/mes
Redundancia de zona geográfica con acceso de lectura	\$0,338/GB/mes

Ilustración 14. Precios por copia de base de datos por Zonas

Fuente: Elaboración propia

¿Cómo se facturan los servicios en Azure?

La facturación de los servicios de Azure se efectúa mediante una suscripción. Una suscripción establece una serie de recursos de Azure que se facturarán en conjunto. Las empresas generalmente establecen múltiples suscripciones de Azure para propósitos de facturación y su gestión.

Por ejemplo, una entidad puede decidir establecer una suscripción para cada sección de la entidad, de manera que cada sección realice el pago por sus propios recursos de Azure. Al desarrollar recursos en Azure, es crucial tener en cuenta la suscripción en la que se van a generar dichos recursos, dado que el dueño de dicha suscripción abonará por dichos recursos. (20)

Una factura se genera en función al tipo servicio seleccionado que se tiene y al tipo de cuentas seleccionadas, y la facturación se tiene por consumo de los servicios y por el espacio que tienen los recursos utilizados.

Por ejemplo:

Por espacio y capacidad de respuesta. Si se ha creado una base de datos de 100 Gb, se pagará solo por esos Gb. El costo del servicio es de acuerdo con la capacidad de base de datos y por los DTU seleccionados, Si hemos creado una de 1 Gb se pagará por ese Giga. Una base de datos de 1000 Gb el costo del servicio sería \$720.39 al mes con el nivel de DTU de 400.

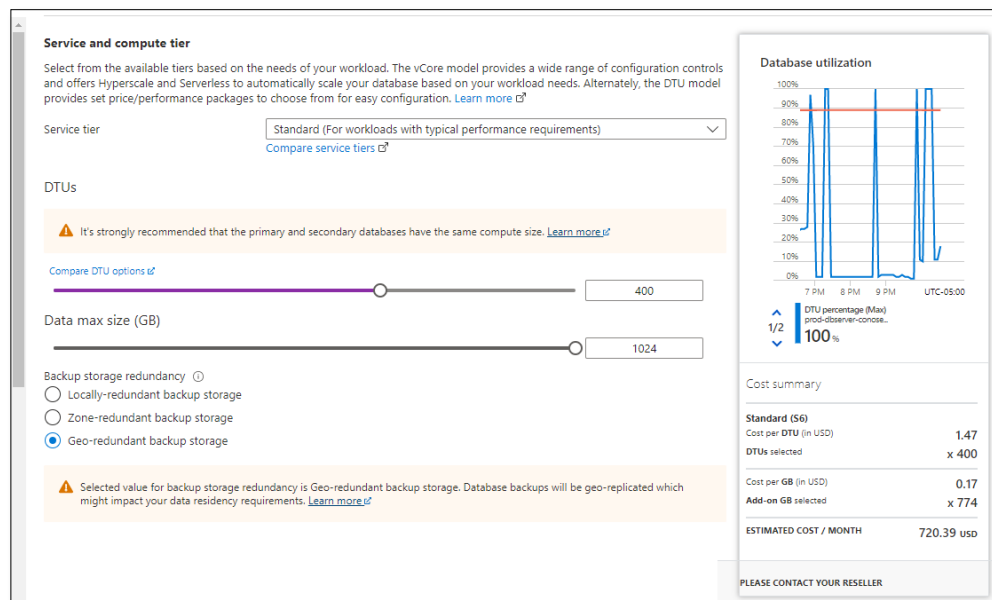


Ilustración 15. Ejemplo Selección de DTU base de datos

Fuente: Elaboración propia

3.1.2.3 Base de datos.

Una base de datos es donde se van a guardar toda la información privada de las empresas, es decir de preservarla, almacenarla y con el tiempo este no se pierda ni se deteriore, para poder acudir a ella posteriormente a cualquier información a necesidad de las empresas. En este contexto, el surgimiento de la electrónica y la informática nos proporcionó el componente digital esencial para guardar grandes volúmenes de información en espacios virtuales e ilimitados, debido a su transformación en señales eléctricas o magnéticas. La gestión de las bases de datos se realiza a través de sistemas de administración (conocidos como DBMS en inglés: Database Management Systems o Sistemas de Gestión de Bases de Datos), actualmente digitales y automatizados, que facilitan un almacenamiento ordenado y una rápida recuperación de la información. En esta tecnología reside el núcleo esencial de la informática. (21)

Actualmente hay diferentes tipos de base de datos, los más utilizados son Relacionales como No Relacionales:

- **Bases de datos relacionales:** Las bases de datos relacionales es la que más se emplea en el sector industrial. Están concebidas para guardar información organizada en tablas interconectadas entre ellas. Las tablas se estructuran en filas y columnas y emplean claves para vincular la información entre sí. Las bases de datos relacionales son altamente escalables y proporcionan una amplia adaptabilidad en términos de cómo se

pueden examinar los datos. Son perfectos para aplicaciones que necesitan operaciones en tiempo real, tales como sistemas de administración de inventarios, ventas o finanzas. (22)



Ilustración 16. Base de datos relacionales

Fuente: <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/tipos-de-bases-de-datos-cuales-hay-y-por-que-es-importante-elegirlos-bien>

- **Bases de datos NO relacionales:** Las bases de datos no relacionales se presentan como una opción frente a las bases de datos relacionales. No emplean tablas y claves similares a las bases de datos relacionales, sino que emplean diversas estructuras de datos, tales como documentos, gráficos y pares de clave-valor. Las bases de datos NoSQL son altamente escalables y proporcionan un desempeño sobresaliente para grandes volúmenes de datos no estructurados, tales como información de redes sociales o de Internet de las cosas. (22)



Ilustración 17. Base de datos NO relacionales

Fuente: <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/tipos-de-bases-de-datos-cuales-hay-y-por-que-es-importante-elegirlos-bien>

3.1.2.4 Base de datos SQL Server.

Esta base de datos SQL server forma parte de la familia de la plataforma de Azure, es un servicio de base de datos relacional, que siempre esta actualizado y totalmente administrado tanto vertical y horizontalmente.

¿Qué es SQL?

SQL (lenguaje de consulta estructurado) es un lenguaje de programación estandarizado destinado a administrar bases de datos relacionales y llevar a cabo operaciones sobre la información que se registran, originado en los años 70, fue inicialmente desarrollado para ser utilizado extensamente por administradores de bases de datos, programadores que redactan scripts de integración de datos y analistas de datos que establecen y realizan consultas analíticas.

En SQL se pueden modificar las estructuras de tablas e índices de bases de datos, además de crear, actualizar y eliminar filas de datos y adquirir subconjuntos de datos en una base de datos para aplicaciones de análisis y procesamiento de transacciones.

Esta base de datos emplea el lenguaje de consulta estructurada (conocido en inglés como Structured Query Language), que es un lenguaje para el acceso a bases de datos relacionales que facilitan la especificación de diversas clases de operaciones en estas. Una de las particularidades de este lenguaje es la gestión del álgebra y el cálculo relacional, que posibilitan la creación de consultas para recuperar de manera fácil la información requerida de las bases de datos, además de realizar modificaciones en ella. El SQL es un lenguaje de atajo para bases de datos que aprovecha la potencia y versatilidad de los sistemas relacionales, facilitando de esta manera una amplia gama de operaciones. (23)

Partes y componentes de una base de datos:

A. TABLAS

Las tablas son objetos de base de datos que contienen todos sus datos. En las tablas, los datos se organizan con arreglo a un formato de filas y columnas, similar al de una hoja de cálculo. Cada fila representa un registro único y cada columna un campo dentro del registro.

B. PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS

Los procedimientos almacenados de SQL Server se refieren a un conjunto de instrucciones Transact-SQL o a una referencia a un método de lenguaje de tiempo común (CLR) del marco de trabajo.NET. Las construcciones de los procedimientos se pueden comparar con diferentes lenguajes, tales como:

- Se pueden recibir parámetros de entrada y obtener diversos resultados.
- Se puede incluir comandos de codificación que efectúen procesos en la base de datos. Además, pueden incluir llamadas a otros procesos.
- Pueden remitir un valor de estado a un programa que lleva a cabo una llamada para señalar si se ha ejecutado correctamente la operación o si se han presentado errores, y la causa de dichos errores.

C. DML

Un lenguaje de manejo de datos (en inglés DML) es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de bases de datos, que simplifica a los usuarios la ejecución de las tareas de búsqueda o administración de los datos, organizados según el modelo de datos adecuado. (24)

Que permite las siguientes instrucciones:

- **Insert:** La acción INSERT posibilita la creación o la inserción de nuevos registros en una tabla.
- **Update:** La acción UPDATE facilita la actualización de los registros de una tabla. Por ende, tenemos que señalar que queremos actualizar los registros a través de la cláusula WHERE, y los campos a través de la cláusula SET. Además, tenemos que especificar qué nuevo dato se va a almacenar en cada campo.
- **Delete:** La acción DELETE facilita la eliminación de registros de una tabla. Su sintaxis es sencilla, ya que solo necesitamos especificar qué registros queremos borrar a través de la cláusula WHERE.

D. ÍNDICES

Los índices de SQL Server son estructuras de datos que se generan en una tabla de base de datos con el objetivo de optimizar la rapidez de las consultas, además de recuperar información con mayor rapidez y minimizar los obstáculos que impactan en los recursos esenciales. En las tablas de una base de datos, los índices se utilizan como método para mejorar el desempeño. (25)

Se utiliza un índice SQL para recuperar información de una base de datos de forma más rápida. Sin duda, indexar una tabla o la vista es una de las mejores alternativas para potenciar el desempeño de las consultas y aplicaciones.

Un índice SQL es un registro de búsqueda rápida en una tabla que simplifica la búsqueda de los registros que los usuarios necesitan rastrear con más frecuencia. Considerando que un índice es pequeño, ágil y creado para búsquedas rápidas. Además,

son sumamente útiles para conectar las tablas relacionales y el análisis de tablas de gran tamaño. Existen 2 tipos de Índices que son los siguientes:

- **Índices Agrupados:** Un índice agrupado establece un orden en los datos que se guardan físicamente en las tablas. Los registros de las tablas solo pueden ser ordenados de una manera, solo existe un índice agrupado que es la llave primaria en cada tabla. Para este caso se restringe a un solo índice agrupado a las llaves primarias que se crean en cada tabla.
- **Índices No agrupados:** Un índice no agrupado no organiza la información física en la tabla, en realidad, un índice no agrupado se reúne en un único sitio y los datos de la tabla se guardan en otro sitio. Esto se asemeja a un diccionario en el que el contenido se encuentra en un sitio y el índice se encuentra en otro. Esto posibilita contar con más de un índice no clasificado por tabla.

Los índices de SQL es la herramienta de optimización más importante, y se implementan si se incrementa la base de datos. En bases de datos SQL Server se identifican diversas clases de índices, aunque uno de los más habituales es el índice agrupado. Este tipo de índice se genera de manera automática utilizando una clave principal.

Ejemplo en la siguiente imagen se ha creado una tabla OPERACIÓN con una llave principal en la columna "operacionid":

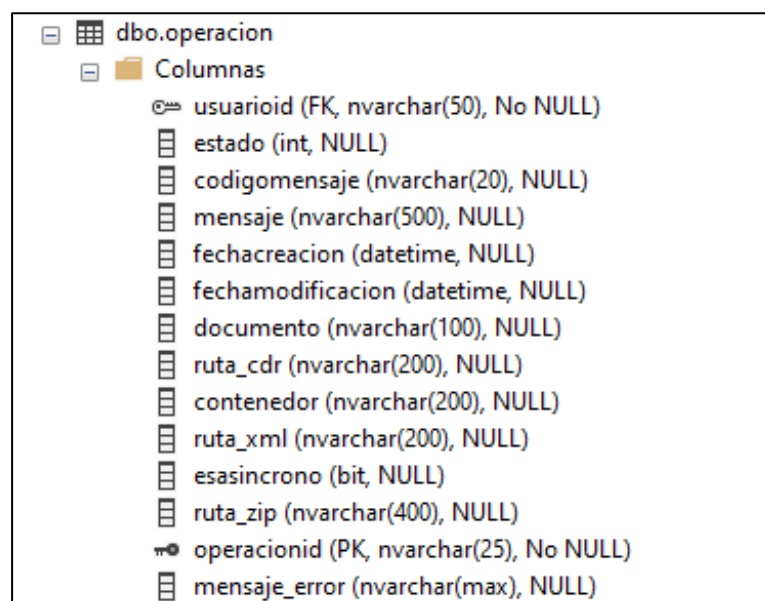


Ilustración 18. Creación de tabla

Fuente: Elaboración propia

Se observa que en la creación de la siguiente tabla "OPERACION", la llave principal se creará al concluir la definición de la columna "operacionid". Esto produce un índice SQL que se ha optimizado especialmente para un uso constante. Durante la ejecución de la consulta, SQL Server generará de manera automática un índice agrupado en la columna determinada.

Esto podremos verificar desde el Explorador de objetos, si visitamos la tabla que justo se ha creado y posteriormente la carpeta de índices:

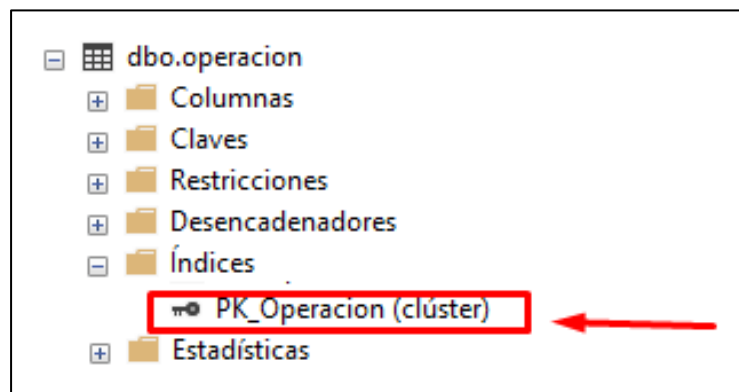


Ilustración 19. Índice creado por PK

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se están creando los índices a las siguientes columnas (documento, fechacreacion, fechamodificacion, usuarioid):

```
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_operacion_documento
ON dbo.operacion (documento ASC);

CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_operacion_fechacreacion
ON dbo.operacion ( fechacreacion ASC );

CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_operacion_fechamodificacion
ON dbo.operacion ( fechamodificacion ASC );

CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_operacion_usuarioid
ON dbo.operacion ( usuarioid ASC );
```

Ilustración 20. Creación de índices a tablas

Fuente: Elaboración propia

Si nos ponemos a navegar en el Explorador de objetos, encontraremos los índices creados en varias columnas:

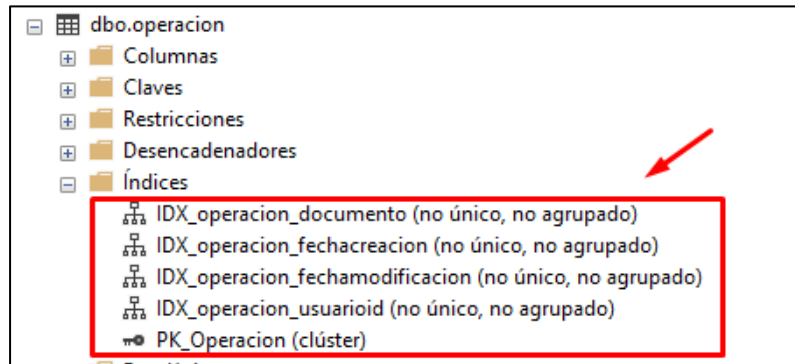


Ilustración 21. Índices creados de la tabla

Fuente: Elaboración propia

En cierta medida, los índices de SQL son más veloces dado que no necesitan transportar todos los datos por cada fila de la tabla, solo los datos que estamos buscando. Esto permite que el sistema operativo almacene numerosos índices en el caché para un acceso más veloz y que el sistema de archivos pueda leer una gran cantidad de registros al mismo tiempo en vez de necesitarlos desde el disco. (26)

3.1.2.5 SCRUM.

Scrum es una metodología de trabajo ágil que posibilita a los individuos abordar problemas adaptativos complejos mientras se crean productos de forma eficiente y creativa con el máximo valor.

Por lo tanto, Scrum ayuda a las organizaciones a cooperar y llevar a cabo una labor de gran repercusión. Scrum facilita una estructura de valores, roles y directrices para asistir a un equipo a enfocarse en las actividades y el perfeccionamiento constante en proyectos de gran complejidad. (27)

A. FUNCIONES DE SCRUM

Al analizar qué es Scrum, es imprescindible entender a fondo los roles fundamentales que la metodología Scrum tiene, puesto que estos son esenciales al implementar este proceso ágil.

- **Product Owner:** Esta es la persona encargada del backlog del producto. Está vinculado a los requerimientos del usuario y se enfoca en comunicar la perspectiva del usuario a su equipo y a otros directivos en las organizaciones. Los profesionales competentes en productos proporcionan claridad acerca de qué es lo próximo que se debe entregar debido a su relevancia. Finalmente, deberían ser ellos los que determinen que está preparado para ser entregado al equipo. (27)
- **Scrum Máster:** El Scrum Máster es la persona quien dirige los distintos eventos de Scrum tiene la responsabilidad de impulsar las reuniones diarias de actualización y coordinar las reuniones de planificación, revisión y análisis retrospectivo del sprint.
- **Equipo Scrum:** Son los integrantes que están trabajando en el sprint. Los integrantes del equipo necesitan auto-organizarse y cooperar para alcanzar la meta de Scrum de mejora constante.

B. VALORES SCRUM

- **Compromiso:** El equipo Scrum es un solo equipo y entre los integrantes deben de tener confianza. Los integrantes del equipo Scrum se comprometen con el sprint que está en desarrollo y se enfocan en mejorar constante para encontrar soluciones más adecuadas. (27)
- **Valor:** Durante el desarrollo de los proyectos el equipo puede encontrarse con diferentes dificultades que carecen de una solución precisa. Los equipos Scrum poseen la habilidad de plantear preguntas abiertas y complejas y de responder con honestidad para alcanzar la solución más adecuada. (27)
- **Enfoque:** El equipo de Scrum llevará a cabo tareas derivadas de un listado de tareas que están pendientes. El equipo Scrum se enfoca en los proyectos seleccionados del listado de actividades pendientes por realizar en sus entregables al concluir cada sprint. (27)
- **Actitud receptiva:** Durante el desarrollo de los proyectos, no todo estará en bien. Los integrantes del equipo Scrum deben mantenerse receptivos a nuevas propuestas y posibilidades que les permitan adquirir conocimientos a nivel personal. (27)
- **Respeto:** La cooperación es esencial para comprender qué significa Scrum, para respaldar el trabajo en equipo, en los integrantes del equipo debe haber respeto mutuamente, al líder del equipo y al procedimiento Scrum. (27)

C. FASES DE LA METODOLOGÍA SCRUM

La metodología Scrum atraviesa diversas etapas que permiten su ejecución exitosa.

- **Planificación (Product Backlog):** El Product Backlog es la etapa en la que se definen los requerimientos y las tareas de mayor importancia y se describe la información precisa y breve acerca del proyecto a realizar. (28)
- **Ejecución (Sprint):** El Sprint puede ser descrito como un pequeño proyecto donde el equipo de trabajo se concentra en la realización de tareas para cumplir con la meta establecida anteriormente en el plan de Sprint. (28)
- **Control y monitorización:** Es una reunión corta donde el equipo coordina tareas y comunica los avances y las dificultades. Es importante para detectar los problemas de manera rápida y ajustar las labores de los equipos según sean necesarios o se requieran. (28)
- **Revisión y Adaptación:** Al concluir cada Sprint, el equipo tiene dos reuniones esenciales para valorar las labores realizadas y modificar el Backlog de Productos si se requiere; y la Sprint Retrospective, en la que el equipo medita sobre su rendimiento y explora métodos para mejorar en el próximo Sprint. (28)

3.2 METODOLOGÍA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE TUNEO

En el trabajo de implementación de tuneo, vamos a realizar normalizaciones en las tablas, mantenimiento a la base de datos, creación de índices y depuración de procedimientos almacenados con la finalidad de minimizar los costos de los servicios en la organización, los cuales dependen de los siguientes factores:

- Optimización de rendimiento de la base de datos en las consultas y transacciones en el servicio de la validación de comprobantes electrónicos.
- Optimización de costos por los servicios de Azure SQL server que se tienen actualmente que son muy elevados los costos, porque al no tener un mantenimiento adecuado la base de datos se tiene que utilizar niveles de DTU muy altos por ende los también costos.

3.2.1 Método de estudio.

En la implementación de tuneo, usaremos el método de estudio cuantitativo, porque vamos a realizar una comparación numérica de registros de una base de datos, porque vamos a medir y analizar la base de datos de cuánto tiempo se demora en responder las consultas, tiempo en el registro de transacciones y la cantidad de transacciones que se realiza en un determinado tiempo.

3.2.2 Alcance.

El alcance es exploratorio por qué vamos a analizar la optimización del rendimiento de la base de datos y cuantas transacciones realizan antes de aplicar la implementación de tuneo, se hace un análisis y depuración de los queries (son instrucciones que se realiza a una base de datos para obtener, modificar o manipular datos) ya creados en la base de datos.

Se va a crear los índices a las columnas de las tablas, que mayormente se usan en el servicio de validación de comprobantes y así realizar una comparación de la cantidad de transacciones que realizaban y la cantidad de transacciones que realizan después de aplicar las técnicas de optimización de los queries de la base de datos.

3.2.3 Materiales y métodos.

3.2.3.1 Población.

En el ámbito de la investigación cuantitativa, la población es definida como el conjunto total de elementos que poseen características comunes y que son objeto de estudio (Hernández, Fernández & Baptista, 2014). En este sentido, cuando el estudio se centra en datos almacenados digitalmente, una base de datos puede ser considerada la población, siempre que contenga todos los registros relevantes para el análisis. (29)

Según Sampieri (2018), en estudios donde se analizan fenómenos organizacionales o tecnológicos, una base de datos representa una fuente estructurada de información que permite la recopilación de variables clave sin necesidad de recurrir a métodos tradicionales de muestreo. Esto se debe a que las bases de datos registran información histórica y actualizada de manera objetiva y sistemática, evitando sesgos asociados a encuestas o entrevistas. (30)

Para el presente estudio, la población está conformada por los registros de transacciones de comprobantes validados en CONOSE, los cuales se encuentran almacenados en su base de datos interna. Esta decisión se justifica debido a los siguientes factores:

- **Accesibilidad y disponibilidad:** La base de datos contiene información completa y organizada sobre todas las transacciones de comprobantes validados registrados en un período determinado. Esta población se

realizan de manera continua, los 7 días de la semana y las 24 horas del día, generando un volumen significativo de datos y una carga constante sobre la base de datos.

- **Fiabilidad y objetividad:** Los datos han sido ingresados en el sistema por los contribuyentes asociados a CONOSE, y estos que pasan primeramente por un ambiente de test en la validación de sus sistemas de facturación reduciendo errores asociados a la percepción humana.
- **Relevancia para los objetivos del estudio:** La información almacenada en la base de datos permite analizar indicadores clave como tiempos de respuesta, frecuencia de registros de transacciones y eficiencia en el servicio de validación de comprobantes, elementos fundamentales para evaluar el impacto del servicio de validación de comprobantes electrónicos.

De acuerdo con Bunge (2000), una investigación científica debe sustentarse en fuentes verificables y estructuradas. En este contexto, la base de datos de CONOSE cumple con estos criterios, ya que proporciona un universo de datos medibles y representativos, permitiendo obtener conclusiones basadas en evidencia cuantificable. (31)

En este sentido, la base de datos de producción de CONOSE, está compuesta por un total de 84 tablas. Estas tablas son esenciales para asegurar un servicio eficiente, ya que interactúan directamente con las solicitudes de los usuarios.

3.2.3.2 Muestra de estudio.

En una investigación donde la población es una base de datos, la selección de la muestra no sigue los métodos tradicionales de muestreo probabilístico o no probabilístico aplicados a individuos, sino que se basa en la selección estructurada de datos relevantes. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), en estudios cuantitativos con bases de datos, la muestra puede definirse a partir de criterios de relevancia y uso, asegurando que los datos seleccionados representen el fenómeno estudiado. (29)

Para esta investigación, la muestra se compone de cinco tablas de la base de datos de CONOSE, las cuales son las siguientes tablas: **Operación** cuenta con 103,588,873 registros, **Comprobante** cuenta con 294,838,279 registros, **Comprobante_Resumenboleta** cuenta con 266,695,807 registros, **Comprobante_SUNAT** cuenta con 298,233,846 registros, **Resumen** cuenta con

3,930,322 registros y **Resumen_detalle_nuevo** cuenta con 106,262,893 registros, estas tablas seleccionadas bajo los siguientes criterios:

- **Frecuencia de uso:** Se eligieron las tablas con mayor cantidad de transacciones y consultas, ya que reflejan el núcleo de la gestión del servicio de validación de comprobantes electrónicos y son las que tiene mayores cargas operacionales.
- **Relevancia para los objetivos del estudio:** Según Sampieri (2018), una muestra debe contener información que permita responder a las preguntas de investigación y probar las hipótesis planteadas. Las tablas seleccionadas almacenan datos clave como tiempos de respuesta de las transacciones, registros de los comprobantes validados aceptados y detalles operacionales de comprobantes rechazados. (30)
- **Representatividad del proceso administrativo:** Bunge (2000) menciona que, en investigaciones aplicadas, la muestra debe capturar la esencia del fenómeno analizado. En este caso, las tablas elegidas concentran los datos que mejor representan la gestión administrativa de CONOSE. (31)
- **Viabilidad y acceso a los datos:** La muestra debe ser accesible y manejable para su análisis. Las cinco tablas seleccionadas permiten un procesamiento eficiente sin comprometer la integridad de los datos ni la viabilidad del estudio.

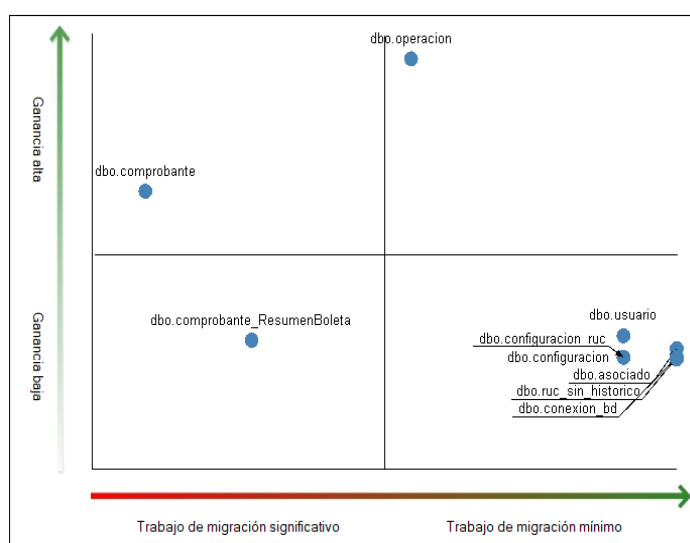


Ilustración 22. Tablas principales de la implementación

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.3 Recolección de datos.

La recolección de datos para la implementación de optimización de la base de datos y la cantidad de transacciones que realizan cada tabla, se van a seleccionar y analizar la información disponible en la base de datos de CONOSE de las principales 5 tablas escogidas que son: **Operación, Comprobante, Comprobante_ResumenBoleta, Comprobante_SUNAT, Resumen y Resumen_detalle_nuevo.**

	Tabla	Esquema	NumeroDeFilas	TotalEspacio_MB	EspacioUtilizado_MB	EspacioNoUtilizado_MB
1	comprobante	dbo	294838279	603907.45	573550.26	30357.20
2	comprobante_ResumenBoleta	dbo	266695807	127363.13	125672.20	1690.93
3	operacion	dbo	103588873	106373.54	102856.87	3516.67
4	comprobante_sunat	dbo	298233846	47779.28	46093.14	1686.14
5	resumen_detalle_nuevo	dbo	106262893	38449.64	36114.73	2334.91
6	resumen	dbo	3930322	13396.65	12845.81	550.84

Ilustración 23 - Población y muestra de datos

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.4 Procedimiento y análisis de datos.

Se llevó a cabo un análisis de los datos registrados para la implementación del tuneo, centrándose en el uso de memoria, el uso de CPU y el tiempo de respuesta de las consultas y transacciones en la base de datos.

USO DE MEMORIA RAM: Esta fórmula permitió calcular la cantidad de memoria RAM asignada en Azure SQL Server, también denominada memoria virtual, lo que facilitó la identificación del consumo de cada transacción, consulta o al efectuar cualquier acción, ya sea de creación, inserción, actualización o supresión. Se requirió eliminar la memoria caché y los archivos temporales de Azure SQL server para cada interacción efectuada, consiguiendo de esta manera obtener datos exactos del proceso ejecutado. Los datos se recolectan en KB.

$$UMR = UMF - UMI$$

En donde:

UMI = El uso de Memoria RAM al Inicio de la ejecución del proceso.

UMF = El uso de Memoria RAM al Final de la ejecución del proceso.

USO DE CPU: Esta fórmula permitió determinar el uso del procesador del Azure SQL server al efectuar cualquier consulta en la base de datos, y los datos obtenidos

se determinan según el porcentaje de consumo medio de la CPU a 1 segundo por proceso.

$$UCP = UCPF - UCPI$$

En donde:

UCPF = Porcentaje de uso de CPU al finalizar la ejecución del proceso

UCPI = Porcentaje de uso de CPU al Inicio de la ejecución del proceso.

TIEMPO DE RESPUESTA: Esta fórmula nos proporcionará el tiempo de respuesta en segundos para las consultas que realizamos, al registrar las transacciones o cualquier otro proceso.

$$TR = \text{tiempo X ejecución}$$

En donde:

Tiempo X ejecución = El tiempo que se demora en procesar cualquier proceso.

CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

El cargo que se asume en la actualidad en la empresa CONOSE SA es de Coordinador de TI.

La empresa CONOSE SA, busca optimizar sus recursos contratos sin afectar la disponibilidad del servicio, es decir optimizar los costos en los pagos de facturación.

CONOSE SA quiere ser la empresa tecnológica referente en la transformación digital, innovadora y líder en sector de OSE y seguir ofreciendo soluciones globales, servicios informáticos y generación de valor a todas las empresas.

4.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1.1 Enfoque de las actividades profesionales.

Durante el tiempo que desarrolla las actividades el Bachiller en la empresa CONOSE SA (desde septiembre 2021) y la experiencia que maneja en el área de TI, tiene asignado el cargo de **Coordinador de TI**, cuyas actividades a cumplir son las siguientes:

A. ANALISTA DE SOFTWARE Y SISTEMAS

- **Desarrollo de plataforma Web de consultas para los PSE:** Se realizó los siguiente:
 - Análisis de los requisitos plataforma de la plataforma web
 - Desarrollo del cronograma para el desarrollo de la plataforma web
 - Creación de casos de uso en UML
 - Creación de Mockups de las interfaces de la plataforma web
 - Creación de la base de datos en PostgreSQL
 - Generación de los queries de las funciones (listar, insertar, modificar, eliminar) a utilizar en el desarrollo del sistema.
 - Desarrollo de la plataforma en Visual Studio 2022 con tecnología .net Core
 - Pruebas de funcionamiento de la plataforma web.
 - Creación de 2 máquinas virtuales en Azure con sistema operativo Linux Ubuntu 19.1 para la publicación del aplicativo web y el otro para la base de datos PostgreSQL
 - Publicación de la plataforma web en servidor Linux Ubuntu 19.2
 - Creación de manual de la plataforma web.
 - Capacitación de la plataforma web a los socios y clientes.

- **Desarrollo de sistema de escritorio para área de soporte**
 - Análisis de los requisitos sistema para soporte
 - Desarrollo del cronograma para el desarrollo del sistema
 - Creación de casos de uso en UML
 - Creación de la base de datos en SQL server
 - Generación de los queries procedimientos almacenados (listar, insertar, modificar, eliminar), vistas a utilizar en el desarrollo del sistema.
 - Desarrollo de la plataforma en Visual Studio 2017 con tecnología .Net y lenguaje C# c Sharp.
 - Generación de Instaladores para uso del sistema
 - Capacitación del sistema al equipo de soporte

B. LÍDER DEL EQUIPO DE SOPORTE

- Verifica que el equipo de soporte responda los correos de los clientes.
- Valida que las incidencias sean resueltas por el equipo de soporte.
- Realiza los reportes de las actividades diarias y se entregó a gerencia.
- Controla las asistencias del equipo de soporte.
- Coordina los permisos y los días que debe de asistir a las oficinas.
- Supervisa el cumplimiento de las actividades diarias al equipo de soporte.

C. ADMINISTRAR LA PLATAFORMA DE AZURE DE LA EMPRESA

- Realizar el monitoreo y la administración del servicio de AppService (Prender, reiniciar, borrado de logs).
- Verificar y controlar el servicio de base de datos como subir y bajar los niveles de DTU, también el borrado de data innecesaria y la gestión de los datos (consultas, insertar, actualizar y eliminar).
- Realizar la gestión de contraseñas de la plataforma de Azure.
- Administrar las cuentas de almacenamiento de los archivos XML que se guardan de los emisores que envían sus comprobantes.
- Análisis de costos de los diferentes recursos contratados en el servicio de validación de comprobantes.
- Realizar el monitoreo de los servicios de function y otros.

D. ELABORACIÓN DE INFORMES MENSUALES

Elaboración de informes mensuales de las cantidades de transacciones que tuvieron las empresas y entregar a la parte administrativa para su generación de facturas de pagos a los contribuyentes por el servicio de validación de comprobantes.

E. VALIDAR LA DESCARGA Y CARGA DE LOS LISTADOS DE SUNAT

Verifica y valida las cargas de los listados diarios entregados por SUNAT de los contribuyentes asociados a nuestra OSE a la base de datos, tanto los listados públicos(contribuyentes, padrones y parámetros), como también los listados privados(asociados, certificados, series, contingencias, sucursales, padrones de vigencias), esto se carga diariamente de forma automática desde un aplicativo que este programado como tarea de Windows que se realiza todos los días desde las 5:00 AM la hora que SUNAT entrega los listados.

F. REUNIONES CON SUNAT

- Encargado del seguimiento de las incidencias presentadas a SUNAT de los errores reportados en la transmisión de comprobantes desde CONOSE a SUNAT.
Ejemplo:
 - Errores de conflicto de correlativos.
 - Comprobantes que ya existen en SUNAT.
 - Comprobantes históricos no entregados por SUNAT.
- Encargado de asistir a reuniones ante nuevas normativas sacadas por SUNAT para la implementación y actualización de nuestra plataforma.
- Analizar el Excel de validaciones presentado por SUNAT, para resolver posibles errores que pueden salir en las validaciones.

G. SOLICITAR CAMBIOS Y ACTUALIZACIONES DE LA PLATAFORMA DE VALIDACIÓN

- Revisar y analizar incidencias en la plataforma.
- Solicitar al área de desarrollo que puedan actualizar los cambios solicitados.
- Autorizar las actualizaciones de la plataforma tanto en el ambiente prueba y de producción.
- Verificar y validar los cambios solicitados en el ambiente de prueba.
- Confirmar al área de desarrollo de la plataforma de los cambios solicitados están correctos o no.
- Autorizar del pase de la actualización al ambiente de producción.
- Verificar y el monitoreo que el servicio esté funcionando correctamente.

H. RESPONSABLE DE LA CERTIFICACIÓN ISO 27001

- Elaborar las actualizaciones de los documentos para la auditoría interna y externa.
- Elaborar las evidencias para la auditoría, gestionar usuarios, tener el check de cambios del sistema, analizar la seguridad de las áreas donde laboran el personal, el uso de software con licencias.
- Verificar y analizar las no conformidades y posterior de los alcances de la solución.
- Informar al personal de la organización sobre las políticas que tiene la empresa en el alcance del negocio.
- Pasar el seguimiento de la auditoría externa de la empresa CONOSE SA

4.1.2 Alcance de las actividades profesionales.

- El alcance de las actividades profesionales es descriptivo, ya que se ha descrito todas las actividades de mi cargo como coordinador de TI en el punto (1.8)
- Las descripciones del cargo y las actividades que tiene el bachiller.
- En el presente trabajo de suficiencia profesional se está implementando tuneo, se está realizando un mantenimiento, el cual es parte de la administración de la base de datos.

4.1.3 Entregables de las actividades profesionales.

- Los entregables serán los scripts de las tareas realizadas en la implementación de Tuneo a la base de datos, que son los siguientes:
 - Scripts de creación de los índices a las columnas de las tablas de la base de datos.
 - Scripts de los queries depurados de los procedimientos almacenados.
 - Scripts de normalización de las tablas

4.2 ASPECTOS TECNICOS DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL

4.2.1 Metodologías.

La metodología que se utilizó para la implementación de tuneo y optimización de la base de datos fueron los siguientes:

- **Metodología Scrum:** Esto para gestionar el desarrollo de la implementación en cronograma de secuencia de cada fase, también para seguir con los principios y buenas prácticas en la gestión de proyectos. En este proyecto se utilizó la metodología SCRUM porque actualmente, Scrum es la metodología ágil y más utilizada en los proyectos, principalmente se fundamenta en la idea de llevar a cabo un proyecto mediante entregas parciales y constantes de acuerdo con el avance para continuar con la siguiente fase.

El desarrollo del proyecto de tuneo se lleva a cabo de manera progresiva y evolutiva, lo cual es óptimo en ambientes dinámicos y variables, así mismo nos ofrece un esquema de trabajo para respaldar la innovación y posibilitar que los equipos de un proyecto proporcionen resultados de excelente calidad en periodos de tiempo reducidos.

En el caso de otras metodologías por ejemplo cascada no se adapta a la implementación de tuneo y optimización de la base de datos, ya que hay que esperar la culminación de una fase para iniciar otra y esto conlleva a que el proyecto tome mayor tiempo para la implementación.

- **Tuneo:** Para la optimización de base de datos en las consultas y transacciones en el servicio de validación de comprobantes que la empresa brinda a los contribuyentes.
- **Rendimiento inteligente de Azure:** Para la información general del rendimiento de la base de datos, para recomendaciones que tenemos que aplicar e información de rendimiento de consultas.

4.2.2 Técnicas.

Las técnicas utilizadas en la implementación fueron las siguientes:

- **Mantenimiento:** En el cual se pudo ejecutar e implementar las técnicas de tuneo, la optimización de queries, normalización de tablas y creación de índices.
- **Monitoreo:** Mediante la cual hemos identificado la problemática de la base de datos.
- **Depuración:** Mediante esta técnica se ha modificado los procedimientos almacenados que se requería tuneo, para su correcto funcionamiento en la base de datos.
- **Análisis:** Para probar la veracidad de la implementación de tuneo si fue correcta para la optimización de la base de datos.

4.2.3 Instrumentos.

Los instrumentos que se utilizaron para el desarrollo de la implementación de tuneo y optimización de la base de datos y para el desarrollo de las actividades son los siguientes:

- Cronograma de la implementación.
- Plataforma de Azure.
- Normas de SUNAT.
- Informes de recomendaciones de Microsoft Azure.
- Scripts en lenguaje SQL server para su ejecución.

4.2.4 Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades.

Los equipos de cómputo, materiales y herramientas que se utilizaron para la implementación de tuneo a la base de datos son los siguientes:

A. APLICACIONES ONPREMISE:

- **Microsoft Word:** Para el desarrollo de la documentación de la implementación de tuneo de la base de datos.
- **Microsoft Project:** Para el desarrollo del cronograma de las actividades de cada fase de la implementación de tuneo de la base de datos.
- **SQL Server Management Studio 20:** Se utilizo para la ejecución de los scripts, en esta aplicación se ejecutaron la creación de los índices a las columnas de las tablas, la normalización de las tablas, depuración de queries de la base de datos como procedimientos almacenados y vistas.

B. Aplicaciones Oncloud:

- **Plataforma de Azure:** En esta plataforma hemos utilizado para ver los servicios contratados por la empresa CONOSE SA como la base de datos, las carpetas de almacenamientos, las aplicaciones web, monitoreo de las bases de datos, monitoreo de las webs services, así mismo hemos logrado ver que recomendaciones nos da Microsoft en el mantenimiento de la base de datos.
- **Base de datos SQL server:** En este servicio lo hemos utilizado para analizar los datos insertados, como también la cantidad de registros que realiza en determinados tiempos y también donde hemos implementado la ejecución y optimización de la base de datos.
- **Monitor de Base de datos:** En este módulo se ha revisado la cantidad de memoria y procesador virtual que se está utilizando la base de datos.
- **Plataforma Internet Google:** En esta plataforma fue usado para buscar información sobre los siguientes puntos:
 - Información de la implementación de tuneo.
 - Información sobre optimización de base de datos.
 - Consultar blogs sobre optimización y consultas en base de datos.
 - Comparación de base de datos.
 - Información sobre normalización de tablas más efectivas.
- **Correo Corporativo:** Esto para enviar los informes a los involucrados en el desarrollo de la implementación de tuneo a la base de datos.

- **Google Meet:** Esto se utilizó para reuniones con las personas involucradas en el proyecto de implementación de tuneo.

C. EQUIPOS DE CÓMPUTO:

- **Laptop:** Para implementación se utilizaron una laptop marca Lenovo con sistema operativo Windows 10, memoria RAM 8G, disco duro solido 1T. Dentro de ella instalados las aplicaciones de SQL Server Management Studio 20, Office 365.
- **Impresora:** Se utilizo una impresora marca Epson para la impresión de algunos documentos a presentar a gerencia.
- **Internet:** Proveedor de servicios de internet de casa de Claro hogar, para la navegación.

4.3 EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.3.1 Cronograma de actividades realizadas en proyecto de tuneo.

El cronograma para el desarrollo de la implementación de tuneo a la base de datos es la siguiente, cada fase con las actividades que se aplicarán.

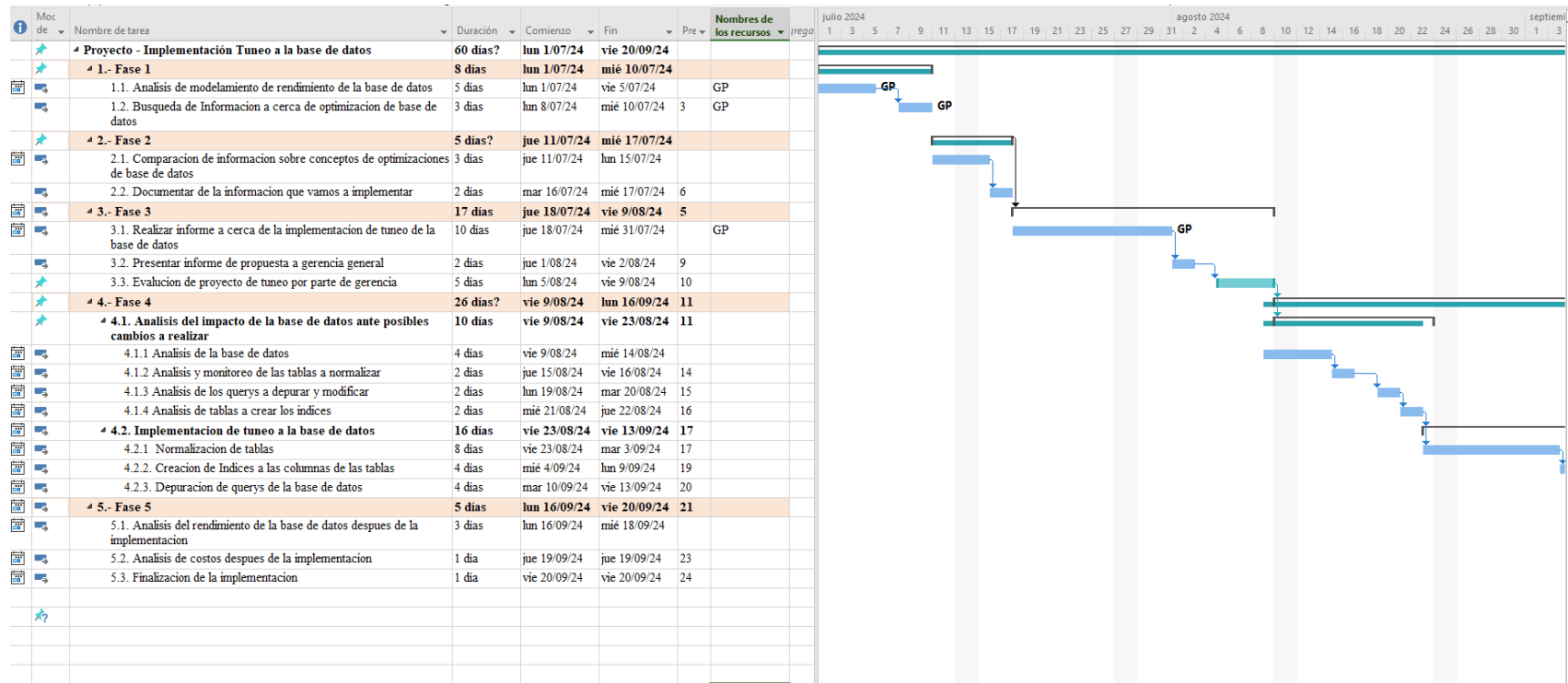


Ilustración 24. Cronograma de actividades proyecto de Tuneo.

Fuente: Elaboración propia

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN CONOSE QUE SE REALIZAN DIARIAMENTE

Este cronograma de actividades se realiza según el requerimiento de jefatura.

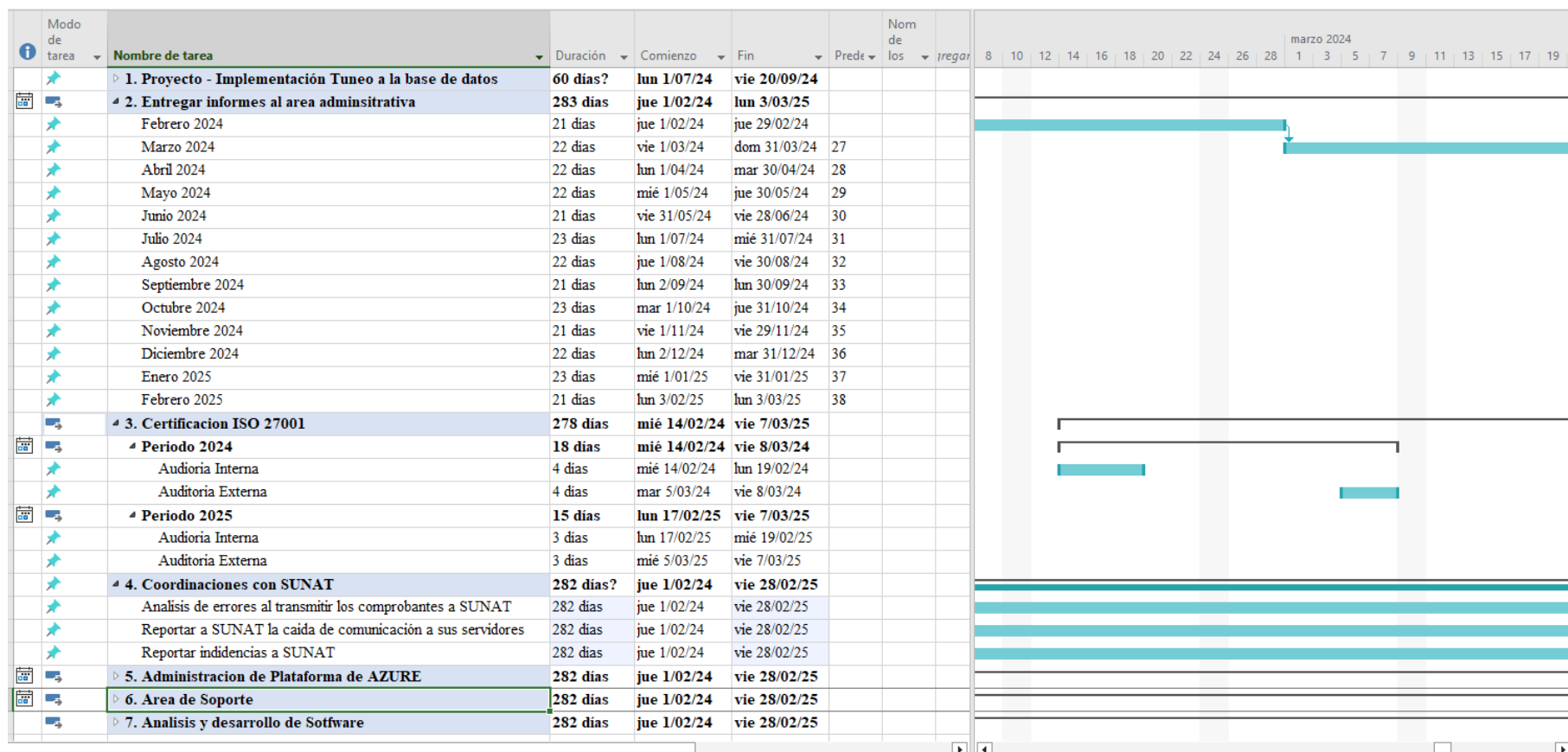


Ilustración 25. Cronograma de actividades en CONOSE I

Fuente: Elaboración propia

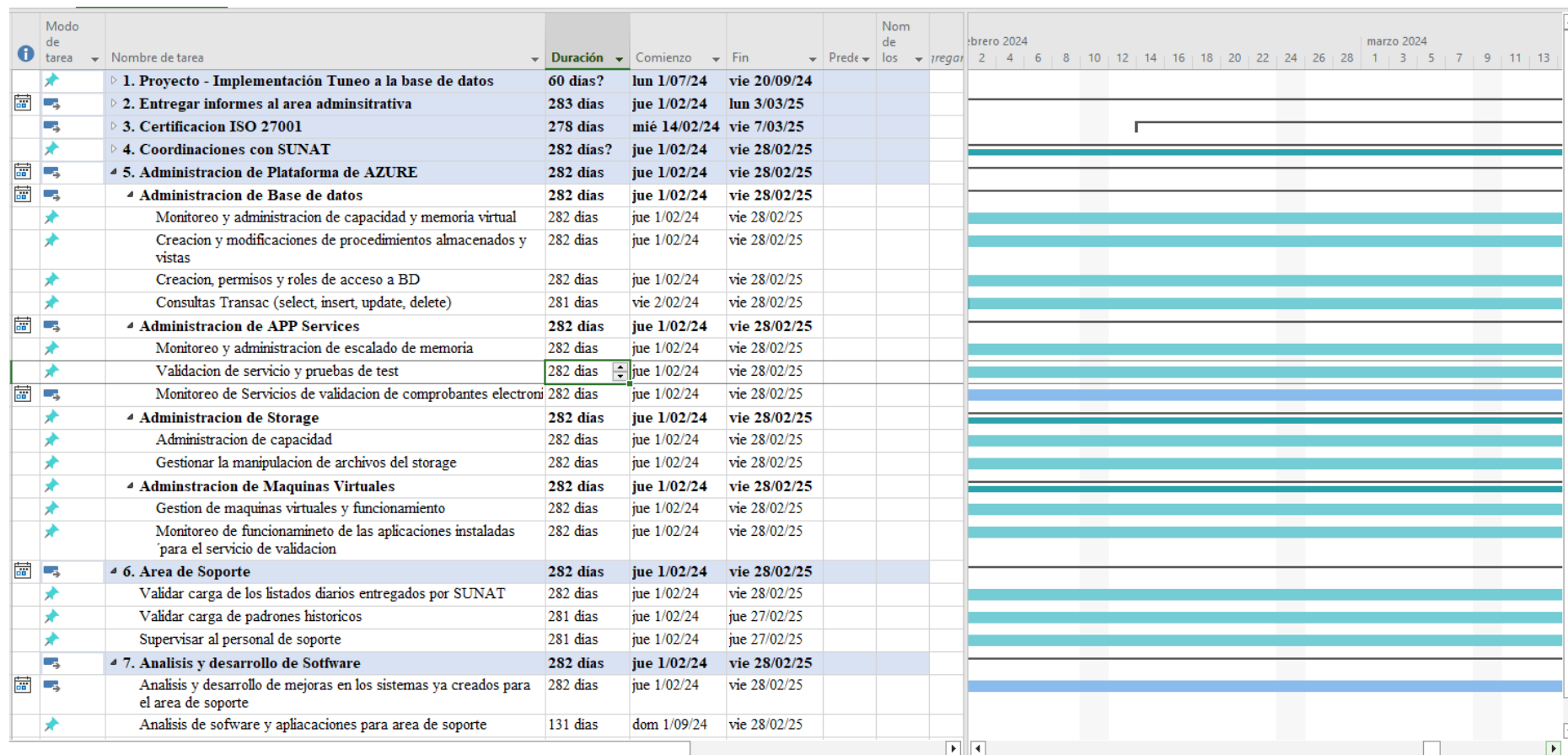


Ilustración 26. Cronograma de Actividades en CONOSE 2

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales.

En la implementación del proyecto de tuneo de la base de datos, se optó por utilizar la metodología Scrum adaptándolo a nuestro modelo de optimización de base de datos, dado que proporciona un enfoque ágil y flexible que se adapta a las necesidades del desarrollo del proyecto. El modelo Scrum se desarrolla a través de cinco fases fundamentales: Iniciación, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Cierre, cada una de las cuales permite una gestión eficiente y colaborativa del trabajo.

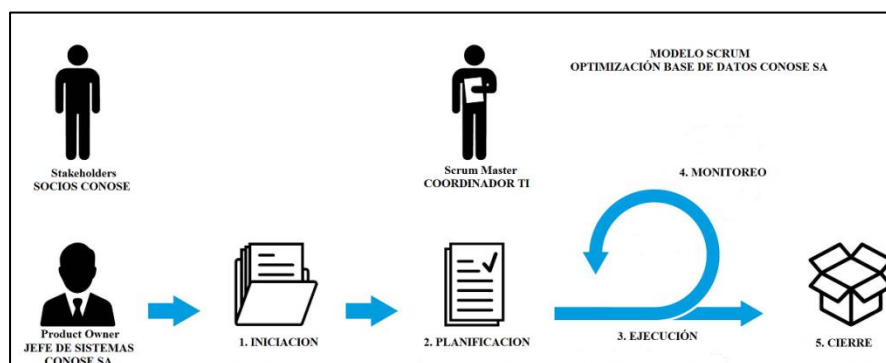


Ilustración 27. Modelo Scrum de Tuneo

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.1 FASE 1: Iniciación.

A. Visión del proyecto

En el proyecto se requiere optimizar la base de datos de CONOSE para mejorar en el rendimiento en la validación de comprobantes electrónicos, reduciendo el tiempo de respuesta de las transacciones en un 30% durante los próximos tres meses y también en la optimización de los costos por el servicio de Azure SQL Server.

B. Identificación de stakeholders

STAKEHOLDER	CARGO	ASIGNADO
Product Owner	Gerente de TI	Eli Segura Salas
Scrum Master	Coordinador de TI	Moisés Morillo Machado
Stakeholders	Socios	Socios CONOSE SA

Ilustración 28. Stakeholder CONOSE

Fuente: Elaboración propia

C. Product Backlog Inicial

En esta fase se analiza la base de datos y se busca optimizar el rendimiento de la base de datos, en el manejo de grandes volúmenes de datos, de las cuales se requiere lograr solucionar los siguientes puntos:

- Optimizar las tablas tales como: Operación, Comprobantes, Comprobantes resumen de boletas, resúmenes.
- Mejorar los índices de todas las tablas que estén involucradas en la validación de comprobantes electrónicos tales como: Operación, Comprobante, Comprobante_Resumenboleta, Comprobante_SUNAT, Resumen y Resumen_detalle_nuevo.
- Reestructurar consultas de procedimientos almacenados ya existentes en la base de datos, tales como: Comprobante_SUNAT, Comprobantes_Referencia, reporteador_listar_cpe, obtener_doc_historico_listado, obtener_doc_historico_delta, etc.
- Analizar el rendimiento de los 238 procedimientos almacenados se tiene involucradas en la validación de comprobantes electrónicos tales como: obtener_certificado_Nuevo, obtener_comprobante, obtener_comprobante_sunat, obtener_consolidado_pendiente_envio, obtener_contribuyente, obtener_cpe_operacionid, obtener_reenvio_getstatusAR, obtener_comprobante_ResumenBoleta, etc.

4.3.2.2 FASE 2: Planificación.

Se elaboro el documento BBP para la ejecución de la implementación de tuneo en la base de datos. **Ver Anexo 1.**

A. Sprint Backlog:

En esta fase se realiza la planificación de las actividades que se van a realizar para la optimización en el rendimiento de la base de datos, así mismo en la optimización de los costos en el servicio de Azure SQL Server, se desarrollara de la siguiente manera:

a) Análisis de la base de datos

- **Tarea 1:** En este sprint vamos a analizar la base de datos, las tablas, los procedimientos almacenados, las funciones, si las tablas están bien normalizadas, si las tablas tienen creados los índices, como también medir el rendimiento de la base de datos con métricas y la ayuda de la misma

plataforma de Azure para saber el problema de rendimiento de la base de datos.

- **Tarea 2:** Analiza los costos por el servicio de Azure SQL Server que se están manejando antes de la implementación de optimización de tuneo a la base de datos.

b) Análisis rendimiento de Bases de datos

En este Sprint se buscará las siguientes informaciones acerca de la base de datos:

- **Tarea 1:** Búsqueda de información acerca de rendimiento de bases de datos, se analizaron blogs, posts y páginas de Microsoft sobre optimización de base de datos lentas, y que implementaciones debemos realizar para tener una base de datos con gran rendimiento en la gestión de grandes volúmenes de informaciones que se manejan.
- **Tarea 2:** Análisis y comparación de precios sobre niveles seleccionados de DTU, también sobre el manejo de servicios los de la plataforma de Azure SQL, las capacidades de almacenamiento de la base de datos y la cantidad de registros que se insertan en el servicio de validación electrónica.

c) Normalización de tablas

En este Sprint vamos a revisar las tablas involucradas en el servicio de validación que vamos a normalizar previo análisis de columnas y los datos que tienen, se normalizaran las siguientes tablas:

- **Tarea 1:** Tabla Operación se quita columnas: ruta_contenedor y usuario por duplicidad de datos.
- **Tarea 2:** Tabla Comprobante se quita columnas: nombre, usuarioid, resumenid, ruta_Archivo_xml, ruta_archivo_cdr, numero_referencia por duplicidad de datos.
- **Tarea 3:** Tabla Comprobante_sunat se quita columnas: nombre, ruta_archivo_xml, ruta_archivo_cdr y periodo por duplicidad de datos.
- **Tarea 4:** Tabla Comprobante_resumenBoleta se quita columnas: usuarioid y resumenid por duplicidad de datos.

d) **Optimización de las tablas**

En este Sprint se van a revisar las tablas que no tengan índices para poder crearlos y así poder tener las consultas más rápidas, se van a crear los índices a las siguientes tablas:

- **Tarea 1:** Tabla Operación creación de índices a las columnas: usuarioid, estado, fechacreacion, fechamodificacion y documento
- **Tarea 2:** Tabla Comprobante creación de índices a las columnas: ruc, cod_cpe, serie_num, num_cpe, fecha_emision, fecha_comprobacion, fechacreacion, código_error_sunat, ruta_cdr_sunat y operacionid.
- **Tarea 3:** Tabla Comprobante_Resumenboleta creación de índices a las columnas: ruc, cod_cpe, serie_num, num_cpe, resumenidinformativo, resumenidmodificado y resumenidanulado.
- **Tarea 4:** Tabla Comprobante_SUNAT creación de índices a las columnas: ruc, cod_cpe, serie_num y num_cpe.
- **Tarea 5:** Tabla Resumen creación de índices a las columnas: resumenid, ruc, fechacreacion, fechamodificacion, resumen_tipo, resumen_nombre, ruta_cdr_sunat y documento
- **Tarea 6:** Tabla Resumen_detalle_nuevo creación de índices a las columnas: resumenid, ruc, tipocomprobante, serie y correlativo

e) **Análisis de consultas lentas**

En este Sprint se van a analizar y realizar cambios a los procedimientos almacenados y vistas de la siguiente manera:

- **Tarea 1:** Actualizar procedimientos almacenados de las consultas más pesadas ya existentes en la base de datos tales como: Comprobante_SUNAT, Comprobantes_Referencia, reporteador_listar_cpe, obtener_doc_historico_listado, obtener_doc_historico_delta, etc
- **Tarea 2:** Analizar el rendimiento de los procedimientos de los más pesados en responder en el servicio de validación de comprobantes electrónicos que se tiene tales como: obtener_certificado_Nuevo, obtener_comprobante, obtener_comprobante_sunat, obtener_consolidado_pendiente_envio, obtener_contribuyente, obtener_cpe_operacionid, obtener_reenvio_getstatusAR, obtener_comprobante_ResumenBoleta, etc.

4.3.2.3 FASE 3: Ejecución.

En esta fase, se desarrolla la implementación de tuneo para la optimización de la base de datos, tales como:

A. Normalización de tablas

Se normalizaron las siguientes tablas, referenciando a las tablas que tienen relación para que al unir en los queries nos devuelva el resultado más rápido:

- **Ejecución de Tarea 1**

Se normaliza la tabla OPERACION de la siguiente manera:

- La columna **ruta_contenedor** se quita porque tiene la misma información de la columna **contenedor**.
- La columna **usuario** se quita por duplicidad de datos con la columna **usuarioid**.

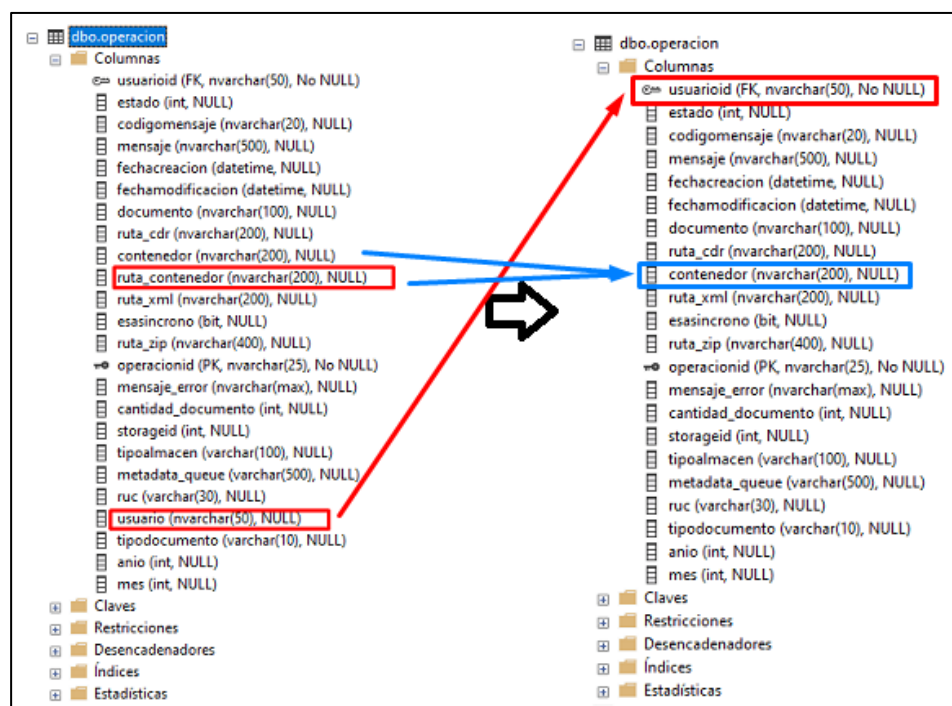


Ilustración 29. Normalización tabla Operación

Fuente: Elaboración propia

- **Ejecución de la Tarea 2**

Normalización de la tabla COMPROBANTE se realiza de la siguiente manera:

- La columna **nombre_xml** se reemplaza por la columna **nombre** por tener la misma información.
- La columna **usuarioid** se quita porque se puede hacer referencia a la tabla OPERACIÓN y obtener la columna usuarioId a través de la llave secundaria que es operacionid.
- La columna **resumenidref** se reemplaza con la columna **resumenid** ya que tienen la misma información.
- La columna **ruta_archivo_xml** se quita y se reemplaza con la columna **ruta_xml**.
- La columna **ruta_archivo_cdr** se quita y se reemplaza con la columna **ruta_cdr**.
- La columna **numero_referencia** por duplicidad de datos, con la columna **docu_referencias** que tienen la misma información.

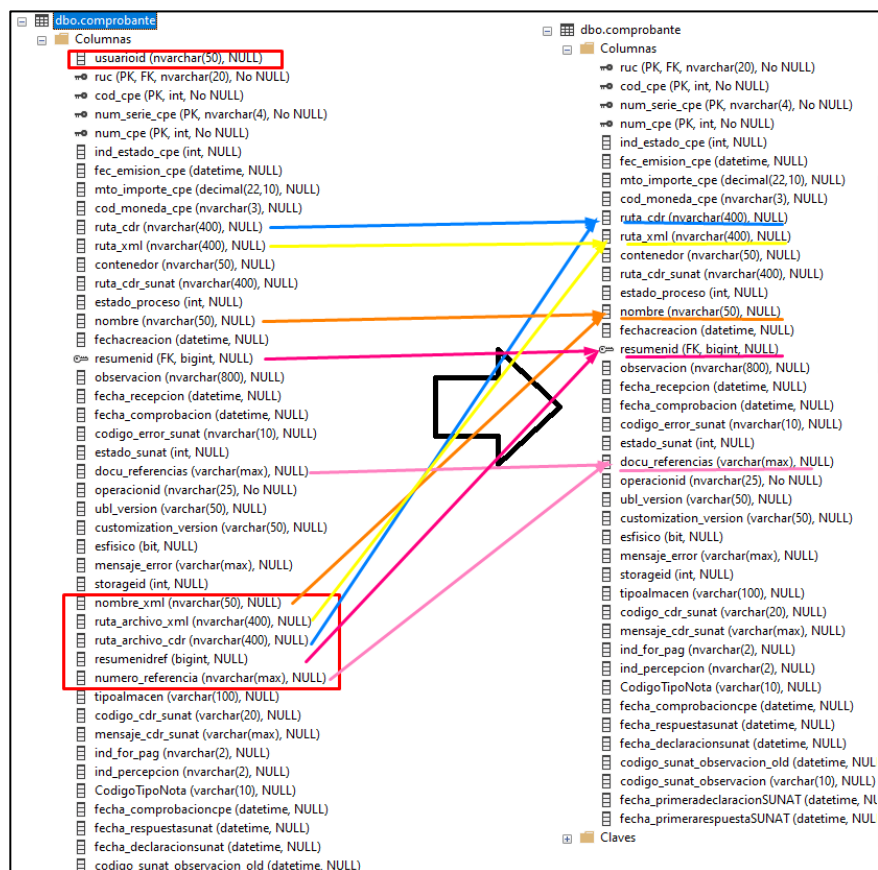


Ilustración 30. Normalización de tabla Comprobante

Fuente: Elaboración propia

• Ejecución de Tarea 3

Normalización de la tabla COMPROBANTE_SUNAT se realiza de la siguiente manera:

- Se quita las columnas nombre, ruta_archivo_xml, ruta_archivo_cdr, porque estas columnas no requieren guardar esa información es innecesaria, porque la lista de comprobantes que se guardan en esta tabla es información de los contribuyentes que envían ya se directa a sunat o través de otra OSE, por tal solo se requiere guardar información del comprobante y la otra información no.
- Se quita la columna **periodo** porque esta información lo podemos obtener de la columna **fec_emision_cpe** y no almacenar dicha información que ocuparía espacio más en la base de datos.

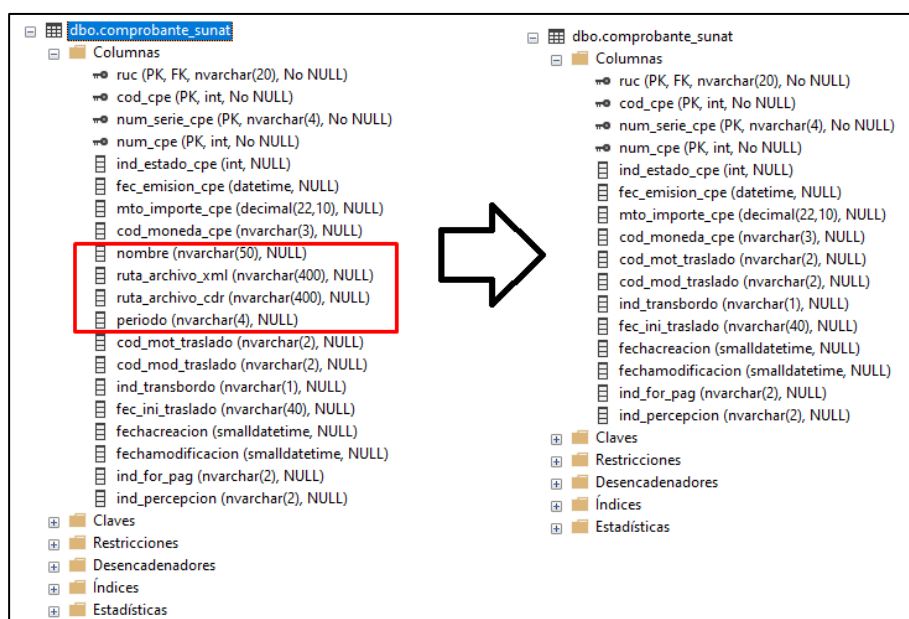


Ilustración 31. Normalización de tabla Comprobante Sunat

Fuente: Elaboración propia

• Ejecución de Tarea 4

Normalización de la tabla COMPROBANTE_RESUMENBOLETA se quita columnas: usuarioid y resumenid por duplicidad de datos.

- La columna **usuarioid** se quita porque se puede hacer referencia a la tabla OPERACIÓN y obtener la columna usuarioId a través de la llave

- La columna **resumenId** se quita ya que la misma información tiene la columna **resumenidinformado**.

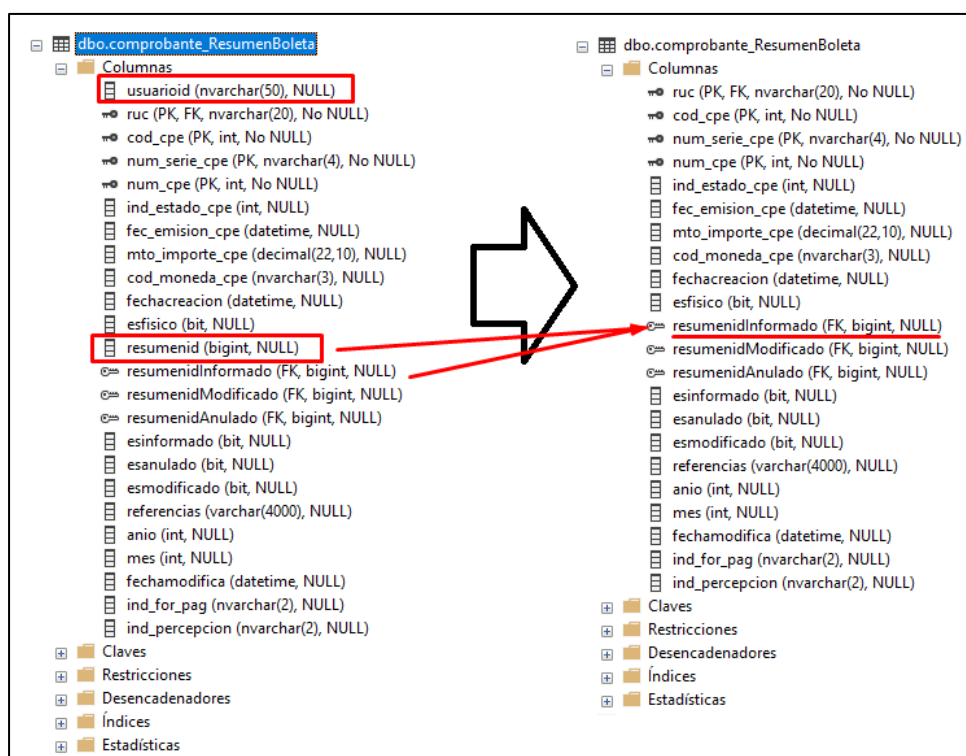


Ilustración 32. Normalización de tabla Comprobante resumen Boleta

Fuente: Elaboración propia

• Ejecución de Tarea 5

Creación de Foreign Key a tablas, se crearon llaves secundarias a las siguientes tablas, para optimizar las consultas de los procedimientos almacenados:

○ TABLA COMPROBANTE

```
-- se crea referencia de la tabla contribuyentes
ALTER TABLE dbo.comprobante
ADD CONSTRAINT fk_comprobante_contribuyente
FOREIGN KEY (ruc) REFERENCES dbo.contribuyente(ruc)

-- se crea referencia a la tabla resumen
ALTER TABLE dbo.comprobante
ADD CONSTRAINT fk_comprobante_resumen
FOREIGN KEY (resumenid) REFERENCES dbo.resumen(resumenid)
```

Ilustración 33. Tabla Comprobante creación de llave secundaria

Fuente: Elaboración propia

○ TABLA COMPROBANTE RESUMEN

```
-- se crea referencia a la tabla resumen
ALTER TABLE dbo.comprobante_ResumenBoleta
ADD CONSTRAINT FK_comprobante_ResumenBoleta_IdAnulado
FOREIGN KEY (resumenidAnulado) REFERENCES dbo.resumen(resumenid)

-- se crea referencia a la tabla resumen
ALTER TABLE dbo.comprobante_ResumenBoleta
ADD CONSTRAINT FK_comprobante_ResumenBoleta_IdInformado
FOREIGN KEY (resumenidInformado) REFERENCES dbo.resumen(resumenid)

-- se crea referencia a la tabla resumen
ALTER TABLE dbo.comprobante_ResumenBoleta
ADD CONSTRAINT FK_comprobante_ResumenBoleta_IdModificado
FOREIGN KEY (resumenidModificado) REFERENCES dbo.resumen(resumenid)

-- se crea referencia a la tabla contribuyente
ALTER TABLE dbo.comprobante_ResumenBoleta
ADD CONSTRAINT fk_comprobante_boel_contribuyente
FOREIGN KEY (ruc) REFERENCES dbo.contribuyente(ruc)
```

Ilustración 34. Tabla Comprobante Resumen Boletas creación de llave secundaria

Fuente: Elaboración propia

○ TABLA COMPROBANTES SUNAT

```
-- creacion de referecnia a la tabla contribuyentes
ALTER TABLE dbo.comprobante_sunat
ADD CONSTRAINT fk_comprobante_sunat_contribuyente
FOREIGN KEY (ruc) REFERENCES dbo.contribuyente(ruc)
```

Ilustración 35. Tabla Comprobante Sunat creación de llave secundaria

Fuente: Elaboración propia

B. Creación de índices

Se crearon índices a las siguientes tablas, con la finalidad de tener los resultados más eficientes de la base de datos, así mismo para que se puedan registrar y consultar los más rápido posible. Las siguientes tablas son las principales en el proceso de validación de comprobantes electrónicos. Se crearon los índices de agrupados a las siguientes tablas:

• TABLA OPERACIÓN

```
-- Creación de índice de la columna documento, para obtener
-- el resultado a través de esta columna
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_operacion_documento
ON dbo.operacion ( documento ASC )
go
```

```

-- Creación de índice de la columna fechacreacion, para recuperar
-- el resultado a través de la fecha de registro
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_operacion_fechacreacion
ON dbo.operacion ( fechacreacion ASC )
go

-- Creación de índice columna Fechamodificacion, para saber el
-- tiempo que demora en procesar la validación
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_operacion_fechamodificacion
ON dbo.operacion ( fechamodificacion ASC )
go

-- creación de índice de la columna usuarioid, para recuperar los datos
-- por los usuarios que envían a la plataforma de validación.
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_operacion_usuarioid
ON dbo.operacion ( usuarioid ASC )
go

```

Ilustración 36. Creación Índice Tabla Operacion

Fuente: Elaboración propia

- **TABLA RESUMEN**

```

-- creación de índice por columna operacionid, para recuperar los datos
-- a través de contenedor, el estado del resumen, nombre del archivo XML
-- y cdr del xml validado
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_Resumen_operacionid
ON dbo.resumen ( operacionid ASC )
INCLUDE ( contenedor , estado_proceso , nombre , ruta_cdr )
go

-- creación de índice columna tipo asociado a fecha del resumen,
-- item, nombre del archivo xml, el número de ticket y por ruc del contribuyente
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_Resumen_tipo
ON dbo.resumen ( tipo ASC )
INCLUDE ( fecha , item , nombre , operacionid , ruc )
go

-- creación de índice de la columna fechacreacion,
-- para validar la fecha de validación
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_resumen_fechacreacion
ON dbo.resumen ( fechacreacion ASC )
go

-- creación de índice de la columna fechamodificacion,
-- para saber la fecha de respuesta al cliente.
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_resumen_fechamodificacion
ON dbo.resumen ( fechamodificacion ASC )
go

-- creación de índice por ruc, tipo de resumen y fecha de resumen
CREATE NONCLUSTERED INDEX Idx_Resumen_RucTipoFecha_2
ON dbo.resumen ( ruc ASC , tipo ASC , fecha ASC )
go

-- creación de índice incluyendo el código de error
-- de sunat, y cdr de sunat.
CREATE NONCLUSTERED INDEX idx_resumen_RucTipoFecha
ON dbo.resumen ( ruc ASC , tipo ASC , fecha ASC )
INCLUDE ( codigo_error_sunat , ruta_cdr_sunat )
go

-- creación de índice por la columna de ruta_cdr_sunat,
-- para recuperar los cdr de los xml validados
CREATE NONCLUSTERED INDEX idx_resumen_ruta_cdr_sunat
ON dbo.resumen ( ruta_cdr_sunat ASC )
go

```

Ilustración 37. Creación Índice tabla Resumen

Fuente: Elaboración propia

- **TABLA COMPROBANTES**

```
-- creacion de indice de columna fecha de creacion
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_Comprobante_fechacreacion
ON dbo.comprobante ( fechacreacion ASC )
GO

-- creacion de indice de la columna operacionid
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_Comprobante_operacionid
ON dbo.comprobante ( operacionid ASC )
GO

-- creacion de indice columna codigo error sunat
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_codigo_error_sunat
ON dbo.comprobante ( codigo_error_sunat ASC )
GO

-- creacion de indice de columna fecha de emision de los comprobantes
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_comprobante_fec_emision_cpe
ON dbo.comprobante ( fec_emision_cpe ASC )
GO

-- creacion de indice fecha de comprobacion que de transmitio a sunat
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_comprobante_fecha_comprobacion
ON dbo.comprobante ( fecha_comprobacion ASC )
GO

-- creacion de indice columna ruta cdr de sunat
CREATE NONCLUSTERED INDEX idx_Comprobante_ruta_cdr_sunat_cod_cpe
ON dbo.comprobante ( ruta_cdr_sunat ASC , cod_cpe ASC )
GO
```

Ilustración 38. Creación índice tabla Comprobante

Fuente: Elaboración propia

- **TABLA COMPROBANTE RESUMEN BOLETA**

```
-- creación de índice de fecha de creacion del comprobante
CREATE NONCLUSTERED INDEX IDX_comprobante_ResumenBoleta_fechacreacion
ON dbo.comprobante_ResumenBoleta ( fechacreacion ASC )
go

-- creacion de indice por resumenid de la anulacion de comprobantes
CREATE NONCLUSTERED INDEX idx_resumenidAnulado
ON dbo.comprobante_ResumenBoleta ( resumenidAnulado ASC )
go

--creación de índice por resumenid de la informacion transmitida a sunat
CREATE NONCLUSTERED INDEX idx_resumenidInformado
ON dbo.comprobante_ResumenBoleta ( resumenidInformado ASC )
go

-- creación de índice por resumenid del comprobante que se modifican.
CREATE NONCLUSTERED INDEX idx_resumenidModificado
ON dbo.comprobante_ResumenBoleta ( resumenidModificado ASC )
go
```

Ilustración 39. Creación de índice tabla comprobante resumen

Fuente: Elaboración propia

C. Depuración de scripts ya existentes

Se modificaron algunos scripts de la base de datos para tener una respuesta más óptima en el proceso de validación.

Los siguientes scripts son de los procedimientos almacenados que son del proceso de validación que se modificaron los más utilizados en la validación son los siguientes:

- En el procedimiento almacenado **obtener_contribuyente** se realizó un cambio en la condición procedimiento almacenado para que devuelva la consulta más rápida, ya que esta tabla CONTRIBUYENTE tiene más de 15 millones de datos con la información de los contribuyentes y el estado de los padrones si están activos, habidos, etc.

Esta tabla es entregada por sunat diariamente y está involucrada en todo el proceso de validación de comprobantes electrónicos y es la más importante en la validación.

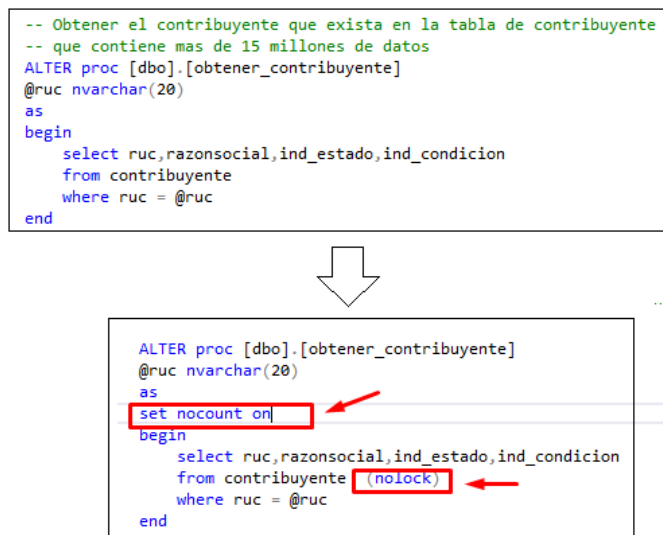


Ilustración 40. Depuración de procedimiento obtener contribuyentes

Fuente: Elaboración propia

- El procedimiento almacenado **obtener_cpe_operacionid** para buscar a través de la llave **operacionId** de la tabla COMPROBANTE que tiene más de 275 mil millones de datos, esto para cambiar el estado en la validación y el resultado de la transmisión a sunat si esta Aceptado o Rechazado.

```
ALTER procedure [dbo].[obtener_cpe_operacionid]
@operacionid nvarchar(25)
as
begin
select ruc, cod_cpe, num_serie_cpe, num_cpe
from comprobante
where operacionid = @operacionid
end
```



```
ALTER procedure [dbo].[obtener_cpe_operacionid]
@operacionid nvarchar(25)
as
begin
set nocount on
select ruc, cod_cpe, num_serie_cpe, num_cpe
from comprobante (nolock)
where operacionid = @operacionid
end
```

Ilustración 41. Depuración Proc Obtener_cpe_operacionid.

Fuente: Elaboración propia

- El procedimiento almacenado **obtener_comprobante_ResumenBoleta** para buscar a través de los parámetros ruc, tipo comprobante, serie y el correlativo de la tabla COMPROBANTE_RESUMENBOLETAS que tiene más de 266 mil millones de datos, esto para cambiar el estado en la validación si el comprobante existe o no y dar el resultado a los contribuyentes si él envió a la plataforma esta Aceptado o Rechazado.

```
ALTER procedure [dbo].[obtener_comprobante_ResumenBoleta]
@ruc nvarchar(40) ,
@tipodocumento int ,
@serie nvarchar(10),
@correlativo int
as
begin
select d.ruc,d.cod_cpe,d.num_serie_cpe,d.num_cpe,d.ind_estado_cpe,d.esinformado,d.esmodificado
,d.EsAnulado,d.resumenidInformado,d.resumenidModificado,d.resumenidAnulado
from comprobante_ResumenBoleta d
where d.ruc=@ruc and d.cod_cpe=@tipodocumento and d.num_serie_cpe=@serie
and d.num_cpe=@correlativo
end
```



```
ALTER procedure [dbo].[obtener_comprobante_ResumenBoleta]
@ruc nvarchar(40) ,
@tipodocumento int ,
@serie nvarchar(10),
@correlativo int
as
begin
set nocount on
select d.ruc,d.cod_cpe,d.num_serie_cpe,d.num_cpe,d.ind_estado_cpe,d.esinformado,d.esmodificado
,d.EsAnulado,d.resumenidInformado,d.resumenidModificado,d.resumenidAnulado
from comprobante_ResumenBoleta d (nolock)
where d.ruc=@ruc and d.cod_cpe=@tipodocumento and d.num_serie_cpe=@serie
and d.num_cpe=@correlativo
end
```

Ilustración 42. Depuración de procedimiento almacenado obtener comprobante boleta

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.4 FASE 4: Monitoreo.

En esta fase, se monitorea la base de datos después de la ejecución de la implementación de tuneo, las pruebas que se realizaron para medir el rendimiento son los siguientes:

- Ver en la base de datos SQL server que scripts tienen mayor consumo de memoria y CPU al momento que se ejecuta.

```
SELECT TOP 10
qs.total_worker_time/qs.execution_count as [Avg CPU Time],
SUBSTRING(qt.text,qs.statement_start_offset/2,
(case when qs.statement_end_offset = -1
then len(convert(nvarchar(max), qt.text)) * 2
else qs.statement_end_offset end -qs.statement_start_offset)/2)
as query_text,
qt.dbid, dbname=db_name(qt.dbid),
qt.objectid
FROM sys.dm_exec_query_stats qs
cross apply sys.dm_exec_sql_text(qs.sql_handle) as qt
ORDER BY
[Avg CPU Time] DESC
```

Ilustración 43. Ver qué consultas consumen

Fuente: Elaboración propia

	Avg CPU Time	query_text
1	66387535	select year(fechacreacion) as Año, MONTH(fechacreacion) as Mes, count(fechacreacion) as cant from dbo.operacion with (...
2	17555309	select top 1000 * from operacion with (nolock) where documento like '201003254-201001-10015-46' ...
3	12530951	select top 100 cod_cpe,ISNULL(codigo_error_sunat,9999) AS codigo_error_sunat,count(ISNULL(codigo_error_sunat,9999)) ...
4	5160210	select * from operacion with (nolock) where documento like '201003254-201001-10015-46' ...
5	2061664	select top 100 cod_cpe,ISNULL(codigo_error_sunat,9999) AS codigo_error_sunat,count(ISNULL(codigo_error_sunat,9999)) ...
6	1691111	select top 100 cod_cpe,ISNULL(codigo_error_sunat,9999) AS codigo_error_sunat,count(ISNULL(codigo_error_sunat,9999)) ...
7	1480961	insert into @tb_comprobante(resumenid,operacionid,fecha,ruc,item,ticket,cod_cpe,num_serie_cpe,num_cpe,nombre,codigo_...
8	1149605	SELECT c.ruc ,r.nombre as emisor , case when cod_cpe = 1 then 'Factura' when cod_cpe = 3 then 'Bolet...
9	593116	select top 400 1 tipoenvio,c.operacionid,c.ruc,fec_emision_cpe fecha,cod_cpe,nombre,q.intento,q.colaid from cola_envio_s...
10	502196	select r.ruc, r.nombre as empresa,count(r.ruc) as cant, codigo_error_sunat, count(codigo_error_sunat) as cant_error from resu...

Ilustración 44. Scripts con más consumo CPU

Fuente: Elaboración propia

- Ver la cantidad de datos que tienen cada tabla en la base de datos y saber que tablas son las más pesadas.

```
SELECT t.NAME AS Tabla, s.Name AS Esquema, p.rows AS NumeroDeFilas,
CAST(ROUND(((SUM(a.total_pages) * 8) / 1024.00), 2) AS NUMERIC(36, 2)) AS TotalEspacio_MB,
CAST(ROUND(((SUM(a.used_pages) * 8) / 1024.00), 2) AS NUMERIC(36, 2)) AS EspacioUtilizado_MB,
CAST(ROUND(((SUM(a.total_pages) - SUM(a.used_pages)) * 8) / 1024.00, 2) AS NUMERIC(36, 2)) AS EspacioNoUtilizado_MB
FROM sys.tables t INNER JOIN sys.indexes i ON t.OBJECT_ID = i.object_id
INNER JOIN sys.partitions p ON i.object_id = p.OBJECT_ID AND i.index_id = p.index_id
INNER JOIN sys.allocation_units a ON p.partition_id = a.container_id
LEFT OUTER JOIN sys.schemas s ON t.schema_id = s.schema_id
GROUP BY t.Name, s.Name, p.Rows
ORDER BY TotalEspacio_MB desc
```

Ilustración 45. Ver cantidad de datos

Fuente: Elaboración propia

	Tabla	Esquema	NumeroDeFilas	TotalEspacio_MB	EspacioUtilizado_MB	EspacioNoUtilizado_MB
1	comprobante	dbo	294838279	603907.45	573550.26	30357.20
2	comprobante_ResumenBoleta	dbo	266695807	127363.13	125672.20	1690.93
3	operacion	dbo	103588873	106373.54	102856.87	3516.67
4	comprobante_sunat	dbo	298233846	47779.28	46093.14	1686.14
5	resumen_detalle_nuevo	dbo	106262893	38449.64	36114.73	2334.91
6	resumen	dbo	3930322	13396.65	12845.81	550.84

Ilustración 46. Tablas más pesadas de la BD

Fuente: Elaboración propia

- Se monitorea el rendimiento de la base de datos, la cantidad de CPU que consumen en determinados tiempos, en la misma plataforma de Azure.

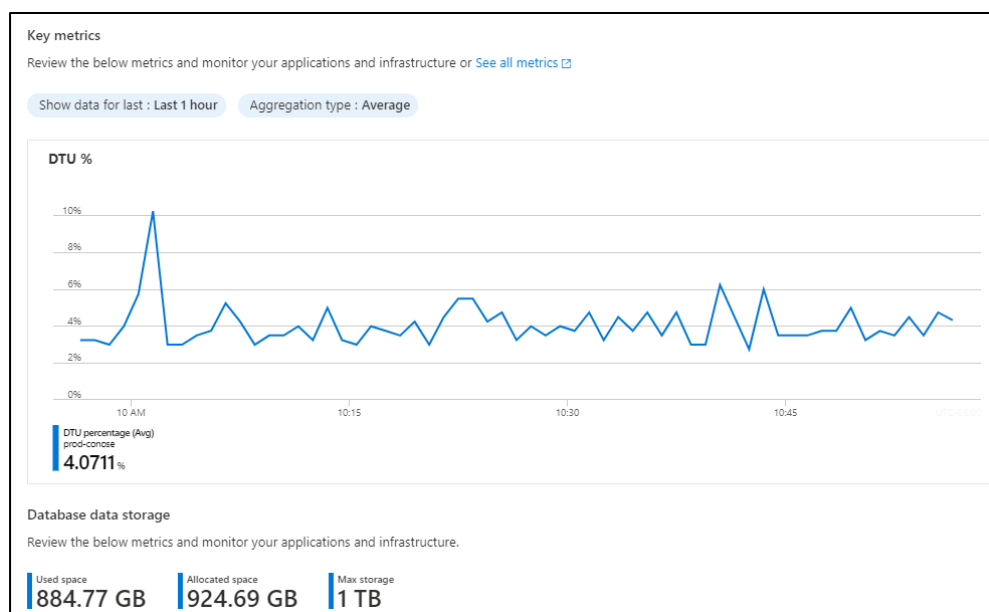


Ilustración 47. Monitoreo de rendimiento

Fuente: Elaboración propia

- Se analiza el rendimiento máximo de la base de datos, y se busca el script que está ocasionando.

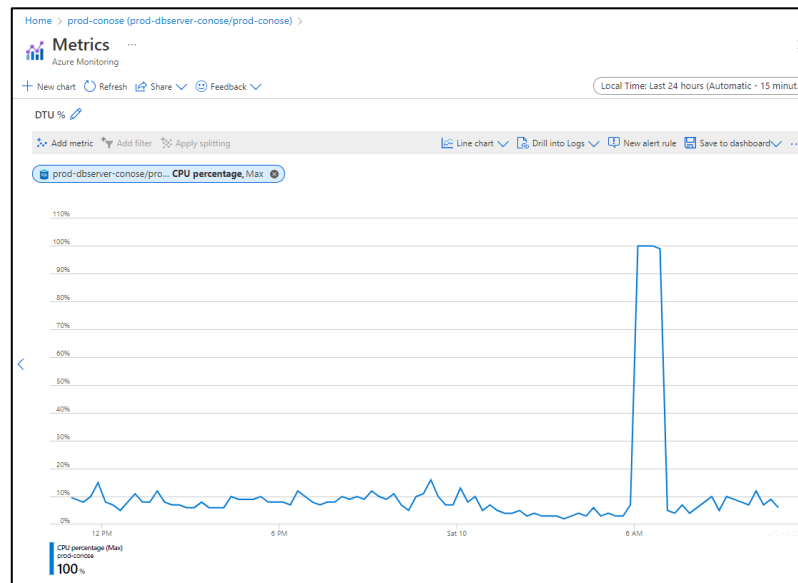


Ilustración 48. Rendimiento Máximo BD

Fuente: Elaboración propia

- Se analizan las recomendaciones de la plataforma Azure que nos da para aplicarlo a la base de datos y tener un óptimo rendimiento.

Action	Recommendation description	Status	Time
Create index Initiated by: System	Table: [resumen] Indexed columns:[ruc], [ruta_cdr_sunat]	Reverted	28/11/2022 02:43:21

Ilustración 49. Recomendaciones a realizar desde Azure

Fuente: Elaboración propia

- **Informes de progreso:**

Antes de la implementación, se puede ver que el uso de CPU es casi el 100 %, por las transacciones realizadas, así mismo, se pueden ver que hay momentos donde se tienen más transacciones.

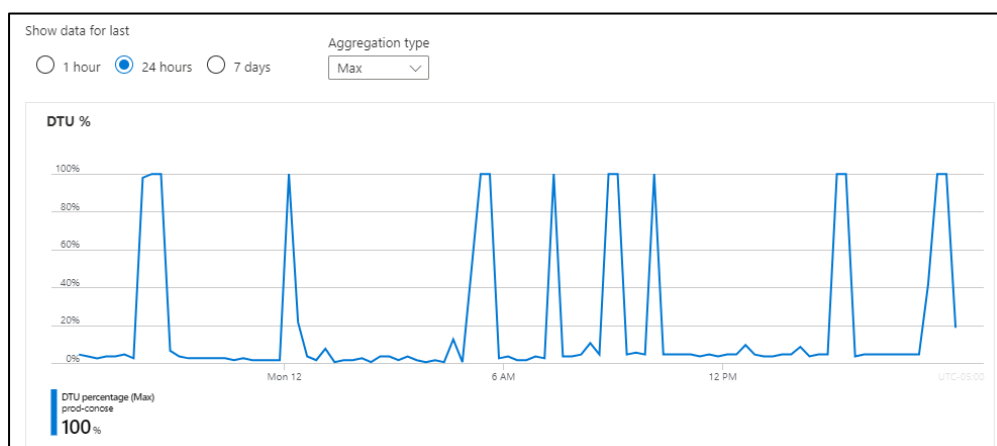


Ilustración 50. Porcentaje de CPU durante Tuneo

Fuente: Elaboración propia

Después de la implementación se puede ver la diferencia que existe en cuanto a los registros de transacciones que el uso de CPU está bajando, y que la carga que se tuvo solo subió hasta el 30% de uso de CPU.

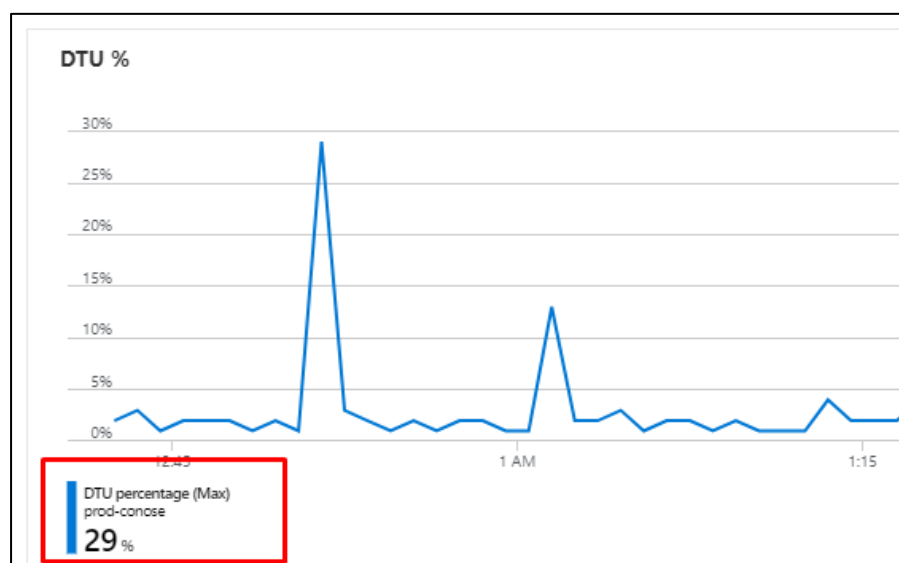


Ilustración 51. Porcentaje de CPU en progreso después Tuneo

Fuente: Elaboración propia

4.3.2.5 FASE 5: Cierre.

En esta fase, se ve el resultado de la implementación de tuneo realizado a la base de datos.

- **Informe Final del Proyecto:**

- El costo del servicio de la base de datos y por los 400 DTU seleccionados con la capacidad de 1 Gb se pagará \$720.39 dólares americanos al mes.

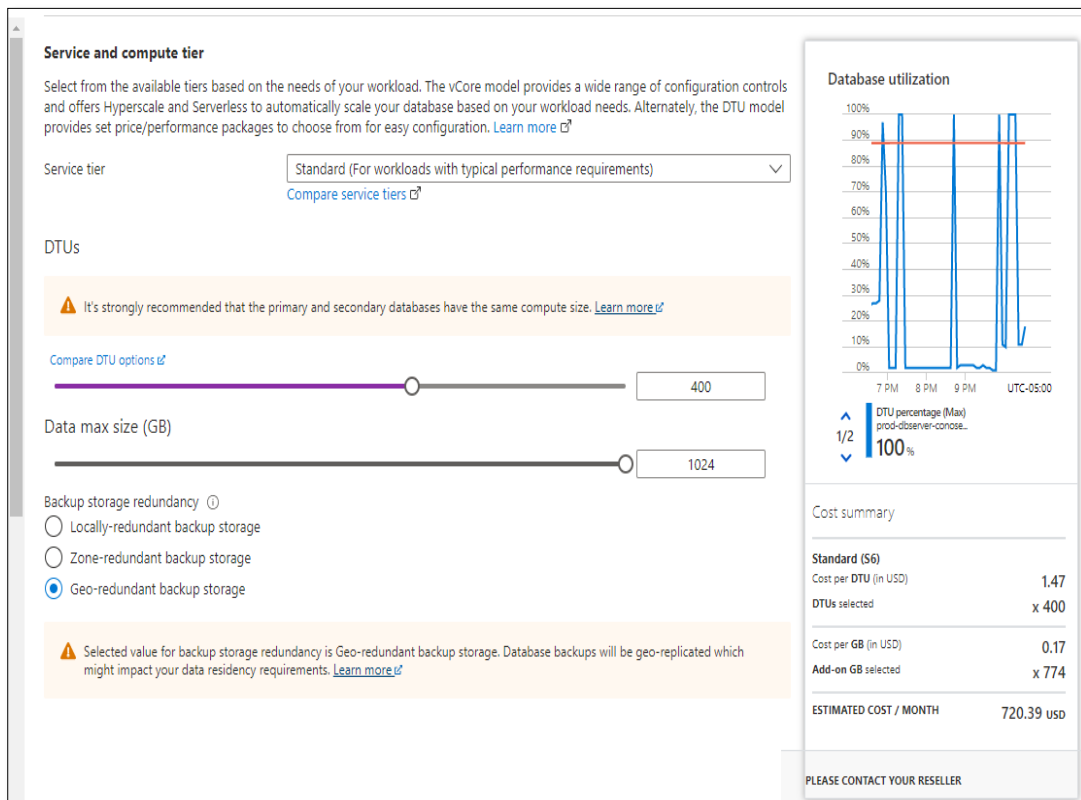


Ilustración 52. Selección DTU después de Tuneo

Fuente: Elaboración propia

- En este gráfico que nos da la plataforma de Azure, podemos visualizar que las cargas de la base de datos son mínimas que llegan hasta el 8% máximo de la memoria del CPU, por tal visualizamos que ha cambiado en la capacidad de uso mínimo de DTU y también el costo por el servicio contratado.

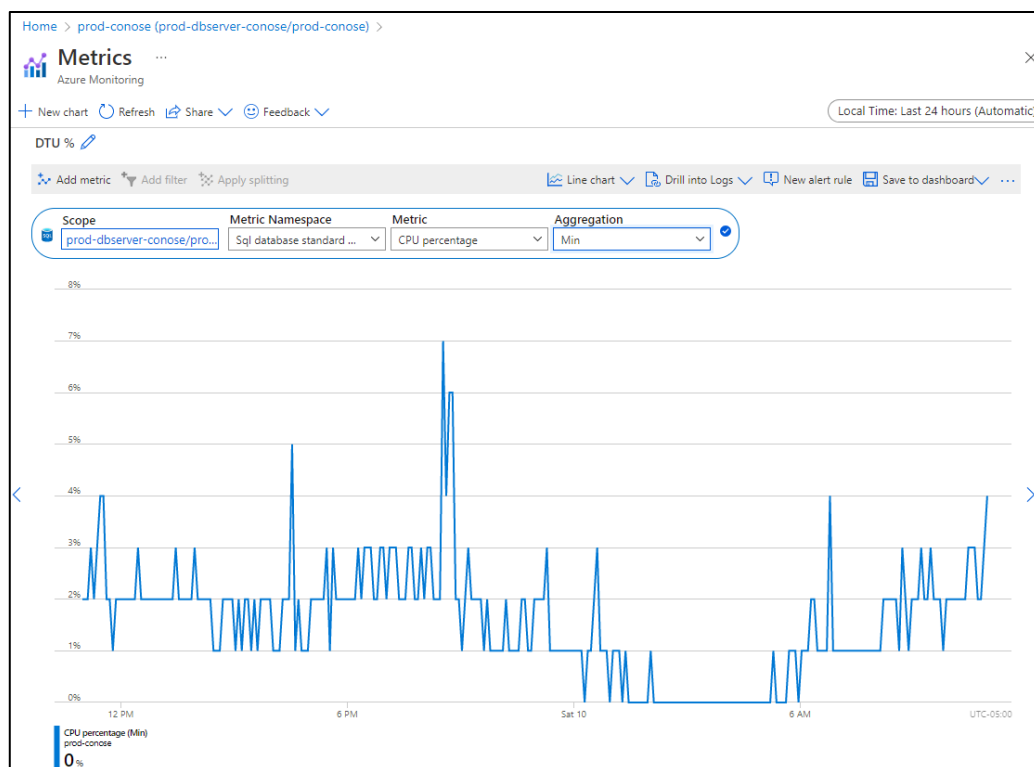


Ilustración 53. Métrica de CPU después de Tuneo

Fuente: Elaboración propia

- **Retrospectiva del Sprint:**

En la empresa CONOSE no se realizaba el mantenimiento de su base de datos, por tal los consumos eran muy altos, se tenían seleccionado niveles de DTU a nivel de 1600 que al mes era el costo de aproximado \$2486.00 (Dos mil cuatrocientos ochenta y seis dólares americanos) el cual para la empresa eran demasiados altos y a este se le sumaba la capacidad de disco duro con la gran cantidad de data que tenía del registro de sus transacciones. Para esto la elección de la optimización de la base de datos cumple un papel importante para analizar las consultas y ver que consultas eran las más consultadas, como también analizar las cantidades de transacciones que realizaba la base de datos. Como materia de estudio en este proyecto hay una gran variedad de investigaciones que han permitido trabajar con dos de las herramientas gráficas de gestión más extendidas, así como mejorar la comprensión y capacidad analítica del rendimiento de las consultas SQL.

Por último, se ha comprobado que no existe una solución absolutamente perfecta en el caso de optimización de base de datos, sino en la toma de las decisiones para escoger las herramientas adecuadas por cada administrador a cargo de una base de datos.

- **Actualización del Product Backlog:**

- Se deben de planificar un plan de seguimiento y mantenimiento semanal de índices y supervisar siempre el rendimiento de la base de datos.
- Se analizan las recomendaciones de la plataforma Azure para aplicar a la base de datos y tener un óptimo rendimiento.

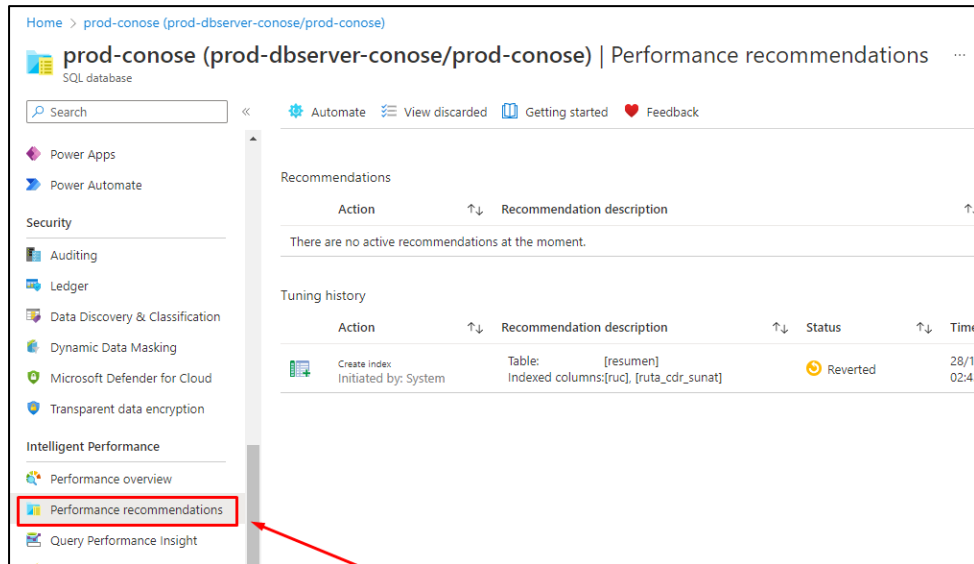


Ilustración 54. Recomendaciones de Azure para crear índices

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: RESULTADOS

En este capítulo, se llevó a cabo un análisis detallado de la implementación de tuneo realizada para la optimización de rendimiento de la base de datos y la optimización de costos en el servicio de SQL Server de Azure.

Para ver el resultado de la implementación de tuneo, se utilizaron los datos de la base de datos de la empresa CONOSE S.A., donde se realizaron diferentes pruebas de transacciones registradas y como también consultas en la base de datos.

5.1 RESULTADOS FINALES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

Para los resultados finales, se realizaron las evaluaciones de las optimizaciones de consultas en Azure SQL Server, para llegar al objetivo planteado que se busca mejorar las consultas por tres vías distintas. Se utilizo el plan nivel 2 de 200 DTU de Azure, para analizar el comportamiento de una consulta y como resultado no da la siguiente información:

A. Normalización de tablas

En esta parte vamos a ver la normalización de las tablas se eliminaron las columnas con redundancias de datos, ya que los datos duplicados ocupan espacios innecesarios en la base de datos. Se logro bajar el tamaño y espacio de las tablas:

Antes de la implementación de la normalización:

	Tabla	Esquema	NumeroDeFilas	TotalEspacio_MB	EspacioUtilizado_MB	EspacioNoUtilizado_MB
1	comprobante	dbo	294842724	603914.95	573557.85	30357.10
2	comprobante_ResumenBoleta	dbo	266696075	127363.32	125672.32	1691.00
3	operacion	dbo	103593438	87753.65	86498.56	1255.09
4	comprobante_sunat	dbo	298233846	47779.28	46093.14	1686.14
5	resumen_detalle_nuevo	dbo	106262893	38449.64	36114.73	2334.91
6	operacion	dbo	103593441	18624.33	16362.46	2261.87

Ilustración 55. Tablas con redundancia de datos

Fuente: Elaboración propia

Después de la implementación de normalización:

	Tabla	Esquema	NumeroDeFilas	TotalEspacio_MB	EspacioUtilizado_MB	EspacioNoUtilizado_MB
1	comprobante	dbo	224758912	434215.98	433619.04	596.94
2	operacion	dbo	129647902	136356.15	133417.92	2938.23
3	comprobante_ResumenBoleta	dbo	217903285	96015.66	95809.49	206.17
4	comprobante_sunat	dbo	380940481	55374.59	55358.02	16.57
5	resumen_detalle_nuevo	dbo	127811946	41917.08	41894.84	22.24

Ilustración 56. Tablas después de la Normalización

Fuente: Elaboración propia

La tabla resumen_detalle_nuevo se eliminaron todos los datos por tener duplicidad con la tabla comprobante_resumenBoletas así reduciendo un aproximado de 70 Gigas en la base de datos.

Tamaño base de datos Antes:



Tamaño Base de datos Después:



Fuente: Elaboración propia

Para analizar la reducción de la base de datos, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Reducción Tamaño BD} = \left(\frac{\text{BD tamaño Antes} - \text{BD tamaño Después}}{\text{BD tamaño Antes}} \right) * 100$$

Donde:

- **Tamaño Antes:** Tamaño de la base de datos antes de la normalización (en GIGAS).
- **Tamaño Después:** Tamaño de la base de datos después de la normalización (en GIGAS).

Resultados:

El resultado de la reducción de la base de datos que se logró con la siguiente fórmula.

$$\text{Reducción tamaño BD} = \left(\frac{931 - 860}{931} \right) * 100$$

Porcentaje de tamaño reducción = **7.6% GIGAS**

Se logró mejorar y reducir la base de datos en un 7.6 % después de la implementación de normalización de tablas.

B. Transacciones en la Base de datos

En esta parte, vamos a identificar las cantidades de datos que se registran en la base de datos de la empresa CONOSE por periodos, meses, días, horas y segundos ya que por milisegundo estamos procesando grandes volúmenes de datos.

- **Cantidad de registros mensuales en la base de datos:** Al consultar la cantidad de registros en la base de datos de este periodo 2024, se puede visualizar que los últimos meses de AGOSTO Y SEPTIEMBRE 2024, se ha incrementado a la de los meses anteriores. Mas en el mes que se desarrolló la implementación que este mes registro más de 8,720,612 de registros al mes. La siguiente imagen se muestra las cantidades de registros en cada mes.

En este reporte, podemos ver el crecimiento de registro de transacciones en la base de datos, se visualiza en cada periodo se ve un crecimiento de más transacciones realizadas en cada mes, pero el mes de septiembre 2024 se ve un crecimiento con diferencia del mes de agosto 2024 con una diferencia de 951,957 registros.

Anio	Mes	Cant. Registros	Diferencia con siguiente MES
2024	ENERO	7,892,664	-140,802
2024	FEBRERO	7,751,862	-669,255
2024	MARZO	7,082,607	-68,513
2024	ABRIL	7,014,094	119,070
2024	MAYO	7,133,164	5,062
2024	JUNIO	7,138,226	180,994
2024	JULIO	7,319,220	449,435
2024	AGOSTO	7,768,655	951,957
2024	SETIEMBRE	8,720,612	

Ilustración 57. Resultado de registros mensuales después del Tuneo

Fuente: Elaboración propia

Para analizar la mejora en cantidad de registros en la base de datos, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje registros} = \left(\frac{\text{Registros Antes} - \text{Registros Después}}{\text{Registros Antes}} \right) * 100$$

Donde:

- **Registros Antes:** Cantidad de registros insertados en la base de datos promedio antes de la optimización (en porcentaje).
- **Registros Después:** Cantidad de registros insertados en la base de datos promedio después de la optimización (en porcentaje).

Resultados:

El resultado de la consulta antes realizada vamos a tomar como ejemplo el mes de AGOSTO 2024 comparado con el mes de SEPTIEMBRE 2024 como se observa la imagen 42.

$$\text{Porcentaje registros} = \left(\frac{7,768,655 - 8,720,612}{7,768,655} \right) * 100$$

Porcentaje de Registros = **12 %**

Se logró mejorar la inserción de registros en la base de datos en un 12 % más del mes anterior en este caso que fue AGOSTO 2024 después de la implementación de tuneo.

Con la mejora en los registros de transacciones en la base datos, se ha vuelto más eficaz logrando un aumento del 12 % en el registro de datos lo que refleja una mejor capacidad para cumplir su objetivo de almacenamiento y su gestión de información.

- **Cantidad de registros procesados**

En este reporte, podemos ver el crecimiento de registros de transacciones en la base de datos, se visualiza en cada periodo se ve un crecimiento de más transacciones realizadas en cada mes.

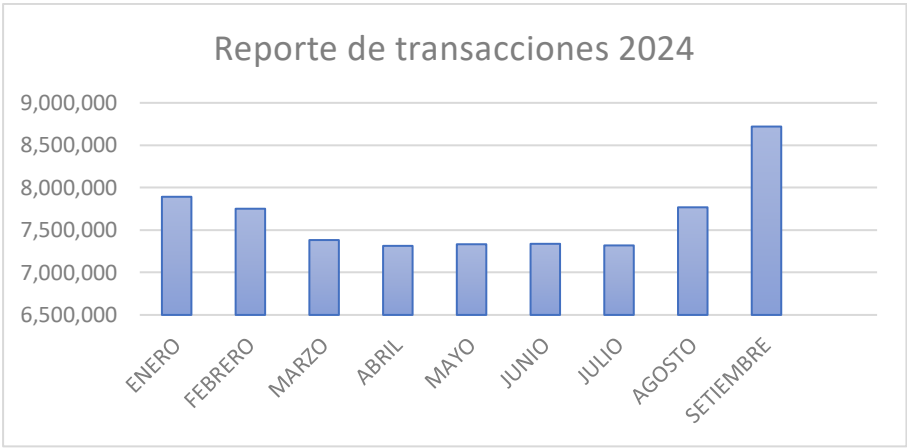


Ilustración 58. Reporte mensual de registros insertados en la BD

Fuente: Elaboración propia

- **Cantidad de registros por días**

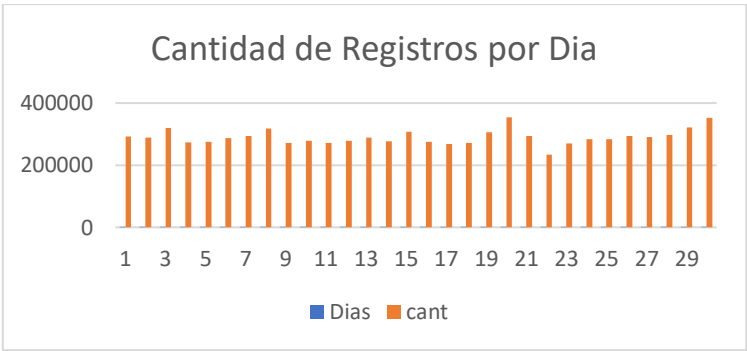


Ilustración 59. Registros insertados por DÍA en el mes SEPTIEMBRE 2024

Fuente: Elaboración propia

C. Consultas en la Base de datos

Analizando y comparando las consultas actuales con el nivel 2 de 200 DTU, vemos que nos da el resultado en 1 segundo, y que antes el script ejecutado en el punto 2.1 se demoraba un aproximado de 20 minutos.

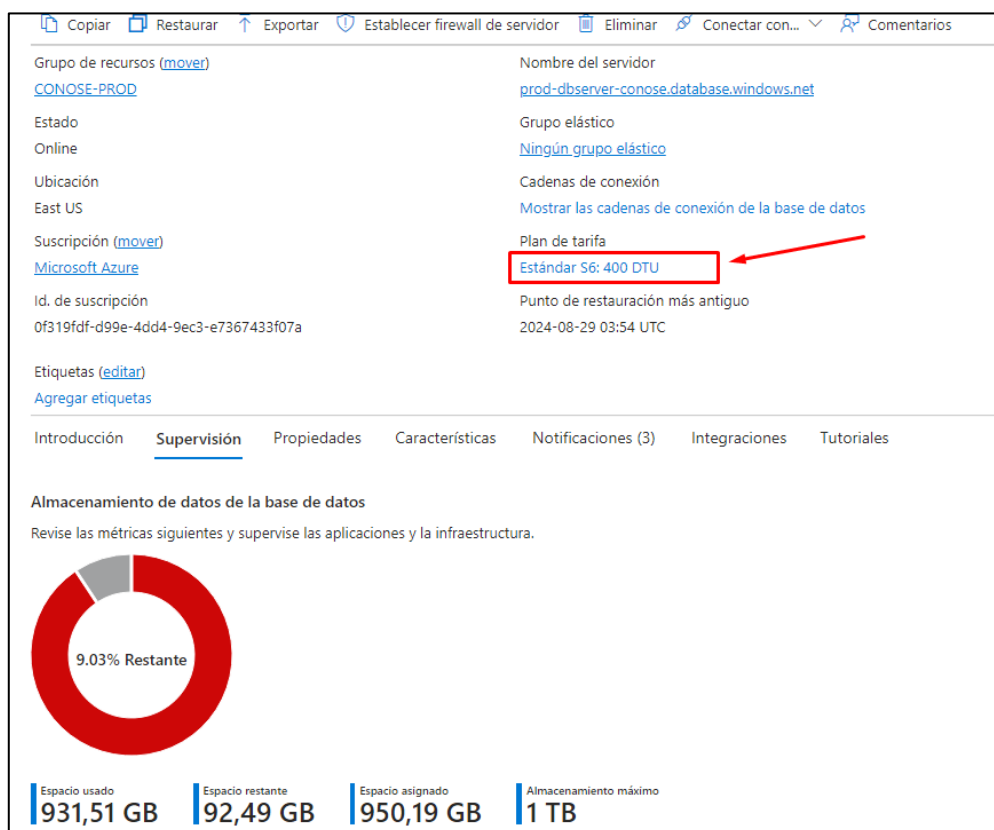


Ilustración 60. Azure DTU seleccionado antes de Tuneo

Fuente: Elaboración propia

Antes de la implementación de tuneo, esta consulta se demoraba un aproximado de 20 minutos.


```

--ruc in ('20127765279')
--and
ruta_cdr_sunat is not null and codigo_error_sunat is not null -- not in('1032','1033','4000')
and
year(fechacreacion)>='2019'
group by cod_cpe, codigo_error_sunat
order by cod_cpe

-- COMPROBANTES CANTIDAD POR COMPROBANTE Y ERROR
select top 100 cod_cpe,ISNULL(codigo_error_sunat,9999) AS codigo_error_sunat,count(ISNULL(codigo_error_sunat,9999) ) as cant/
WHERE
--ruc in ('20127765279')
--and
ruta_cdr_sunat is null --and codigo_error_sunat not in('1032','1033','4000')
and
year(fechacreacion)>='2022'
group by cod_cpe, codigo_error_sunat
order by cod_cpe

--select year(fechacreacion) as anio,cod_cpe,count(cod_cpe) as cant/*cod_cpe,codigo_error_sunat, count(codigo_error_sunat)*/ f
--WHERE
--ruc in ('20127765279')

```

	cod_cpe	codigo_error_sunat	cant
1	1	9999	7
2	1	1032	2
3	1	1033	9887
4	1	2335	49
5	3	9999	47
6	3	0200	347
7	3	1032	204
8	3	1033	14535
9	3	Server	1
10	7	9999	36
11	7	1032	102
12	7	1033	506
13	7	998	11
14	8	1033	4
15	9	9999	11
16	9	4000	1561

Consulta ejecutada correctamente. prod-dbsvr-conose.databa... conosedb (62) prod-conose 00:21:43 18 filas

Ilustración 61. Consulta en BD antes de Tuneo

Fuente: Elaboración propia

Después del tune, se demora la misma consulta un segundo, como se muestra en la imagen:

```

-- COMPROBANTES CANTIDAD POR COMPROBANTE Y ERROR
select top 100 cod_cpe,ISNULL(codigo_error_sunat,9999) AS codigo_error_sunat,count(ISNULL(codigo_error_sunat,9999) ) as cant/
from comprobante with (nolock)
WHERE
--ruc in ('20127765279')
--and
ruta_cdr_sunat is null --and codigo_error_sunat not in('1032','1033','4000')
and
year(fechacreacion)>='2019'
group by cod_cpe, codigo_error_sunat
order by cod_cpe

--select year(fechacreacion) as anio,cod_cpe,count(cod_cpe) as cant/*cod_cpe,codigo_error_sunat, count(codigo_error_sunat)*/ f
--WHERE
--ruc in ('20127765279')

```

	cod_cpe	codigo_error_sunat	cant
1	1	9999	17
2	1	0133	1
3	1	1032	2
4	1	1033	246
5	3	9999	37
6	3	0130	1
7	3	0132	1
8	3	0133	1
9	3	1032	8
10	3	1033	841
11	3	200	4
12	7	9999	3
13	7	1033	32
14	7	998	1
15	8	1033	1
16	20	0100	2

Consulta ejecutada correctamente. prod-dbsvr-conose.databa... conosedb (83) prod-conose 00:00:01 16 filas

Ilustración 62. Consulta en BD después de Tuneo

Fuente: Elaboración propia

Para analizar la mejora en tiempo de respuesta, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de Mejora} = \left(\frac{\text{Tiempo Antes} - \text{Tiempo Después}}{\text{Tiempo Antes}} \right) * 100$$

Donde:

- **Tiempo Antes:** Tiempo de ejecución promedio antes de la optimización (en segundos).
- **Tiempo Después:** Tiempo de ejecución promedio después de la optimización (en segundos).

Resultados:

El resultado de la consulta antes realizada se demoraba **21** minutos como se observa la imagen antes de la implementación.

- **Tiempo Antes:** $21 * 60 = 1260$ segundos
- **Tiempo Después:** 1 segundo

$$\text{Porcentaje de Mejora} = \left(\frac{1260 - 1}{1260} \right) * 100$$

$$\text{Porcentaje de Mejora} = 99 \%$$

Como resultado se tiene: Que se logró mejorar el tiempo de respuesta en un 99 % después de la implementación de tuneo.

D. Costos en el servicio de Azure

Con el desarrollo de implementación de tuneo a la base de datos, el resultado fue óptimo en los servicios de SQL server de Azure, se cambió el nivel de DTU de 1600 de un costo \$2486.82 que antes de la implementación que se utilizaban, a 200 DTU con un costo de \$425.98 que, actualmente, se utilizan y se tiene mayor cantidad de transacciones por segundos.

Seleccionado 200 DTU el costo es de \$425.98 por el servicio SQL.

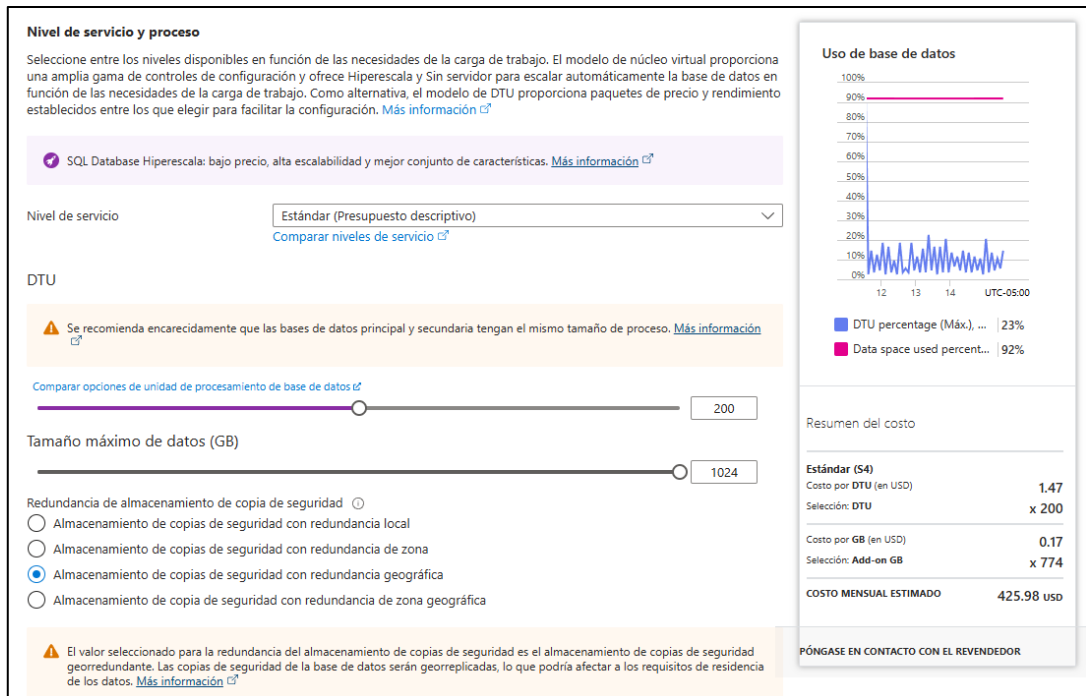


Ilustración 63. Costo de DTU seleccionado Después de Tuneo

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, podemos ver con el nivel seleccionado tenemos el uso de las transacciones a menos del 20 % de uso.



Ilustración 64. Uso de CPU después de Tuneo

Fuente: Elaboración propia

Para analizar los costos, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de Reducción de Costos} = \left(\frac{\text{Costos Antes} - \text{Costos Después}}{\text{Costos Antes}} \right) * 100$$

Donde:

- **Costos Antes:** Facturación mensual antes de la implementación de tuneo.
- **Costos Después:** Facturación mensual después de la implementación de tuneo.

Resultados:

- **Costos Antes:** \$2486.82 dólares americanos
- **Costos Después:** \$425.98 dólares americanos

$$\text{Porcentaje de Reducción de Costos} = \left(\frac{2486.82 - 425.98}{2486.82} \right) * 100$$

Porcentaje de Reducción de Costos = **82%**

Con el tuneo a la base de datos se ha logrado gestión más eficiente de los recursos, reflejándose en una reducción de costos en 82 %, optimizando el uso de almacenamiento y el rendimiento de las consultas.

5.2 LOGROS ALCANZADOS

Los logros alcanzados, posterior de la implementación de tuneo, fueron que se optimizó y se mejoró el performance de la base de datos. Se lograron son los siguientes puntos:

- Se normalizaron las tablas para no tener redundancias de datos en las tablas y no cargar en capacidad la base de datos.
- Se optimizó el rendimiento de la base de datos creando índices a las tablas y creando llaves de referencias entre las tablas.
- Se actualizaron y depuraron los procedimientos almacenados ya existentes en la base de datos que fueron los siguientes:
 - En las cláusulas SELECT solo indicaron las columnas necesarias y evitamos utilizar el *.
 - Se utilizó la cláusula WHERE, para filtrar y obtener los resultados más específicos y no tener toda la tabla cargada.
 - Se mejoró las cláusula WHERE evitando las expresiones que manipulan las columnas con el predicado.

- Se optimizaron los costos por el servicio de Azure SQL Server la tener seleccionado niveles de DTU menores el costo es más bajo.

5.3 DIFICULTADES ENCONTRADAS

Las dificultades que se encontraron es la siguiente:

- Este proyecto de investigación tiene como dificultad la poca información acerca de tuneo de bases de datos de SQL server de Azure, la información mayormente se encuentra en las páginas de Microsoft que son los dueños de dichos servicios prestados a las diferentes organizaciones.

5.4 PLANTEAMIENTO DE MEJORAS

De las técnicas utilizadas, se podría recomendar utilizar otras metodologías, como el monitoreo apropiado a una base de datos nos da una visión completa del rendimiento, incluyendo la notificación de fallos y el uso de recursos por la plataforma de servicio de Azure SQL Server.

5.4.1 Metodologías propuestas.

Las empresas deben de realizar el mantenimiento a sus bases de datos ya sea de forma local en servidores físicos o en servidores en la nube.

5.4.2 Descripción de la implementación.

Cuando hablamos de mantenimiento de base de datos se recomienda aplicar lo siguiente:

- Implementar técnicas de utilización de índices, es importante medir el rendimiento de escritura y lectura de tablas.
- Utilizar técnicas de tuning a las consultas, funciones y procedimientos almacenados.
- Realizar pruebas de rendimiento con todo tipo de datos y medir en cuanto tiempo responde.
- Ante cualquier consulta que no se pueda resolver consultar fuentes o paginas oficiales SQL server.

- Que se realicen pruebas con diferentes cantidades de volúmenes de datos para ver cuánto tiempo responden a los diferentes volúmenes de datos.
- Realizar la creación de Índices recomendables porque también hacer índices que no deben pueden empeorar el rendimiento de las tablas de la base de datos.
- Realizar y planificar un plan de mantenimiento semanal de índices y supervisar periódicamente el rendimiento.
- Medir los niveles de DTU de plataforma Azure esto con la finalidad de solo este seleccionado para el nivel de uso y no desperdiciar recursos.
- Borrar los datos que no serían útiles, esto con la finalidad de bajar los volúmenes del disco duro y así bajar los costos por almacenamiento.

5.5 APOORTE DEL BACHILLER EN EL EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN

• FORMACIÓN ACADÉMICA

La experiencia académica adquirida al estudiar una especialidad técnica de Computación en el instituto SISE y la carrera universitaria en la Universidad Continental, han sido los que me dieron las bases teóricas necesarias para realizar la implementación de tuneo a la base de datos, permitiendo que como Coordinador de TI se logre optimizar el performance y la optimización de los costos en el servicio de Azure SQL Server.

• FORMACIÓN PROFESIONAL

La empresa CONOSE S.A., es una empresa peruana privada conformada por 8 empresas de consultoría de software que conforman la OSE (Operador de Servicios Electrónicos) y dar gracias por tener la confianza en mi perfil para aplicar todos los conocimientos adquiridos durante el periodo de estudio que he realizado.

Como Coordinador de TI en la empresa CONOSE he visto algunas deficiencias en el servicio de validación de comprobantes electrónicos, como una de ellas fue la base de datos en el rendimiento, como también en la optimización de los costos en la facturación de los servicios de Azure.

CONCLUSIONES

La participación del Coordinador de TI en la optimización de la base de datos de la empresa CONOSE S.A. ha sido satisfactoria, porque se lograron alcanzar los objetivos planteados. Se ha comprobado que no existe una solución absolutamente perfecta en el caso de optimización de base de datos, sino en la toma de decisiones para escoger las herramientas adecuadas para administrar una base de datos.

1. Respecto de las buenas prácticas en optimización, fue necesario realizar la normalización de las tablas de la base de datos, logrando minimizar en un 7.6 % la reducción de capacidad de la base de datos. Se borró la data innecesaria para bajar la capacidad de cada tabla que se tiene en el proceso de validación de comprobantes electrónicos.
2. La implementación de tuneo a la base de datos ha sido una mejora eficiente para la empresa. Se logró procesar un 12 % más datos registrados en la base de datos que en los meses anteriores, logrando una optimización en el procesamiento de transacciones en el servicio de validación de comprobantes electrónicos.
3. En la implementación de tuneo, se analizaron y se crearon índices agrupados para tener relacionadas las tablas con las llaves primarias. Así mismo, se crearon los índices no agrupados para tener las consultas más rápidas ante condicionales en los procedimientos almacenados, se analizaron las consultas más pesadas y el resultado fue óptimo, mejorando la respuesta a un 99 % más rápido después de realizar la implementación de tuneo.
4. Con la implementación de tuneo a la base de datos, se lograron bajar los niveles de DTU, y pasar de seleccionado 1600 DTU antes de la implementación de tuneo a 200 DTU después de la implementación de tuneo, esto a nivel CPU. A nivel de costos también se logró bajar en un 82 %, al tener un nivel de 200 DTU, el costo promedio es de \$470.00 dólares, logrando que se cumpla con el objetivo de la optimización de la base de datos y la optimización de costos en la facturación de los servicios de Azure.

En conclusión, se logró la optimización de la base de datos, se mejoró la respuesta de las consultas y transacciones, así como también se realizó una optimización económica, ya que se tenían seleccionado niveles de DTU a nivel de 1600 que, al mes, era el costo de aproximado \$2486.00 (Dos mil cuatrocientos ochenta y seis dólares americanos), lo cual para la empresa era demasiado alto al tener actualmente un nivel de DTU a 200 y el costo aproximadamente de \$425.98 (Cuatrocientos veinte y cinco / 98 dólares).

RECOMENDACIONES

En mi experiencia en la implementación y optimización de la base de datos en la empresa CONOSE S.A., recomiendo lo siguiente:

- Hacer un monitoreo continuo de las métricas de rendimiento en la base de datos para identificar cualquier variación o disminución de eficiencia a medida que aumenta el volumen de datos. Implementar alertas para identificar cambios bruscos en los tiempos de respuesta de las consultas en la base de datos.
- Para minimizar la redundancia de los datos en las tablas, se pueden implementar procesos automáticos que detecten y eliminen datos innecesarios periódicamente. Además, se pueden borrar los datos que no sean útiles, esto con la finalidad de bajar los volúmenes del disco duro y, así, bajar los costos por almacenamiento en las plataformas de Azure.
- Los índices se deben actualizar y optimizar de acuerdo con el patrón de uso de las consultas. Revisar periódicamente con la finalidad de crear, ajustar o eliminar si se identifican índices no utilizados o redundantes para evitar la sobrecarga en el rendimiento y, así, reducir el espacio de almacenamiento de la base de datos. Revisar las recomendaciones de la plataforma de Azure para realizar la creación de índices recomendables.
- Medir los niveles de DTUs de la plataforma Azure, esto con la finalidad de que esté seleccionado para el nivel de uso y no desperdiciar recursos que están de sobra. Ello para mejorar los costes en la facturación de los servicios de base de datos de Azure.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPERADOR DE SERVICIO ELECTRÓNICO - OSE. Gob.pe. (Consultado el 2 de octubre de 2024). Disponible en: <https://cpe.SUNAT.gob.pe/aliados/ose>.
2. CONOSE. Empresa Peruana, Facturación Electrónica. (Consultado el 1 de octubre de 2024). Disponible en: <https://conose.com.pe/>.
3. SUNAT. Gob.pe. (Consultado el 2 de octubre de 2024). Disponible en: <https://www.SUNAT.gob.pe/padronesnotificaciones/ose/ose-281217.pdf>.
4. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Gob.pe. (Consultado el 2 de octubre de 2024). Disponible en: <https://www.leyes.congreso.gob.pe/documentos/leyes/29733.pdf>.
5. SUNAT. Gob.pe. (Consultado el 2 de octubre de 2024). Disponible en: <https://www.SUNAT.gob.pe/legislacion/superin/2017/117-2017.pdf>.
6. CONOSE. Certification of Registration, Com.pe. (Consultado el 2 de octubre de 2024). Disponible en: <https://conose.com.pe/assets/img/logo/ISO27001.pdf>.
7. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Gob.pe. (Consultado el 2 de octubre de 2024). Disponible en: <https://www2.congreso.gob.pe/Sicr/TraDocEstProc/CLProLey2001.nsf/0/53d766ee70d2b15705256d5f005b04c3?OpenDocument>.
8. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Normas Legales. Gob.pe. (Consultado el 2 de octubre de 2024). Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/292289-27269>.
9. SUNAT. D. L. N. °. 1370 D. L. N. °. 25632 – L. M. D. E. C. LEY MARCO DE COMPROBANTES DE PAGO, Gob.pe. (Consultado el 2 de octubre de 2024). Disponible en: https://www.SUNAT.gob.pe/legislacion/superin/1992/ley_25632.pdf.
10. LEÓN, S. T. (28 de marzo de 2018). Modelos de datos y visión conceptual de una base de datos. ELEARNING, S.L.
11. VILLALOBOS, J. T. (30 de enero de 2023). Bases de datos: SQL vs NoSQL vs NewSQL. Linkedin.com. Disponible en: <https://es.linkedin.com/pulse/bases-de-datos-sql-vs-nosql-newsqli-jos%C3%A9-tello-villalobos>.
12. AITHOR. El impacto de la tecnología en la gestión y manejo de empresas modernas. (15 de junio de 2024). Aithor.com. Disponible en: <https://aithor.com/essay-examples/el-impacto-de-la-tecnologia-en-la-gestion-y-manejo-de-empresas-modernas>.
13. MICROSOFT AZURE (Blog). Disponible en: <https://azure.microsoft.com/es-es/blog/powering-all-your-applications-from-cloud-to-edge-with-azure-infrastructure/>.

14. MICROSOFT AZURE. Administración de recursos en Azure SQL Database. Microsoft.com. (Consultado el 3 de octubre de 2024). Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/azure-sql/database/resource-limits-logical-server?view=azuresql>.
15. GONZALES LINARES, P. L. N. Análisis comparativo entre base de datos relacionales y base de datos NOSQL, 2018.
16. SANGAMA RAMÍREZ, J. A. E. Algoritmo de optimización de consultas SQL en bases de datos distribuidas relacionales, 2024.
17. LLERENA COELLO, M. R. Diseño e implementación de una base de datos para el análisis de información empresarial para la toma de decisiones en la empresa Confecciones “D’Mishels” de la ciudad de Ambato, 2022.
18. MICROSOFT AZURE. (7 de octubre de 2019). Prodware | Proveedor soluciones de gestión para empresas. Partner Microsoft. Disponible en : <https://www.prodwaregroup.com/es-es/soluciones/microsoft-azure/>.
19. MICROSOFT AZURE. Modelo de compra basado en DTU - Azure SQL Database. Microsoft.com. (Consultado el 3 de octubre de 2024). Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/azure-sql/database/service-tiers-dtu?view=azuresql>
20. MICROSOFT AZURE. ¿Cómo se me factura? (s/f). Microsoft.com. (Consultado el 3 de octubre de 2024). Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/developer/intro/azure-developer-billing>.
21. CONCEPTO DE. Base de Datos - Concepto, tipos y ejemplos. (Cobconsultado el 3 de octubre de 2024). Disponible en: <https://concepto.de/base-de-datos/>.
22. LARQUE, J. (26 de mayo de 2023). Tipos de bases de datos: Cuáles hay y por qué es importante elegirlos bien. Blog de hiberus. Disponible en: Hiberus. <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/tipos-de-bases-de-datos-cuales-hay-y-por-que-es-importante-elegirlos-bien/>.
23. BAKER, J. Structured query language (SQL), 2012. Disponible en: <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/631>.
24. Lenguaje de Manipulación de Datos (DML). Edu.mx. (Consultado el 3 de octubre de 2024). Disponible en: http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro14/53__lenguaje_de_manipulacion_de_datos_dml.html.
25. ARANA, M. F. (9 de enero de 2024). Índices y optimización en SQL. Listopro Community. Disponible en: <https://community.listopro.com/indices-y-optimizacion-en-sql/>.
26. PETROVIC, B. (10 de mayo de 2019). *Visión general y estrategias de índices SQL*. SQL Shack - articles about database auditing, server performance, data recovery, and more; SQL

- Shack. Disponible en: <https://www.sqlshack.com/es/vision-general-y-estrategias-de-indices-sql/>.
27. MARTINS, J. (2024, febrero 15). *Scrum: conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos*. Asana. Disponible en: <https://asana.com/es/resources/what-is-scrum>.
28. APD. *Cómo aplicar la metodología Scrum y qué es el método Scrum*. (9 de abril de 2024). APD España, Disponible en: <https://www.apd.es/metodologia-scrum-que-es/>.
29. HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA, P. *Metodología de la investigación*. 6.^a ed. México: McGraw-Hill, 2014.
30. SAMPIERI, R. *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. 7.^a ed. México: McGraw-Hill Education, 2018.
31. BUNGE, M. *La ciencia. Su método y su filosofía*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores, 2000.

ANEXOS

ANEXO 1. BBP – Implementación de tuneo base de datos

RESUMEN

La empresa CONOSE es una empresa de consultoría de software y, actualmente, es OSE (Operador de Servicios Electrónicos), cumpliendo con toda la normativa establecida por la SUNAT para validación de comprobantes de pagos electrónicos, para lo cual cuenta con una plataforma Cloud en Microsoft Azure en donde está desplegada toda la plataforma del servicio de la empresa.

Por lo que se requiere optimizar los servicios de SQL server para tener la facturación lo más bajo, esto será posible cuando se tenga un menor nivel de DTU, ya que los DTUs se clasifican y pagan de acuerdo con el nivel seleccionado en la plataforma Azure.

NECESIDAD

La empresa actualmente presenta lentitud de su base de datos, por tal requiere que se de mantenimiento general para la optimización de costos en el servicio de facturación y así mismo la optimización en el rendimiento.

La problemática es en las consultas y transacciones que se realizan en la ejecución en la base de datos en Azure que es lenta, y claro se podría decir que es porque se maneja grandes cantidades de volúmenes datos, pero no debería ser lento en las consultas y transacciones ya que tenemos un servicio son sistemas de gestión de datos optimizados y este deberían de responder con rapidez ante cualquier consulta y transacciones.

La necesidad nace más por el crecimiento de los contribuyentes asociados a la empresa y al crecimiento de envío de comprobantes a la plataforma de validación electrónica por tal se requiere una base de datos robusta.

OBJETIVOS

Objetivo general

Implementar técnicas de tuneo en la base de datos SQL Server de Azure de la empresa CONOSE S.A. con el fin de optimizar su rendimiento, garantizando una adecuada normalización de las tablas y la correcta implementación de procedimientos almacenados y funciones.

Objetivos específicos

Mejorar la normalización de las tablas mediante la implementación de técnicas de tuneo para asegurar que la base de datos SQL Server de Azure de la empresa CONOSE S.A. esté libre de redundancias y optimizada para un rendimiento superior.

Optimizar el rendimiento de los procedimientos almacenados y funciones mediante la implementación de técnicas de tuneo, garantizando que la base de datos SQL Server de Azure de la empresa CONOSE S.A. sea eficiente en la ejecución de consultas y transacciones.

Reducir los costos de facturación mensual asociados a los servicios de la plataforma de Azure mediante la implementación de técnicas de tuneo que mejoren el rendimiento de la base de datos SQL Server de Azure de la empresa CONOSE S.A.

PERFILES

1. **Administrador:** Se encargará del mantenimiento de la base de datos, como la creación y permisos de los usuarios.
2. **Empresa:** Podrá revisar, validar y visualizar toda la documentación, y los resultados de la implementación de tuneo a la base de datos.
3. **Personal TI:** Se encarga de la implementación de tuneo a la base de datos como la normalización de las tablas, creación de índices y depuración de los queries ya existentes en la base de datos.
4. **Socios:** Podrán visualizar su reporte de costos, ver sus pagos mensuales por el servicio de base de datos SQL Server.

OPCIONES

1. **Agregar:** El personal TI puede gestionar correctamente la implementación de tuneo a la base de datos.
2. **Aprobar:** El administrador de la base de datos tendrá que validar y aprobar los permisos necesarios a los encargados para la implementación de tuneo.
3. **Visualizar:** Los socios podrá visualizar el resultado de los costos de la optimización.
4. **Notificaciones:** El personal encargado podrá notificar a los alumnos que tienen cuotas pendientes de pago.
5. **Permisos:** El administrador de la base de datos puede generar los permisos y accesos a los módulos del sistema.
6. **Rechazar:** La empresa puede rechazar documentación de la implementación de tuneo a la base de datos.

Conexiones BD (EXISTENTES O CREAR DESDE CERO)

1. Base de datos existente en plataforma de Azure.
2. Tablas se normalizan

3. Procedimientos almacenados y vista se depuran con las técnicas implementadas.

Tecnologías

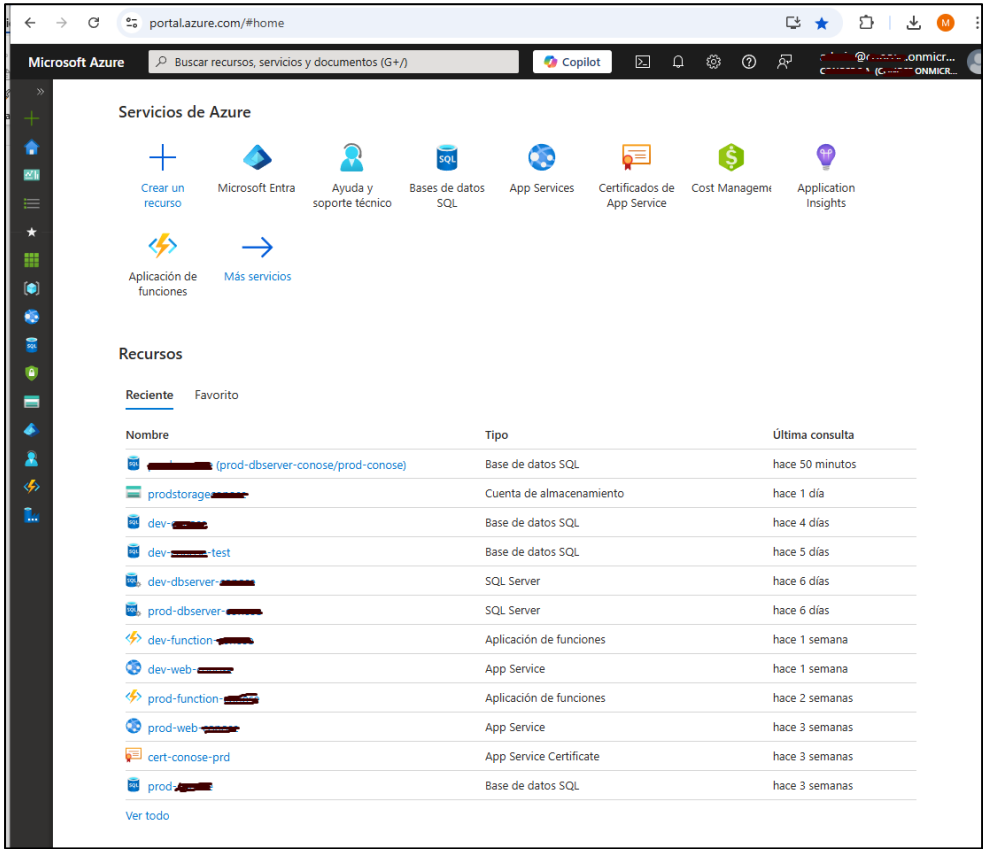
1. OPCIONAL DESARROLLO
2. SQL Server

Servidor

1. Azure SQL Server

ANEXO 2. Administración de la plataforma de Azure

La administración y la gestión de los servicios que se tiene en la empresa son administradas por el bachiller: el manejo de escalamiento de base de datos, la configuración de los APP Services, el manejo de los STORAGE, el monitoreo de los servicios de funcions, la gestión de máquinas virtuales, la administración de los certificados de los servicios y el monitoreo de los servicios de validación de comprobantes electrónicos.



➤ Escalamiento de base de datos

The screenshot shows the Azure SQL Database configuration page. The left sidebar contains navigation links: Información general, Registro de actividad, Etiquetas, Diagnosticar y solucionar problemas, Editor de consultas (versión preliminar), Base de datos reflejada en Fabric (versión preliminar), Visualizador de recursos, Configuración, Proceso y almacenamiento, Cadenas de conexión, Mantenimiento, Propiedades, Bloqueos, Administración de datos, Integraciones, Power Platform, Seguridad, Rendimiento inteligente, Supervisión, Automation, and Ayuda.

The main content area is titled "Comentarios" and includes a description of the SQL Database Hyperscale service. Below this, the "Nivel de servicio" is set to "Estándar (Presupuesto descriptivo)". The "DTU" section shows a warning: "Se recomienda encarecidamente que las bases de datos principal y secundaria tengan el mismo tamaño de proceso." The "Tamaño máximo de datos (GB)" is set to 1024. The "Redundancia de almacenamiento de copia de seguridad" is set to "Almacenamiento de copias de seguridad con redundancia geográfica". A warning at the bottom states: "El valor seleccionado para la redundancia del almacenamiento de copias de seguridad es el almacenamiento de copias de seguridad georredundante. Las copias de seguridad de la base de datos serán georeplicadas, lo que podría afectar a los requisitos de residencia de los datos."

The right sidebar shows a "Resumen del costo" section with the following data:

Estándar (S4)	Costo por DTU (en USD)	Selección	DTU
1.47			
			x 200
0.17			
			x 774
COSTO MENSUAL ESTIMADO 425.98 USD			

Below the cost summary, it says "Póngase en contacto con el REVENDEDOR".

➤ Configuración de APP Services

The screenshot shows the Azure App Service configuration page for "prod-web-console". The left sidebar contains navigation links: Inicio, prod-web-console, Aplicación web, Introducción, Registro de actividad, Control de acceso (IAM), Etiquetas, Diagnosticar y solucionar problemas, Microsoft Defender for Cloud, Eventos (versión preliminar), Servicios recomendados (versión preliminar), Secuencia de registro, Visualizador de recursos, Implementación, Configuración, Variables de entorno, Configuración, Autenticación, Identidad, Copias de seguridad, Dominios personalizados, Certificados, Redes, and Escalar verticalmente (plan de App Service).

The main content area is titled "Variables de entorno" and includes a search bar and buttons for "Agregar", "Actualizar", "Mostrar valores", "Edición avanzada", and "Extraer valores de referencia". Below this is a table of environment variables:

Nombre	Valor	Configuración de ranura de...	Origen	Eliminar
APPINSIGHTS_INSTRUMENTATIONKEY	Mostrar valor	✓	App Service	
APPINSIGHTS_PROFILERFEATURE_VERSION	Mostrar valor	✓	App Service	
APPINSIGHTS_SNAPSHOTFEATURE_VERSION	Mostrar valor	✓	App Service	
ApplicationInsightsAgent_EXTENSION_VERSION	Mostrar valor	✓	App Service	
AzureWebJobsPrincipal	Mostrar valor		App Service	
AzureWebJobsPrincipalObservacion	Mostrar valor		App Service	
AzureWebJobsPrincipalPortal	Mostrar valor		App Service	
CfgArchivoRucBloqueado	Mostrar valor		App Service	
DiagnosticServices_EXTENSION_VERSION	Mostrar valor	✓	App Service	
InstrumentationEngine_EXTENSION_VERSION	Mostrar valor	✓	App Service	
MobileAppsManagement_EXTENSION_VERSION	Mostrar valor		App Service	
ruta_ubi	Mostrar valor		App Service	

At the bottom, there are buttons for "Aplicar" and "Descartar", and a link to "Envíenos sus comentarios".

➤ Gestión de STORAGE

The screenshot shows the Azure Storage Explorer interface for the 'prodstorage' account. The left sidebar contains navigation options like 'Información general', 'Registro de actividad', 'Etiquetas', 'Diagnóstico y solucionar problemas', 'Control de acceso (IAM)', ' Migración de datos', 'Eventos', 'Explorador de almacenamiento', 'Storage Mover', 'Soluciones de asociados', 'Visualizador de recursos', 'Almacenamiento de datos', 'Seguridad y redes', 'Administración de datos', 'Configuración', 'Supervisión', 'Supervisión (clásica)', 'Automación', and 'Ayuda'.

The main pane displays the 'Información general' (General) tab for the 'prodstorage' account. It shows the following details:

- Grupo de recursos:** CONOSE-PR00
- Ubicación:** Principal: East US, secundario: West US
- Suscripción:** Microsoft Azure
- Id. de suscripción:** 0f19f8f-d59e-4654-9ecb-e7367433807e
- Estado del disco:** Principal: Disponible, secundario: Disponible
- Etiquetas:** Agregar etiquetas
- Rendimiento:** Estándar
- Replicación:** Almacenamiento con redundancia geográfica con acceso...
- Tipo de cuenta:** StorageV2 (uso general v2)
- Estado de aprovisionamiento:** Correcto
- Creada:** 28/5/2019, 13:03:41

Below the general information, there are tabs for 'Propiedades', 'Supervisión', 'Capacidades (7)', 'Recomendaciones (1)', 'Tutoriales', and 'Herramientas y SDK'. The 'Propiedades' tab is active, showing settings for 'Blob service' and 'Servicio de archivos'.

Blob service settings:

- Espacio de nombres jerárquico: Deshabilitado
- Nivel de acceso predeterminado: Hot
- Acceso anónimo al blob: Habilitado
- Eliminación temporal de blobs: Deshabilitado
- Eliminación temporal de contenedores: Deshabilitado
- Control de versiones: Deshabilitado
- Fuente de cambios: Deshabilitado
- NFS v3: Deshabilitado
- Permitir replicación entre inquilinos: Habilitado
- Asignaciones de tareas de almacenamiento: Ninguna

Servicio de archivos settings:

- Recursos compartido de archivos de gran tamaño: Habilitado
- Acceso basado en identidades: No configurado

Seguridad settings:

- Requerir transferencia segura para las operaciones de API de REST: Habilitado
- Acceso a la clave de la cuenta de almacenamiento: Habilitado
- Versión mínima de TLS: Versión 1.2
- Cifrado de infraestructura: Deshabilitado

Redes settings:

- Permitir acceso desde: Todas las redes
- Conexiones de punto de conexión privado: 0
- Enrutamiento de red: Enrutamiento de red de Microsoft
- Acceso para servicios de Microsoft de confianza: Sí
- Tipo de punto de conexión: Estándar

➤ Gestión de máquinas virtuales

The screenshot shows the Windows Server Manager interface. The 'Server Manager' window is open, displaying the 'Dashboard' tab. The 'Dashboard' shows a 'WELCOME TO SERVER MANAGER' message and a 'Configure this local server' wizard. The wizard has five steps:

1. Configure this local server (Current step)
2. Add roles and features
3. Add other servers to manage
4. Create a server group
5. Connect this server to cloud services

Below the wizard, there are four sections for 'ROLES AND SERVER GROUPS':

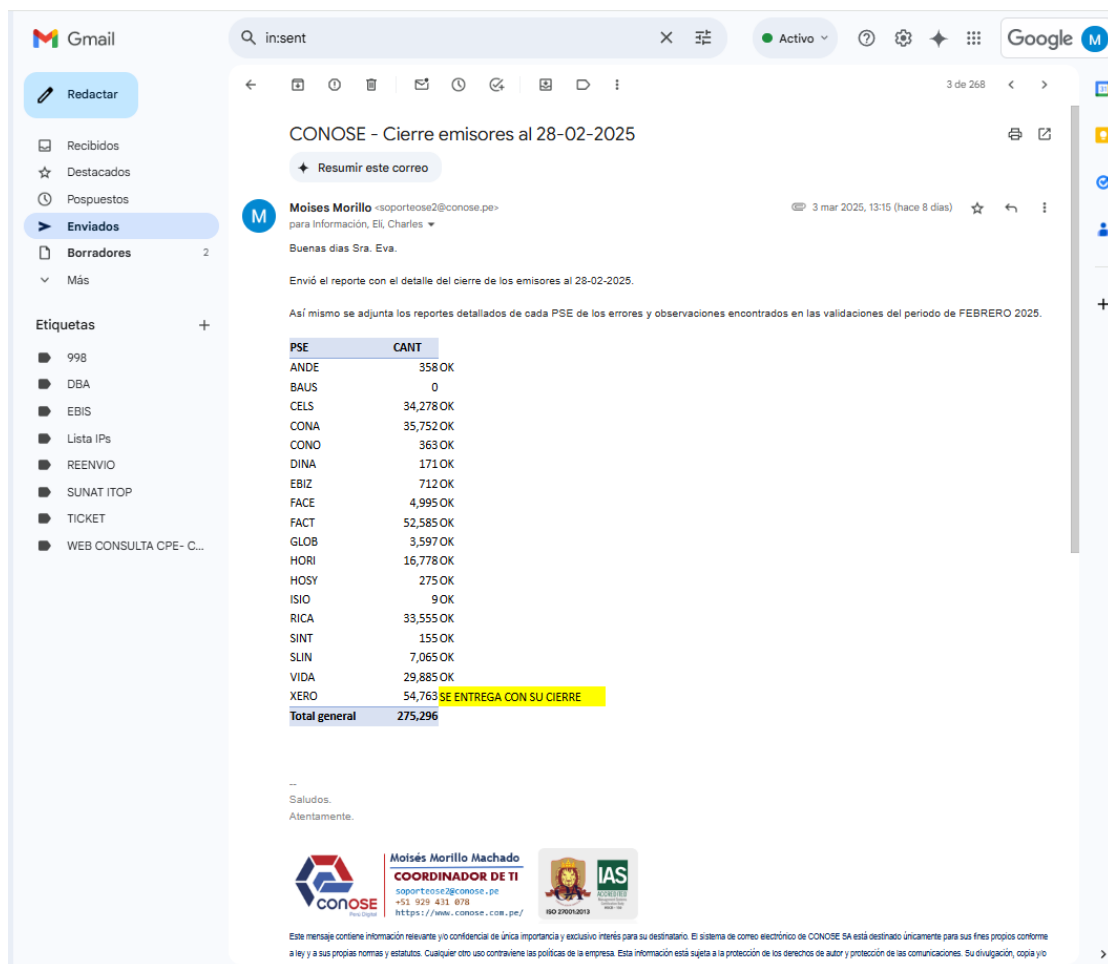
- File and Storage Services:** 1 server group, 1 server. Includes 'Management', 'Events', 'Services', 'Performance', and 'BPA results'.
- IS:** 1 server group, 1 server. Includes 'Management', 'Events', 'Services', 'Performance', and 'BPA results'.
- Local Server:** 1 server group, 1 server. Includes 'Management', 'Events', 'Services', 'Performance', and 'BPA results'.
- All Servers:** 1 server group, 1 server. Includes 'Management', 'Events', 'Services', 'Performance', and 'BPA results'.

The Windows taskbar at the bottom shows the search bar and system tray with the time 1:48 PM and date 11/10/2020.

ANEXO 3. Cierre de facturación mensual

Dentro de las actividades, también se genera el reporte mensual de la cantidad de comprobantes validados de los clientes, a través de QUERYS.

Luego se envía a la parte administrativa para que puedan generarles sus facturas a los clientes.



CONOSE - Cierre emisores al 28-02-2025

Resumir este correo

Moises Morillo <soporte2@conose.pe>
para Información, Eli, Charles

3 mar 2025, 13:15 (hace 8 días)

Buenas días Sra. Eva.

Envío el reporte con el detalle del cierre de los emisores al 28-02-2025.

Así mismo se adjunta los reportes detallados de cada PSE de los errores y observaciones encontrados en las validaciones del periodo de FEBRERO 2025.

PSE	CANT
ANDE	358 OK
BAUS	0
CELS	34,278 OK
CONA	35,752 OK
CONO	363 OK
DINA	171 OK
EBIZ	712 OK
FACE	4,995 OK
FACT	52,585 OK
GLOB	3,597 OK
HORI	16,778 OK
HOSY	275 OK
ISIO	9 OK
RICA	33,555 OK
SINT	155 OK
SLIN	7,065 OK
VIDA	29,885 OK
XERO	54,763 SE ENTREGA CON SU CIERRE
Total general	275,296

Saludos.
Atentamente.

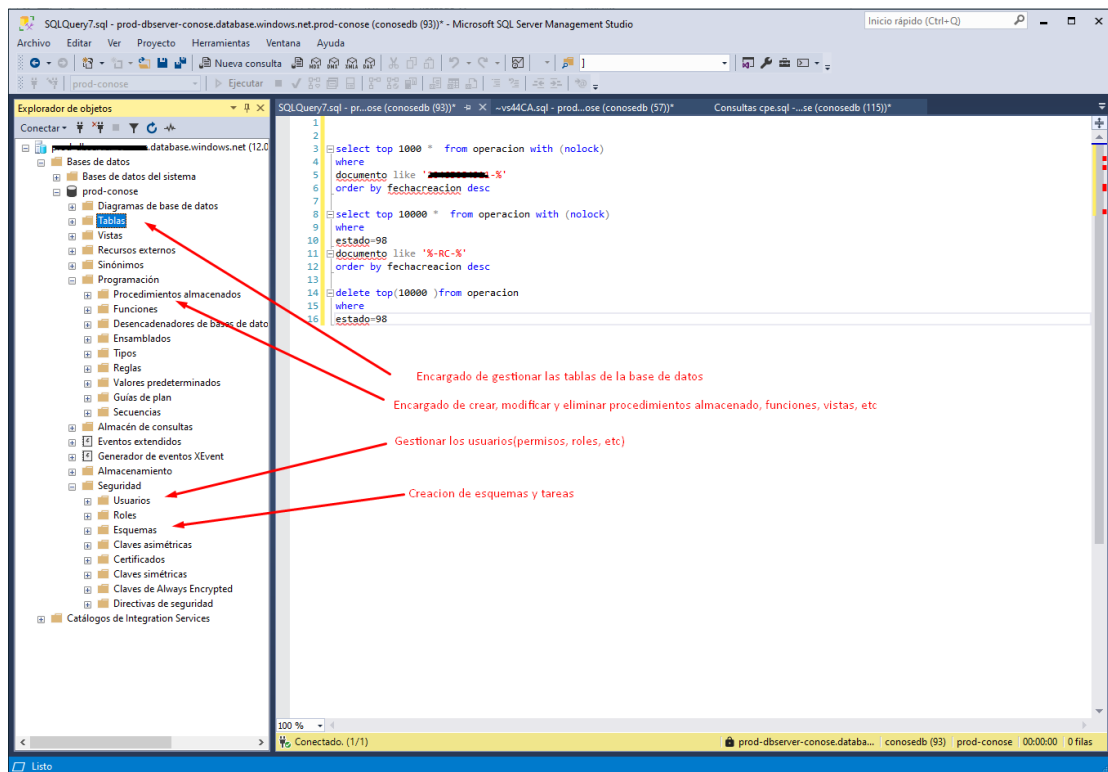
Moisés Morillo Machado
COORDINADOR DE TI
soporte2@conose.pe
+51 929 431 678
<https://www.conose.com.pe/>

IAS
ISO 27001:2013

Este mensaje contiene información relevante y/o confidencial de única importancia y exclusivo interés para su destinatario. El sistema de correo electrónico de CONOSE SA está destinado únicamente para sus fines propios conforme a ley y a sus propias normas y estatutos. Cualquier otro uso contraviene las políticas de la empresa. Esta información está sujeta a la protección de los derechos de autor y protección de las comunicaciones. Su divulgación, copia y/o

ANEXO 4. Administrador de base de datos

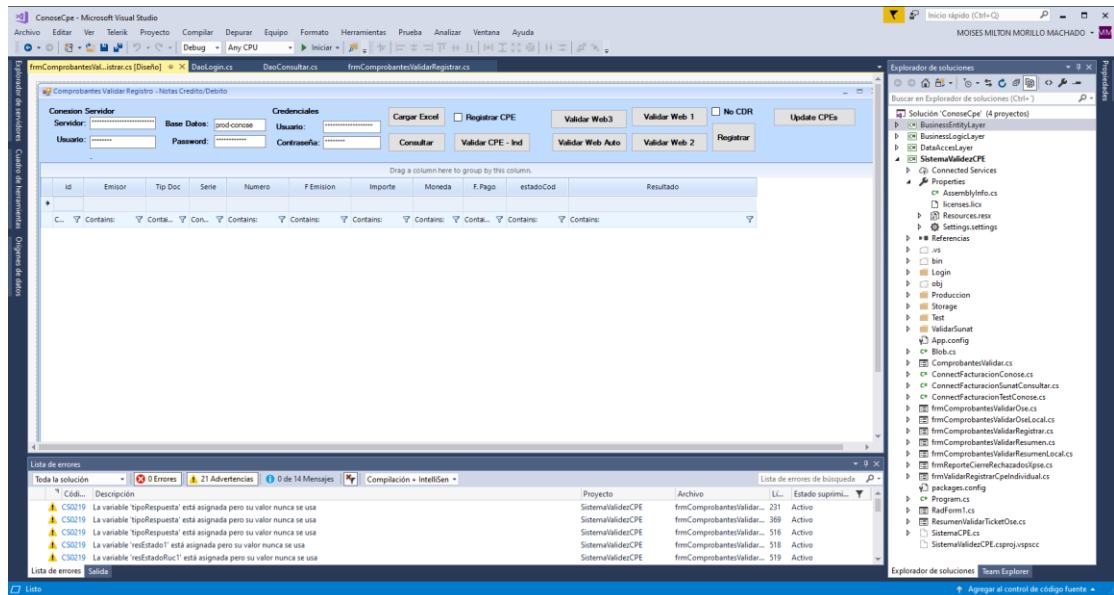
El bachiller se encarga de la gestión y administración de base de datos de la empresa.



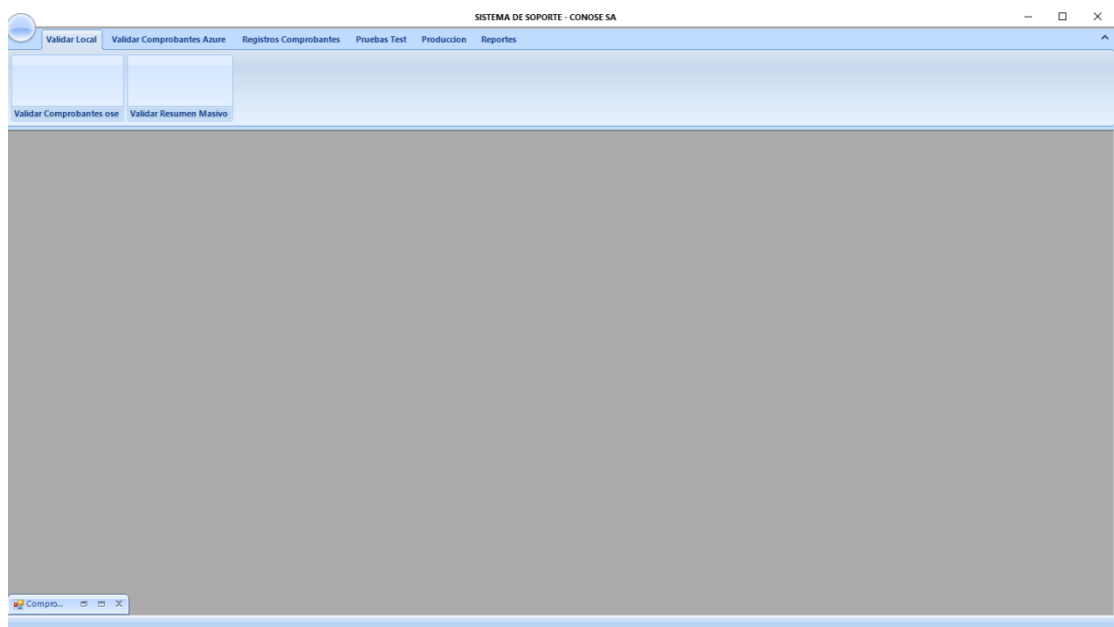
ANEXO 5. Análisis de software y desarrollo

Análisis y desarrollo de aplicaciones para el área de Soporte en la Atención a las Incidencias Reportadas por los Clientes.

El sistema fue creado y desarrollado en lenguaje de programación de Visual Studio y base de datos SQL Server.



En este sistema, se registran comprobantes de referencia de notas, se validan comprobantes que existan en SUNAT, se realizan pruebas a la plataforma de nuevas actualizaciones de normativas, se realizan los reportes para gerencia de comprobantes validados, cierres mensuales, reporte de comprobantes observados por la plataforma..



Carga de comprobantes a la base de datos de históricos entregados por SUNAT de las empresas que se asocian al servicio.

```
Conose.RegistroContribuyente
12/03/2025 04:36:27 p. m.|Ingrese opcion
0 - Registro Padrones
1 - Registro Contribuyentes
2 - Registro Comprobantes historicos
3 - Registro Asociados
4 - Registro Certificados
5 - Registro Autorizacion
6 - Registro Series Contingencia
7 - Registro Comprobantes
8 - Registro Plazos
9 - Registro Sucursales
10 - Salir
--version 29122023--
```

Desarrollo y ejecución de carga de listados diarios de los asociados a la empresa en la validación de comprobantes que SUNAT entrega diariamente.

```
C:\conose\ListDown\DownListToday.exe


| (index) | listado            | download | unzip  |
|---------|--------------------|----------|--------|
| 1       | 'padrones'         | 'start'  | 'none' |
| 2       | 'contribuyentes'   | 'start'  | 'none' |
| 3       | 'parametros'       | 'start'  | 'none' |
| 4       | 'asociados'        | 'start'  | 'none' |
| 5       | 'certificados'     | 'start'  | 'none' |
| 6       | 'autorizacion_cpf' | 'start'  | 'none' |
| 7       | 'establecimientos' | 'start'  | 'none' |
| 8       | 'contingencia'     | 'start'  | 'none' |
| 9       | 'cpe'              | 'start'  | 'none' |
| 10      | 'padronvigencia'   | 'start'  | 'none' |
| 11      | 'plazo'            | 'start'  | 'none' |
| 12      | 'padrones'         | 'start'  | 'none' |


listall\20250312\padrones_20250312.txt.gz inicio
```

ANEXO 6. Gestión de incidencias reportadas por SUNAT

Otra de las actividades que desempeña el bachiller es analizar los errores que se tiene al momento de transmitir los comprobantes a SUNAT, para realizar los ajustes en la plataforma de validación y, así, disminuir los errores obtenidos semanalmente.

Redactar

Recibidos

Destacados

Pospuestos

Enviados

Borradores

Más

Etiquetas

998

DBA

EBIS

Lista IPs

REENVIO

SUNAT ITOP

TICKET

WEB CONSULTA CPE- C...

Buscar correo

RV: Reporte Semanal Envíos y CPEs del OSE - CONOSE_S.A. Del : 03/03/2025 Al 09/03/2025

Resumir este correo

Administrador de Procesos

De: GESTION DEL REGISTRO OSE

Enviados: lunes, 10 de marzo de 2025 07:29:54 (UTC-05:00) Bogotá, Lima, Quito, Rio Branco

Para: Administrador de Procesos

Asunto: Reporte Semanal Envíos y CPEs del OSE - CONOSE_S.A. Del : 03/03/2025 Al 09/03/2025

Buenos dias

A través del presente, se le comunican los errores registrados en nuestra base de datos, con ocasión de todos los intentos (envíos) realizados por ustedes, con la finalidad que este reporte pueda ser utilizado como herramienta de gestión para la mejora en la calidad de los referidos envíos,, la cual complementa a las ya implementadas: acuse de recibo (AR) y cuadre diario.

El presente correo, solo es un canal de información, no podrá ser utilizado como medio de coordinación. Para ello, se podrán utilizar los medios de coordinación definidos para tal efecto.

OSE: - CONOSE:

ENVÍOS OSE Del : 03/03/2025 Al 09/03/2025		
Cant. Envios Aceptados	Cant. Envios con Estado pendiente	Cant. Envios con Errores
1919113	647	25836

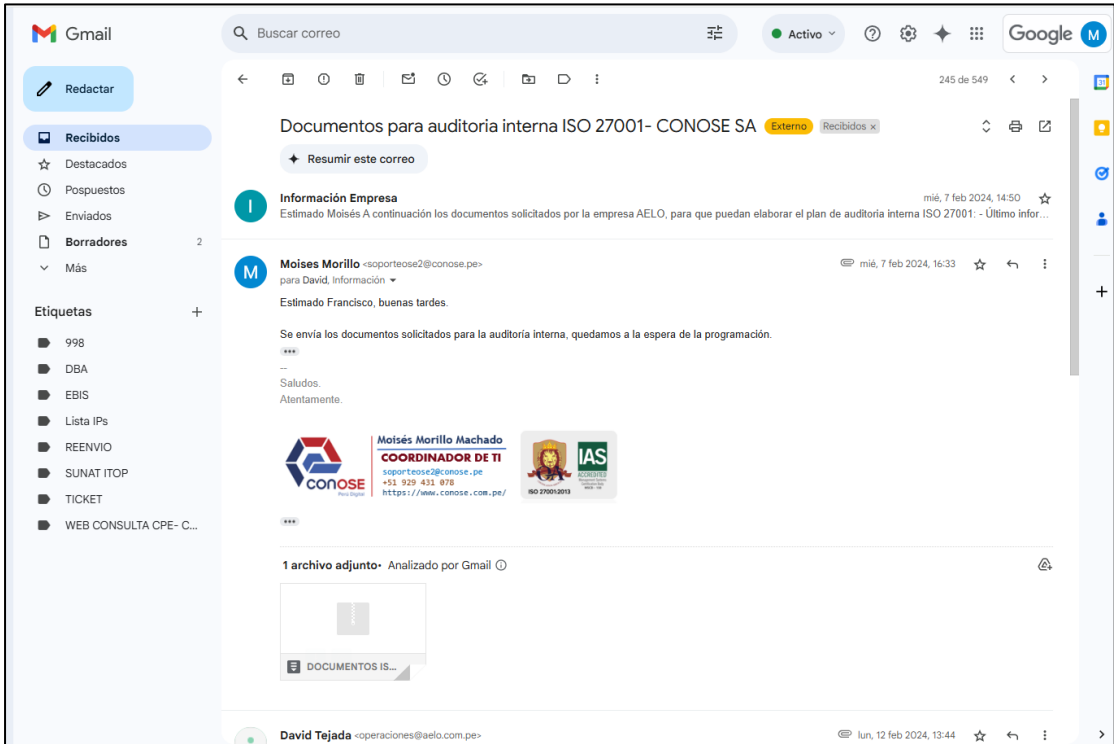
CANTIDAD DE CPE Y ENVÍOS CON ERRORES DEL 03/03/2025 AL 09/03/2025															
CÓDIGO DE ERROR	FACTURAS		BOLETAS		NOTAS DE CREDITO		NOTAS DE DÉBITO		COMUNICACIONES DE BAJA		RESÚMENES DIARIOS		TOTAL DE CPE	TOTAL DE ENVÍOS	% ENVÍOS (100AS LAS OSES)
	Cant. CPE	Cant. Envíos	Cant. CPE	Cant. Envíos	Cant. CPE	Cant. Envíos	Cant. CPE	Cant. Envíos	Cant. CPE	Cant. Envíos	Cant. CPE	Cant. Envíos			
1033	4453	4453	18353	18354	149	149	6	6	0	0	0	0	22961	22962	23
200	354	354	2207	2209	14	14	1	1	0	0	1	1	2577	2579	7
2223	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	112	112	112	112	0
132	17	17	66	66	0	0	0	0	0	0	1	1	84	84	7
2989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	60	17	60	0
2663	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	20	8	20	4
2990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12	3	12	80
133	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	18
2105	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	2	3
2324	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
2323	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	10
1083	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
TOTALES	4825	4825	20628	20631	163	163	7	7	4	4	142	206	25709	25836	0

ATTE.
GESTION DEL REGISTRO OSE

ANEXO 7. Encargado de Auditoria ISO 27001

Encargado como Oficial de Seguridad para la Auditoría Interna y Externa de la Certificación ISO 27001:2022 todos los años en el mes de febrero y marzo.

➤ Auditoría Interna



I. OBJETIVO, BASE Y ALCANCE DE LA AUDITORIA							
Verificar el cumplimiento de requisitos del cliente, legales y reglamentarios, requisitos de la empresa y de la propia Norma ISO 27001 en la empresa CONOSE SA.							
El alcance de auditoría es: SERVICIO DE VALIDACIÓN DE COMPROBANTES DE PAGO ELECTRÓNICOS.							
II. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE AUDITORIA							
Proceso / área / departamento a auditar	Documentos de referencia / Clausulas	Responsable del SGSI /Proceso	Fecha	Hora Inicio	Hora Fin	Auditor	Observaciones
Reunión de apertura			15.02.2024	8:45 am	09:00 am	Francisco Tejada / Mario Acosta	Ninguna.
Alta dirección	9.3. Revisión por la gerencia 5.1. Licerazgo y compromiso 5.2. Política 5.3. Roles, responsabilidades y autoridades organizacionales.	Eva Ruiz / Moisés Milton M. / Gerencia General de CONOSE SA	15.02.2024	09:00 am	09:45 am	Francisco Tejada	

➤ Auditoría Externa

