



**Plan de Implementación para impulsar la Inteligencia de Negocios de la
Contraloría Municipal de Soledad (Atlántico)**

Tania Margarita Camargo Orozco
Heygler Jassid García Castro
Yulys Edelsy Vesga Acosta

Universidad EAN
Facultad de Ingeniería
Maestría en Inteligencia de Negocios
Bogotá, Colombia
15 de marzo de 2024

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ILUSTRACIONES.....	5
LISTA DE TABLAS.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
JUSTIFICACIÓN	8
1 VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	9
1.1 Objetivos de la implementación	9
1.2 Alcance del proyecto.....	9
1.3 Beneficios esperados.....	10
1.4 Stakeholders (partes interesadas)	11
1.5 Restricciones y limitaciones	12
1.6 Entregables	13
1.7 Cronograma general	14
1.8 Presupuesto	16
2 MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Visión Gerencial de la Inteligencia de Negocios	17
2.2. La Inteligencia de Negocios en Colombia.....	17
2.3. BI en organizaciones comparables	18
3 IMPLEMENTACIÓN DE MODELO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA CONTRALORÍA.....	20
3.1 Proceso estratégico para implementación	20
3.2 Modelo de inteligencia de negocios	22
3.2.1 Fase 1: Estrategia de Negocio.....	26
3.2.1.1 Líneas de acción estratégica	26
3.2.1.2 Alcance del Proyecto	27
3.2.1.3 Equipo de trabajo.....	27
3.2.2 Fase 2: Requerimientos y análisis	28

3.2.2.1	Identificación de fuentes de datos	28
3.2.2.2	Requerimientos.....	30
3.2.3	Fase 3: Evaluación y selección.....	30
3.2.3.1	Evaluación de herramientas	31
3.2.3.2	Selección de herramientas	32
3.2.4	Fase 4: Diseño Dimensional	36
3.2.4.1	Modelo de datos	36
3.2.4.2	Diagrama ETL.....	37
3.2.4.3	Integración de datos	38
3.2.5	Fase 5: Diseño de Arquitectura	41
3.2.5.1	Componente tecnológico	41
3.2.5.2	Componente de procesos.....	42
3.2.5.3	Componente de herramientas	43
3.2.6	Fase 6: Explotación de datos.....	45
3.2.6.1	Visualizaciones	45
3.2.6.2	Indicadores	46
3.2.6.3	Tableros de Control	49
3.2.7	Fase 7: Mejoramiento Continuo.....	49
3.2.7.1	Métricas de Éxito	50
3.2.7.2	Evaluación del Impacto.....	50
3.3	Identificación de KPIs claves	51
3.4	Capacitación del personal.....	54
4	MAPA DE RIESGOS Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN	57
4.1	Riesgos asociados a la implementación del modelo de BI	57
4.2	Monitoreo Continuo de Riesgos.....	60
5	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	61
5.1	Actividades preliminares	61

5.2	Definición de Tareas	61
5.3	Cronograma e Hitos	63
5.4	Equipos y Roles	66
5.5	Indicadores de Progreso	67
6	EVALUACIÓN Y MONITOREO CONTINUO	68
6.1	Métricas de Éxito.....	68
6.2	Evaluación del Impacto	68
6.3	Ajustes y Mejoras Continuas.....	70
7	CONSIDERACIONES ÉTICAS Y DE SEGURIDAD DE DATOS	71
7.1	Políticas de Privacidad.....	71
7.2	Seguridad de datos y cumplimiento normativo	72
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
8.1	Conclusión	74
8.2	Recomendaciones	74
8.3	Recomendaciones para Futuras Implementaciones.....	75
9	REFERENCIAS.....	77

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de Inteligencia de Negocios para la Contraloría Municipal de Soledad	23
Ilustración 2. Fases para el diseño del Modelo de Inteligencia de Negocios	25
Ilustración 3. Fuentes de información Proceso Control y Vigilancia	29
Ilustración 4. Fuentes de información del Proceso de Responsabilidad Fiscal	29
Ilustración 5. Fuentes de información del Proceso Jurisdicción Coactiva.....	30
Ilustración 6. Cuadrante Mágico de Gartner Plataformas de Análisis	32
Ilustración 7. Cuadrante mágico para servicios estratégicos de plataforma en la nube .	34
Ilustración 8. Modelo de datos del data warehouse propuesto para la Contraloría Municipal de Soledad.....	37
Ilustración 9. Diagrama ETL aplicado a la Contraloría Municipal de Soledad	38
Ilustración 10. Arquitectura de inteligencia de negocios	43
Ilustración 11. Ejecución de Contratos.....	49
Ilustración 12. Seguimiento presupuestal	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Lista de entregables	13
Tabla 2. Cronograma general de implementación.....	15
Tabla 3. Costos de implementación del modelo de BI en la Contraloría Municipal de Soledad.....	16
Tabla 4. Etapas clave dentro del proceso estatégico para la implementación del modelo BI en la Contraloría Municipal de Soledad.....	20
Tabla 5. Líneas de acción estratégica Contraloría Municipal de Soledad.....	26
Tabla 6. Roles y Responsabilidades del Equipo	28
Tabla 7. Herramientas de BI más populares	31
Tabla 8. Herramientas seleccionadas para el modelo BI aplicado a la Contraloría Municipal de Soledad.....	35
Tabla 9. Procedencia de datos del modelo propuesto para la Contraloría Municipal de Soledad.....	40
Tabla 10. Indicadores claves asociados a los procesos estatégicos	47
Tabla 11. Indicadores de éxito para la implementación del modelo de BI en la Contraloría Municipal de Soledad.....	50
Tabla 12. Evaluación del impacto del modelo	51
Tabla 13. Indicadores claves asociados a los objetivos específicos	52
Tabla 14. Plan de capacitación al personal.....	55
Tabla 15. Matriz de riesgos asociados a la implementación del modelo de BI en la Contraloría Municipal de Soledad	58
Tabla 16. Listado de tareas agrupas por fase y subfase con duración estimada.....	63
Tabla 17. Cronograma de actividades detallado por quincena	65
Tabla 18. Roles y responsabilidades.....	66
Tabla 19. Indicadores de progreso	67
Tabla 20. Indicadores de éxito para la implementación del modelo de BI en la Contraloría Municipal de Soledad.....	68

INTRODUCCIÓN

En un entorno gubernamental dinámico y en constante evolución, la adopción de tecnologías avanzadas se ha vuelto imperativa para fortalecer la eficiencia, transparencia y toma de decisiones informadas. En este contexto, la Contraloría Municipal de Soledad se embarcará en un proceso estratégico de implementación de un modelo de Inteligencia de Negocios (BI, por sus siglas en inglés). La iniciativa busca potenciar las capacidades analíticas y la gestión de datos de la entidad, permitiendo convertir información dispersa en conocimientos estratégicos.

La Contraloría Municipal de Soledad, como ente fiscalizador clave en el ámbito local, se enfrenta a la necesidad de optimizar sus procesos internos y adaptarse a un entorno digital en constante transformación. La implementación de un modelo de BI permitirá a la Contraloría no solo gestionar eficazmente la información financiera y operativa, sino también anticipar tendencias, identificar patrones y tomar decisiones basadas en datos.

Este proyecto representa un paso significativo hacia la transformación digital de la Contraloría Municipal de Soledad, posicionándola como una entidad más eficiente, proactiva y preparada para enfrentar los retos contemporáneos en el ámbito fiscal y administrativo.

JUSTIFICACIÓN

La adopción de un Modelo de Inteligencia de Negocios (BI) por parte de la Contraloría Municipal de Soledad se fundamenta en la necesidad imperante de modernizar sus operaciones, fortalecer su capacidad analítica y asegurar la eficiencia en la fiscalización y gestión de recursos públicos. A continuación, se enlistan las razones que respaldan la implementación de un modelo de BI en esta entidad:

- Optimización de la toma de decisiones.
- Mejora de la eficiencia operativa.
- Detección proactiva de irregularidades.
- Transparencia y rendición de cuentas.
- Adaptación a la transformación digital.
- Eficiencia en auditorías y fiscalización.

1 VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 Objetivos de la implementación

Objetivo General:

Optimizar la eficiencia y la toma de decisiones en la Contraloría Municipal de Soledad mediante la implementación de un sistema de inteligencia de negocios.

Objetivos Específicos:

- Reducir el tiempo necesario para acceder a información clave en un 40% mediante la implementación de un sistema de inteligencia de negocios eficiente.
- Aumentar la precisión de los informes generados en un 25% para respaldar una toma de decisiones más informada y precisa.
- Agilizar el proceso de toma de decisiones mediante la identificación y eliminación de cuellos de botella, reduciendo el tiempo promedio de toma de decisiones en un 30%.
- Implementar herramientas de inteligencia de negocios para fortalecer la supervisión y gestión de recursos, optimizando el uso de personal y presupuesto.
- Lograr una tasa de adopción del 90% entre los empleados mediante programas de capacitación efectivos y la creación de interfaces de usuario intuitivas.

1.2 Alcance del proyecto

El siguiente listado proporciona una comprensión clara de las actividades y elementos específicos que estarán dentro y fuera del alcance del proyecto de implementación de inteligencia de negocios en la Contraloría Municipal de Soledad:

Inclusiones dentro del alcance del proyecto:

- **Implementación de plataforma de BI:** Se incluirá la selección, configuración e implementación de una plataforma de inteligencia de negocios que cumpla con los requisitos específicos de la Contraloría Municipal de Soledad.
- **Integración de fuentes de datos:** Incluirá la integración de diversas fuentes de datos relevantes para la Contraloría, como bases de datos internas, datos externos y otros recursos relevantes.

- **Desarrollo de informes y paneles:** La creación de informes y paneles interactivos para proporcionar a los usuarios finales una visión clara y accesible de los datos.
- **Capacitación del personal:** Se incluirá la capacitación del personal para garantizar la adopción efectiva de la nueva tecnología y la comprensión de las capacidades de BI.
- **Pruebas y aseguramiento de calidad:** El alcance abarcará pruebas exhaustivas para garantizar la funcionalidad y la calidad de la implementación de BI.
- **Gestión del cambio:** Incluirá estrategias y actividades para gestionar eficazmente el cambio organizacional asociado con la implementación de inteligencia de negocios.

Exclusiones del alcance del proyecto:

- **Desarrollo de software personalizado:** No se incluirá el desarrollo de soluciones de software personalizado que no estén directamente relacionadas con la plataforma de BI seleccionada.
- **Adquisición de hardware adicional:** La adquisición de hardware adicional que no esté directamente relacionado con la implementación de BI quedará fuera del alcance.
- **Actividades no relacionadas con BI:** Cualquier actividad que no esté directamente relacionada con la implementación de inteligencia de negocios no estará dentro del alcance del proyecto.
- **Mantenimiento continuo:** El mantenimiento continuo de la plataforma de BI después de la implementación inicial no estará incluido en este proyecto.
- **Desarrollo de capacidades adicionales:** El desarrollo de capacidades adicionales o extensiones significativas más allá de la implementación inicial quedará fuera del alcance.

1.3 Beneficios esperados

Beneficios cuantificables:

- Reducción de costos operativos debido a una toma de decisiones más eficiente y basada en datos.
- Reducción del tiempo de procesamiento de informes, lo que lleva a una mayor eficiencia en las operaciones.

- Automatización de procesos manuales, liberando tiempo para tareas más estratégicas.

Beneficios cualitativos:

- Mayor confianza en las decisiones tomadas gracias a la disponibilidad de información precisa y oportuna.
- Mayor visibilidad en los procesos y resultados, lo que conduce a una mayor transparencia en la gestión.
- Fomento de una cultura organizacional que valora y utiliza el análisis de datos en la toma de decisiones.
- Mayor alineación de las estrategias organizacionales con los datos y resultados obtenidos a través del BI.
- Mayor comprensión de las necesidades del cliente, lo que conduce a una mejor satisfacción del cliente.

1.4 Stakeholders (partes interesadas)

- **Ciudadanos:** Representantes de la comunidad local que son afectados por las decisiones y acciones de la Contraloría.
- **Funcionarios y empleados de la Contraloría:** Incluyendo al Contralor General y otros funcionarios clave que están directamente involucrados en la gestión y operaciones de la entidad.
- **Gobierno municipal:** Alcaldía y otras entidades gubernamentales locales con las cuales la Contraloría colabora o supervisa.
- **Concejo municipal:** Representantes electos que pueden ser sujetos a auditorías y supervisión por parte de la Contraloría.
- **Empresas y contratistas locales:** Aquellas que pueden estar involucradas en contratos o transacciones con el municipio y están sujetas a la supervisión de la Contraloría.
- **Medios de comunicación:** Periodistas y medios de comunicación que informan sobre las actividades y hallazgos de la Contraloría.
- **Organizaciones de la sociedad civil:** Grupos y organizaciones que abogan por la transparencia y la rendición de cuentas y pueden colaborar o interactuar con la Contraloría.

- **Contraloría General de la Nación:** Dado que la Contraloría Municipal está sujeta a la supervisión de la Contraloría General de la Nación, esta última actúa como un stakeholder importante.
- **Instituciones educativas y académicas:** Aquellas que pueden beneficiarse de los informes y hallazgos de la Contraloría para fines educativos y de investigación.
- **Partidos políticos:** Grupos políticos que pueden tener interés en la gestión y hallazgos de la Contraloría.

1.5 Restricciones y limitaciones

- **Presupuesto limitado:** Disponibilidad limitada de recursos financieros para la adquisición de tecnologías, capacitación del personal y otros costos asociados con la implementación.
- **Recursos humanos:** Limitación en el número de personal especializado en inteligencia de negocios, lo que podría afectar la velocidad y calidad de la implementación.
- **Infraestructura tecnológica existente:** Dependencia de una infraestructura tecnológica antigua o limitada que puede requerir actualizaciones significativas para soportar soluciones de inteligencia de negocios.
- **Resistencia al cambio:** Resistencia por parte del personal y otros stakeholders a adoptar nuevas tecnologías y procesos, lo que podría afectar la eficiencia y efectividad de la implementación.
- **Tiempo limitado:** Presiones de tiempo para implementar rápidamente la inteligencia de negocios, lo que podría comprometer la planificación y ejecución detalladas.
- **Regulaciones y políticas gubernamentales:** Restricciones impuestas por regulaciones gubernamentales y políticas que podrían afectar la adopción de ciertas tecnologías o prácticas.
- **Disponibilidad y calidad de datos:** Limitaciones en la disponibilidad y calidad de los datos existentes, lo que podría afectar la precisión de los informes y análisis.
- **Cambio en la administración:** Cambios en la administración de la Contraloría que podrían afectar la continuidad y dirección del proyecto.
- **Capacidad de formación:** Limitaciones en la capacidad para formar adecuadamente al personal en el uso de las nuevas herramientas y tecnologías.

1.6 Entregables

En el marco del proyecto de implementación del modelo de inteligencia de negocios en la Contraloría, se han definido una serie de entregables claves que reflejan los diversos aspectos del proceso, estos entregables abarcan desde la planificación estratégica hasta la evaluación continua del proyecto, reflejando un enfoque integral para garantizar el éxito y la efectividad de la implementación. El documento de planificación del proyecto proporciona una hoja de ruta detallada que describe los objetivos, alcance y asignación de roles, estableciendo un marco claro para el desarrollo y ejecución del proyecto. Por otro lado, el informe de evaluación de riesgos identifica los posibles riesgos asociados con la implementación del modelo de BI, ofreciendo medidas de mitigación para abordarlos de manera proactiva. Además, el diseño de arquitectura de datos y la documentación de procesos proporcionan una base sólida para el desarrollo técnico y la mejora continua, mientras que la infraestructura tecnológica implementada y las herramientas de BI configuradas reflejan los aspectos prácticos de la implementación. A medida que avanzamos, el informe de pruebas y ajustes informará sobre los resultados de las pruebas de usabilidad y rendimiento, y los programas de capacitación y manuales de usuario garantizarán una adopción efectiva de las nuevas herramientas. Finalmente, la evaluación del impacto y las métricas de éxito proporcionarán una medida tangible del valor generado por el proyecto, mientras que los informes de evaluación continua y las políticas de privacidad y seguridad de datos garantizarán la sostenibilidad y el cumplimiento a largo plazo.

Tabla 1. *Lista de entregables*

ACTIVIDAD	ENTREGABLE
Documento de planificación del proyecto	Descripción detallada de los objetivos, alcance, y enfoque estratégico.
	Asignación de roles y responsabilidades.
	Cronograma general del proyecto.
Informe de evaluación de riesgos	Identificación de posibles riesgos.
	Análisis de probabilidad y severidad.
	Medidas de mitigación propuestas.
Diseño de arquitectura de datos	Modelos de datos actualizados.
	Especificaciones técnicas para la infraestructura de datos.
Documentación de procesos	Descripción detallada de los procesos actuales.
	Áreas de mejora identificadas.

Infraestructura tecnológica implementada	Hardware y software configurados y listos para su uso.
	Bases de datos instaladas y funcionando.
Herramientas de BI configuradas	Plataforma de inteligencia de negocios lista para su implementación.
	Integración con sistemas existentes.
Informe de pruebas y ajustes	Resultados de pruebas de usabilidad y rendimiento.
	Ajustes realizados para corregir problemas identificados.
Programas de capacitación y manuales de usuario	Materiales de capacitación para usuarios finales.
	Manuales detallados para el uso del sistema.
Sistema de BI desplegado en producción	Implementación exitosa en el entorno de producción.
	Supervisión del rendimiento inicial.
Métricas de éxito y evaluación del impacto	Indicadores clave de rendimiento (KPIs) definidos.
	Evaluación del impacto inicial en los procesos y toma de decisiones.
Políticas de privacidad y seguridad de datos	Documento detallado sobre las políticas de privacidad.
	Estrategias y medidas de seguridad implementadas.
Informe de evaluación continua	Resultados de evaluaciones continuas.
	Ajustes y mejoras sugeridas para futuras implementaciones.
Manuales de Usuario y Capacitación	Manuales detallados que proporcionen orientación a los usuarios sobre cómo utilizar las nuevas herramientas y tecnologías.
	Programas de capacitación.
Informe de Conclusión del Proyecto	Resumen general del proyecto.
	Identificación de logros, desafíos y lecciones aprendidas durante la implementación.

Fuente: Elaboración propia

1.7 Cronograma general

A continuación, se presenta un cronograma general que establece el período de ejecución de cada fase del proyecto de implementación del modelo de inteligencia de negocios para la Contraloría Municipal de Soledad. Este cronograma proporciona una visión general de la duración estimada de cada etapa del proyecto, permitiendo una planificación efectiva y una gestión adecuada del tiempo y los recursos. Para obtener detalles más específicos sobre las actividades planificadas en cada fase, se recomienda consultar la sección **5.3 Cronograma e Hitos**, donde se detallan las actividades específicas y los hitos importantes a lo largo del proyecto. El cronograma general servirá

como guía para el equipo de proyecto, ayudándoles a mantenerse en el camino y cumplir con los plazos establecidos.

Tabla 2. Cronograma general de implementación

FASE	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Análisis												
Ejecución												
Documentación y capacitación												
Mantenimiento continuo												
Pruebas												
Cierre del proyecto												

Fuente: Elaboración propia

1.8 Presupuesto

Tabla 3. Costos de implementación del modelo de BI en la Contraloría Municipal de Soledad

COSTOS DEL PROYECTO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA CONTRALORIA DEL MUNICIPIO DE SOLEDAD												
Título del proyecto: Diseño de un Modelo de Inteligencia de Negocios para la Contraloría Municipal de Soledad (Atlántico)							Nombre de la empresa: Contraloría del Municipio de Soledad					
DESCRIPCIÓN	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Presentación y apertura del proyecto	\$ 420.000											
Licencias de Azure		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Licencias de Power BI		\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 120.000
Mano de obra de Analista de datos	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000							
Mano de obra Desarrollador BI		\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
Líder del proyecto	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Capacitación y preparación técnica del personal									\$ 4.215.000	\$ 4.215.000	\$ 4.215.000	
Mano de obra especialista en cambio organizacional.	\$ 2.000.000								\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000	
Campaña de sensibilización y adopción de nuevas tecnologías									\$ 450.000	\$ 450.000		
Mano de obra coordinador de calidad y pruebas				\$ 1.016.000						\$ 2.032.000	\$ 2.032.000	\$ 508.000
Otros costos asociados al proyecto	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000
TOTAL	\$ 8.920.000	\$ 10.740.000	\$ 10.740.000	\$ 11.756.000	\$ 10.740.000	\$ 7.740.000	\$ 7.740.000	\$ 7.740.000	\$ 14.405.000	\$ 16.437.000	\$ 15.987.000	\$ 8.248.000
COSTO TOTAL DEL PROYECTO							\$ 131.193.000					

Fuente: Elaboración propia

2 MARCO TEÓRICO

2.1. Visión Gerencial de la Inteligencia de Negocios

Desde la perspectiva de Turban, los sistemas de inteligencia de negocios deben involucrar la arquitectura, herramientas básicas e interfaces amigables de usuario que le permitan navegar de manera practica por las diferentes funcionalidades para el análisis, contar con sistemas de monitoreo del desempeño (BPM) y monitoreo de cada una de las capas que conforman el sistema (Joyanes, 2019).

Herramientas incluidas en la estructura de la Inteligencia de Negocios como los informes, reportes y la minería de datos, facilitan en las organizaciones la toma de decisiones basadas en datos; al incorporar procesos de búsqueda de relaciones desconocidas y patrones en los datos existentes para finalmente crear análisis predictivos y modelos de aprendizaje automático (Joyanes, 2019).

Las organizaciones utilizan los sistemas de Inteligencia de Negocios para lograr la adopción de estrategias y modelos de negocio actualizados, mantener una ventaja competitiva, hacer transformaciones organizacionales basadas en análisis de datos, integrar y desarrollar el ecosistema que engloba toda la organización (Olszak, 2022).

A lo largo de los años se han identificado algunas variables que son claves para el éxito o fracaso en la implementación de inteligencia de negocios tales como no incorporar estas iniciativas en la estrategia de la organización, problemas en la gestión de proyectos, la calidad y seguridad de los sistemas, problemas en la infraestructura, falta de entrenamiento, estructura organizacional compleja que impacta significativamente en la toma de decisiones, problemas en la calidad del dato, entre otros. Por otra parte, existen factores impulsores en este tipo de implementación como la aplicación de modelos de madurez previo al diseño y planteamiento del modelo y un gobierno de IT sólido (Ghashami, Alborzi, Movahedi, & Rieza, 2019).

2.2. La Inteligencia de Negocios en Colombia

La inteligencia de negocios es relativamente nueva en Colombia. Una empresa que no utiliza análisis de datos se, puede decir que no tiene un apoyo preciso para tomar decisiones comerciales.

Colombia pasa una transformación digital. Poco a poco, los sectores, tan diversos como la salud, las empresas o la educación, están cambiando debido a la implementación de recursos tecnológicos. Este proceso es crucial para el crecimiento de las compañías de

análisis de negocios, porque cuanto más relacionado con cada rincón de Colombia, más fácil es obtener datos de calidad actualizados que sean confiables para el análisis y la toma de decisiones oportunas (Grupo BIT, s. f.)

Los sectores financieros, petroleros y gubernamentales, se han beneficiados del Big Data y el análisis de datos. Utilizando herramientas para la toma de decisiones, estudio de patrones, permitiendo invertir mejor los recursos y reducir gastos, además, de optimizar los procesos logrando resultados positivos a las organizaciones.

El actual gobierno busca, mediante la estrategia Gobierno Digital, seguir trabajando para fortalecer el uso y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para afianzar al Estado y a los ciudadanos como competitivos, proactivos e innovadores que generen valor público en un entorno digital de confianza (MinTIC, 2022).

2.3. BI en organizaciones comparables

Contraloría General de la República de Colombia.

La inteligencia de negocios en el macroproceso GIA (Gestión de Información y Análisis) en la Contraloría General de la República de Colombia se alinea estrechamente con su objetivo institucional de gestionar y analizar información mediante tecnologías para optimizar la toma de decisiones relacionadas con la planeación y focalización de la vigilancia y el control fiscal. Este enfoque estratégico refleja un compromiso con la eficiencia y la efectividad en la gestión de los recursos públicos, así como con la promoción de la transparencia y la rendición de cuentas en la administración pública. Al priorizar la gestión y análisis de la información mejorar la capacidad de sus funcionarios para identificar riesgos, detectar posibles irregularidades y recomendar acciones correctivas o preventivas de manera oportuna y basada en datos lo que responde a la necesidad de fortalecer los mecanismos de control y supervisión en el contexto de una administración pública cada vez más compleja y sujeta a cambios constantes. En este sentido, la Contraloría demuestra su compromiso con la excelencia en el ejercicio de sus funciones y su contribución al fortalecimiento de la institucionalidad democrática en Colombia (Contraloría General de la República de Colombia, s.f.). Lo anterior se encuentra apoyado en diversos procedimientos dentro de los cuales se encuentran entre otros:

- GIA-01-PR-008 Procedimiento Gestión de Modelos de Datos.

- GIA-01-PR-004 Procedimiento Administración Del Sistema de Gestión y Gobierno de Datos e Información.
- GIA-01-PR-006 Procedimiento Gestión Control de Calidad de Datos.
- GIA-01-PR-011 Procedimiento Gestión de Datos Abiertos.
- GIA-02-PR-002 Procedimiento de Desarrollo de Modelos Analíticos en la DIARI.

El documento que se considera más importante para estudio del caso es el denominado GIA-01-PR-010 Procedimiento Gestión Inteligencia de Negocio, en el cual se establecen los lineamientos para poner en marcha un sistema de BI que permita a la Contraloría General de la Republica fortalecer el control y la vigilancia de la gestión fiscal, apoyando la toma de decisiones (Celis Guevara & Velandia Soto, 2021).

Contraloría de Bogotá, D.C.

La capacitación de usuarios es un componente crucial para el éxito de un modelo de BI, con este fin, se desarrolló un plan institucional de capacitación (Puentes Guevara, 2022) para fortalecer la comprensión y el uso efectivo de la inteligencia de negocios, en donde se detalla una serie de cursos programados para el año 2023. Entre los temas destacados en este plan se encuentran:

- Diplomado en analítica de datos.
- Diplomado en administración eficiente de sistemas.
- Diplomado en inteligencia artificial.

Contraloría General del Estado Ecuador

La Contraloría General del Estado Ecuador ha establecido un plan de capacitación y formación para el año 2024 (Contraloría General del Estado Ecuador, 2023), que incluye la aplicación de la inteligencia de negocios en la gestión institucional. Dentro de este plan, se abordarán temas relacionados con los procesos informáticos para la auditoría. Adicionalmente, entre los temas a desarrollar, se encuentran: la introducción a la ciencia de datos, la interoperabilidad entre inteligencia de negocios y ciencia de datos, así como las aplicaciones de la ciencia de datos. Estos temas serán impartidos en talleres de 40 horas a lo largo de varios meses del año.

3 IMPLEMENTACIÓN DE MODELO DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA CONTRALORÍA

3.1 Proceso estratégico para implementación

La implementación de un sistema de inteligencia de negocios (BI) en la Contraloría Municipal de Soledad se abordará mediante un enfoque de cambio organizacional. Este enfoque tiene como objetivo facilitar la transición hacia la adopción exitosa de las soluciones de BI, minimizando la resistencia al cambio y asegurando una integración efectiva en la cultura organizacional (Rivera González, 2013). A continuación, se detallan las etapas clave de este proceso estratégico:

Tabla 4. *Etapas clave dentro del proceso estratégico para la implementación del modelo BI en la Contraloría Municipal de Soledad*

ETAPA CLAVE	OBJETIVO	ACCIONES
Diagnóstico Organizacional y Evaluación de la Cultura	Comprender la cultura organizacional existente y evaluar la disposición de la organización para el cambio.	Realizar encuestas y entrevistas para identificar valores, actitudes y expectativas.
		Evaluar la disposición del personal para la adopción de nuevas tecnologías.
<i>Definición de Visión y Objetivos de Cambio</i>	Establecer una visión clara y objetivos de cambio que alineen BI con la estrategia organizacional.	Desarrollar una declaración de visión que describa cómo BI transformará la operación y la toma de decisiones.
		Definir objetivos SMART (Específicos, Medibles, Alcanzables, Relevantes, con Tiempo).
<i>Creación de Equipos de Cambio</i>	Formar equipos interdisciplinarios para liderar y respaldar la implementación de BI.	Identificar líderes de cambio en diferentes departamentos.
		Facilitar sesiones de formación y desarrollo de habilidades para los equipos de cambio.
<i>Planificación y Diseño de Comunicación</i>	Desarrollar un plan de comunicación efectivo para informar y comprometer a los empleados en el proceso de cambio.	Identificar mensajes clave y canales de comunicación.
		Establecer un calendario de comunicación que destaque hitos y logros.
<i>Implementación Gradual y Evaluación Continua</i>	Implementar BI de manera gradual, permitiendo ajustes según la retroalimentación y los resultados obtenidos.	Iniciar con una fase piloto en un área específica.
		Recopilar comentarios y realizar ajustes durante la implementación.
<i>Capacitación y Desarrollo de Habilidades</i>	Asegurar que los empleados tengan las habilidades necesarias para utilizar efectivamente las herramientas de BI.	Proporcionar sesiones de capacitación adaptadas a diferentes roles y niveles.
		Establecer recursos de apoyo, como manuales y tutoriales.

*Monitoreo y
Evaluación Post-
Implementación*

Evaluar el impacto de BI en la organización y realizar ajustes según sea necesario.	Establecer indicadores clave de rendimiento (KPI) para medir el éxito.
	Realizar evaluaciones periódicas para identificar áreas de mejora.

Fuente: Elaboración propia

Este enfoque de cambio organizacional se diseñó considerando las mejores prácticas y la adaptabilidad a las características específicas de la Contraloría Municipal de Soledad. Al seguir este proceso, se busca maximizar la aceptación y los beneficios de BI en toda la organización.

El enfoque de cambio organizacional se selecciona porque aborda no solo la adopción tecnológica, sino también la transformación cultural y comportamental necesaria para que la Contraloría Municipal de Soledad logre el máximo rendimiento y aprovechamiento de la inteligencia de negocios. Este enfoque considera la entidad en su totalidad, su personal, procesos y objetivos estratégicos.

Razones por las que se justifica la escogencia de este enfoque:

- **Cambio cultural requerido:** La Contraloría Municipal de Soledad busca una transformación profunda en la forma en que se gestionan los datos y se toman decisiones, lo que va más allá de la adopción de una nueva tecnología; implica una transformación cultural hacia una organización orientada a datos.
- **Incorporación en la estrategia organizacional:** El enfoque de cambio organizacional garantiza que la implementación de BI esté alineada con la estrategia general de la Contraloría ya que busca integrar un modelo de BI como una herramienta estratégica que respalde la toma de decisiones basada en datos y contribuya a los objetivos organizacionales.
- **Aceptación y participación activa:** Este enfoque involucra activamente a los empleados en el proceso de cambio. Al incluir a líderes de cambio y formar equipos interdisciplinarios, se fomenta la participación y la aceptación de BI en todos los niveles de la organización.
- **Adaptabilidad a la diversidad organizacional:** La Contraloría Municipal de Soledad puede tener diferentes áreas con necesidades y disposiciones variadas frente al cambio que permite adaptar las estrategias según las características específicas de cada área, maximizando así la efectividad del proceso.
- **Gestión de la resistencia al cambio:** Se reconoce que la implementación de nuevas tecnologías puede generar resistencia, este enfoque proporciona

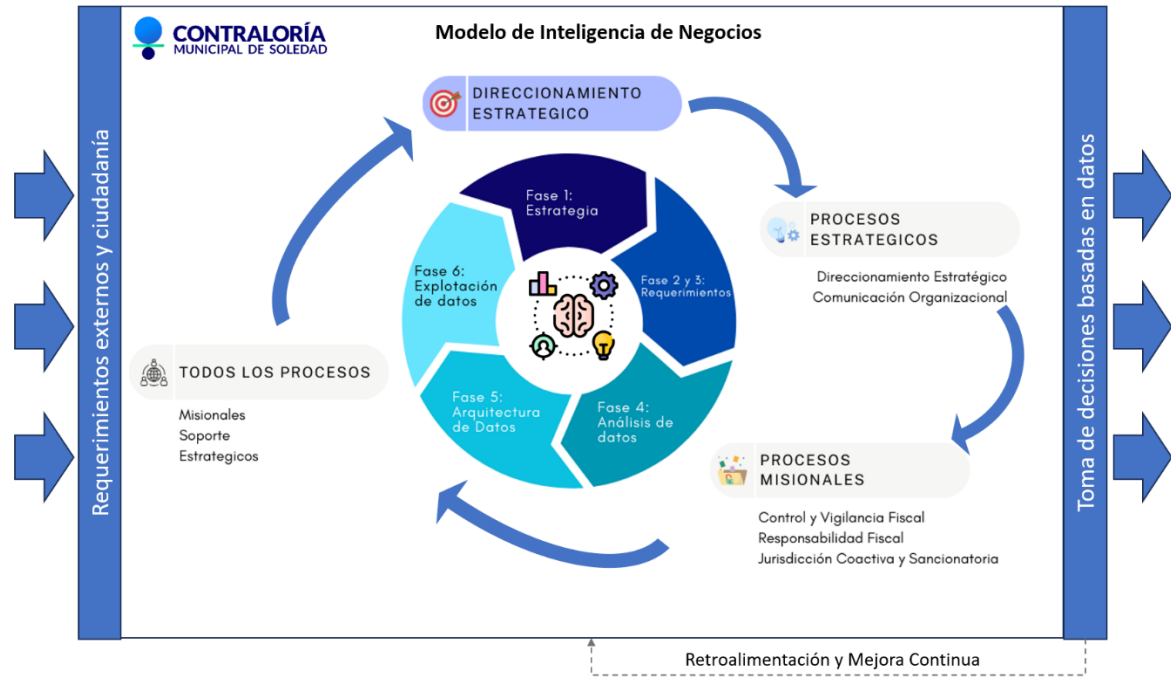
herramientas y estrategias específicas para gestionar y mitigar la resistencia, asegurando una transición más suave.

- **Desarrollo de habilidades y capacidades:** Al incluir una fase dedicada a la capacitación y desarrollo de habilidades se garantiza que el personal esté equipado con las competencias necesarias para aprovechar al máximo las capacidades del modelo de BI y contribuirá a una adopción más efectiva y a la maximización de beneficios.
- **Evaluación continua y mejora:** La implementación no es un evento único; es un proceso continuo ya que permite una evaluación constante y la capacidad de realizar ajustes a medida que evoluciona la implementación, garantizando la adaptabilidad a cambios internos y externos.

3.2 Modelo de inteligencia de negocios

El modelo propuesto de inteligencia de negocios para la Contraloría Municipal de Soledad permite a la Dirección facilitar la toma de decisiones basadas en datos. Este modelo inicia con la estrategia empresarial e integra los procesos misionales y de soporte. Se realiza un diseño basado en etapas cíclicas con el objetivo que el modelo sea escalable a otras áreas en etapas futuras y permita integrar los cambios que se produzcan en la entidad.

Ilustración 1. Modelo de Inteligencia de Negocios para la Contraloría Municipal de Soledad



Fuente: Elaboración propia

En el diseño del modelo de Inteligencia de Negocios propuesto se incluye como entrada los requerimientos de las partes interesadas y los factores externos que pueden impactar la entidad en términos de inteligencia de negocios. Estas entradas son analizadas en la fase 1 donde se identifican las líneas estratégicas y los objetivos TIC para determinar el alcance del proyecto. En este paso se involucra el proceso de Dirección Estratégico para identificar las acciones a ejecutar en la implementación que apunten a las necesidades estratégicas de la entidad y se prioricen las líneas de trabajo. Teniendo en cuenta los resultados de este análisis se procede a identificar los roles y responsabilidades de los involucrados y se identifican los procesos claves que tendrían mayor impacto en el desempeño general al ser intervenidos.

Posteriormente en la fase 2 se identifican las fuentes de datos del proceso a intervenir y se analizan los requerimientos. En este punto se hace necesario la interacción de los procesos misionales, de soporte y estratégicos para identificar las relaciones entre los datos y consolidar la información que será utilizada para caracterizar el modelo. De aquí se obtienen los datos que generan una entrada útil para el modelo y la identificación de los nuevos requerimientos.

Con los resultados de la fase anterior se procede a la selección de la herramienta que se adapte a las necesidades de la entidad y contribuya al cumplimiento de los objetivos, que para este modelo es el complejo de Microsoft que incluye Azure Data Factory para la transformación de los datos, Azure SQL para el almacenamiento de datos y Power BI para la visualización.

En la fase 4 se procede a realizar el diseño dimensional y se crea el modelo de datos para la implementación de la solución. El diseño de arquitectura de la fase 5 se definen los componentes que integran la arquitectura tecnológica que para el caso de la Contraloría se utilizó un diseño basado en capas. Esta fase es transversal a todos los procesos ya que la implementación impacta todas las áreas. En este puntose detallan las acciones requeridas enmarcadas en tres grupos: herramientas, procesos y tecnología.

Al completar la definición de la arquitectura tecnológica, se procede a continuar con la fase 6 en la cual se construyen los dashboards a los que podrán acceder los trabajadores y donde se visualizarán las mediciones del desempeño de los procesos.

Finalmente, la Fase 7 permite la evaluación de la efectividad de la implementación del modelo, lo cual es una entrada para identificar los ajustes que deben realizarse a las fases y de esta manera buscar el mejoramiento continuo.

Ilustración 2. Fases para el diseño del Modelo de Inteligencia de Negocios



Fuente: Elaboración propia

El diseño del modelo de inteligencia de negocio, en respuesta a la problemática identificada para la Contraloría Municipal de Soledad, se plantea a través de 7 fases presentadas en la ilustración 2. La integración de estas fases conforma el modelo de inteligencia de negocios para la Contraloría Municipal de Soledad lo cual le permitirá fortalecer sus estrategias organizacionales y su gestión al disponer de información útil para la toma de decisiones, logrando así impactar no solamente su operación sino también la interacción con la ciudadanía y un control más efectivo sobre sus procesos. A continuación, se presenta el desarrollo de cada una de las fases.

3.2.1 Fase 1: Estrategia de Negocio

3.2.1.1 Líneas de acción estratégica

Con el objetivo de identificar las líneas de acción para el modelo de inteligencia de negocios, en concordancia con los objetivos y directrices estratégicas de la Contraloría Municipal de Soledad y los resultados obtenidos de los análisis interno y externo, se presentan en la tabla 5 las líneas estratégicas de la entidad.

Tabla 5. Líneas de acción estratégica Contraloría Municipal de Soledad

Líneas Estratégicas	Objetivo TIC al que apunta	Priorización
Fortalecimiento y vigilancia de la gestión fiscal	* Fortalecimiento e integración de las plataformas actuales para gestión	R
Contraloría de frente a la comunidad	* Implementar tecnologías de la comunicación que contribuyan al desempeño de los procesos y a mejorar la atención ciudadana * Realizar acciones de comunicación basada en los lineamientos de gobierno digital	=
Transformación Digital	* Fortalecer la plataforma tecnológica que permita la accesibilidad, calidad y oportunidad de la información * Reducir el tiempo necesario para acceder a información clave mediante la implementación de un sistema de inteligencia de negocios eficiente. * Implementar herramientas de inteligencia de negocios para fortalecer la supervisión y gestión de recursos, optimizando el uso de personal y presupuesto.	R
Implementación del Sistema de Gestión de calidad	* Robustecer el proceso de planeación estratégica	=
Gestión Administrativa integral	* Disponer de recursos físicos y tecnológicos orientados al cumplimiento de los objetivos institucionales * Aumentar la precisión de los informes generados para respaldar una toma de decisiones más informada.	R

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las líneas estratégicas propuestas por la Contraloría Municipal de Soledad para el periodo 2020 – 2025, es posible priorizar dos de las directrices estratégicas claves que se alinean al diseño del modelo de negocios, el cual le

permitirá a la contraloría, centralizar, validar, mejorar la calidad de sus datos, realizar análisis más oportunos y profundos e integrar múltiples fuentes de información. El proceso de Vigilancia y Control Fiscal es el proceso por intervenir de acuerdo con los resultados del análisis interno y a las líneas de acción estratégicas trazadas por la Contraloría, sin embargo, el modelo es escalable lo cual permite integrar en un futuro más procesos al mismo modelo.

3.2.1.2 Alcance del Proyecto

Considerando los aspectos que resaltan en el análisis interno de la Contraloría Municipal de Soledad, los resultados de la encuesta aplicada, las líneas estratégicas definidas en el plan y los resultados de los indicadores de los procesos se han seleccionado los procesos misionales como el foco de esta implementación. Esto incluye el Proceso de Control y Vigilancia Fiscal, Jurisdicción Coactiva y Sancionatoria. La intervención de estos procesos incidirá en los procesos Estratégicos y de Soporte al mejorar la eficiencia operativa y disponer de información útil para la toma de decisiones. Las líneas estratégicas definidas por la Contraloría en contraste con las mediciones de Gobierno Digital realizadas por MinTIC para fortalecer la explotación de los datos y el proceso de Vigilancia y Control Fiscal marcan la ruta de la prioridad para la implementación de este proyecto. Estos procesos comprenden el ciclo de planeación, ejecución, verificación y monitoreo de las actividades operativas de la entidad y se enfoca en la ejecución de auditorías a los entes sujetos de control enmarcado en diferentes asuntos: auditoría financiera, auditoría de cumplimiento, auditoría ambiental.

3.2.1.3 Equipo de trabajo

Para el desarrollo de este proyecto se dispone de un equipo de trabajo conformado por personas internas y externas y funciones específicas asignadas para lograr los objetivos trazados. En la tabla 6 se definen los roles y responsabilidades.

Tabla 6. Roles y Responsabilidades del Equipo

ROL	RESPONSABILIDAD
Líder del proyecto	Supervisar y liderar la implementación de inteligencia de negocios.
	Coordinar las actividades del equipo.
	Garantizar la alineación con los objetivos estratégicos de la Contraloría.
	Comunicar regularmente el progreso y los desafíos a las partes interesadas.
Analista de datos	Recopilar, limpiar y analizar datos para el sistema de BI.
	Desarrollar modelos y métricas para respaldar los objetivos estratégicos.
	Colaborar con los usuarios finales para comprender y validar los requisitos.
Desarrollador BI	Diseñar, desarrollar e implementar soluciones de BI.
	Gestionar la integración de datos y la creación de informes.
	Asegurar la calidad y eficiencia de los componentes técnicos de BI.
Especialista en cambio organizacional	Facilitar la adopción de la nueva tecnología y procesos.
	Diseñar estrategias de capacitación y comunicación.
	Identificar y abordar resistencias al cambio dentro de la organización.
Coordinador de calidad y pruebas	Planificar y ejecutar pruebas para garantizar la funcionalidad y calidad del sistema de BI.
	Colaborar con el desarrollador para corregir y mejorar errores.
	Documentar y comunicar resultados de pruebas.

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2 Fase 2: Requerimientos y análisis

3.2.2.1 Identificación de fuentes de datos

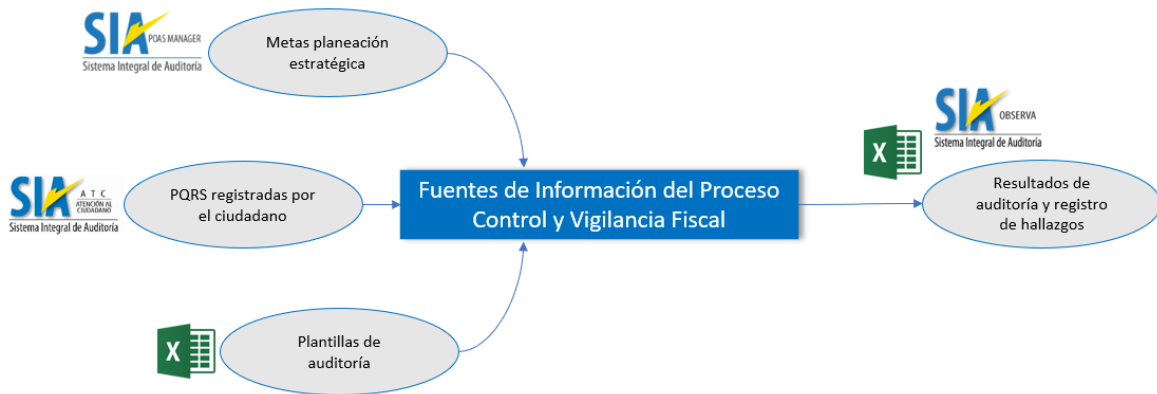
En esta fase, se realiza la identificación de las fuentes de datos de la entidad que serán integradas modelo de inteligencia de negocios y apoyará la toma de decisiones.

La Contraloría tiene acceso a una variedad de datos que pueden provenir de diferentes fuentes y estar en diversos formatos. Estas fuentes incluyen:

- Software de sistema contable y financiero (SINAGE).
- Portal único de contratación (SECOP).
- Sistemas Integrales de Auditoría SIA ATC (para seguimiento de peticiones quejas y reclamos) y SIA POAS (para la planeación estratégica y seguimiento a objetivos de la entidad).
- Registro de evaluaciones y resultados de estas en formato Excel.
- Información en repositorios de datos como OneDrive, Google Drive, etc.

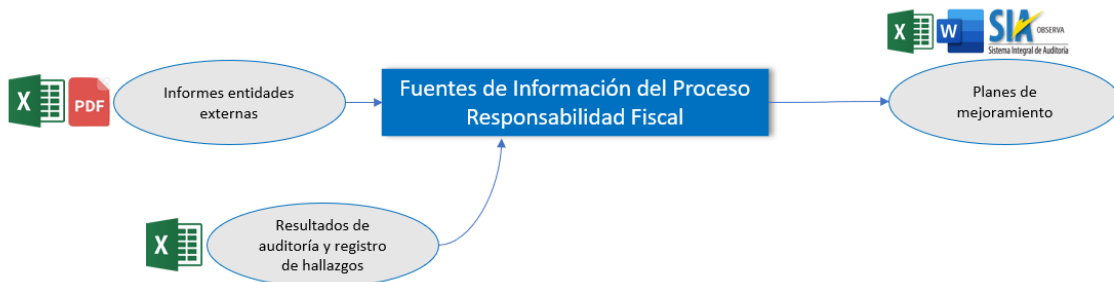
A continuación, se detallan las fuentes que generan los distintos datos requeridos en los procesos misionales lo cual representa la entrada inicial para el modelo de inteligencia de negocios. Existe una interrelación entre la operación de los tres procesos. Inicialmente el proceso auditor de acuerdo con las metas definidas en el SIA POAS para vigilancia y control de las entidades sujetas a verificación establece el plan para la ejecución de las auditorías en la vigencia establecida. Adicionalmente se tiene en cuenta los reportes realizados por la ciudadanía y registrados en el SIA ATC. A partir de la planeación se generan las plantillas para registro de datos de acuerdo con el tipo de auditoría. Estas contienen los rangos permitidos de desempeño de cada una de las variables evaluadas. Este formato es diligenciado y ajustado manualmente en Excel y remitido al siguiente proceso una vez se completan las conclusiones y los hallazgos identificados. Estos envíos se realizan mediante correo electrónico y los resultados consolidados de todas las auditorías se registran trimestralmente en el SIA para reporte de desempeño ante la Auditoría General de la Republica.

Ilustración 3. Fuentes de información Proceso Control y Vigilancia



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 4. Fuentes de información del Proceso de Responsabilidad Fiscal



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 5. Fuentes de información del Proceso Jurisdicción Coactiva



Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2 Requerimientos

Los requerimientos se definieron en conjunto con el líder administrativo y los profesionales que ejecutan los procesos, así como el alcance definido para este proyecto y los resultados del análisis interno y externo desarrollado en los apartados anteriores. Estos requerimientos permiten entender las necesidades de la entidad de poder gestionar correctamente los datos para tomar decisiones más acertadas, así como acotar el diseño del modelo. Los requerimientos para abordar son:

- Centralizar la información resultante de los procesos (Tiempo de acceso a información clave)
- Contar con información en tiempo real que permita tomar decisiones y mejorar el seguimiento a los planes de mejoramiento (Eficiencia en la generación de informes)
- Utilizar formularios digitales para mejorar el flujo de datos entre áreas
- Visualizar resultados de los procesos de auditoría y los hallazgos para mejorar la toma de decisiones (Tiempo promedio de toma de decisiones)
- Identificar anomalías en los informes

3.2.3 Fase 3: Evaluación y selección

La implementación de un modelo de inteligencia de negocios en la Contraloría Municipal de Soledad responde a la necesidad imperante de fortalecer la capacidad de la entidad para gestionar eficazmente la información y tomar decisiones informadas y estratégicas. En un entorno cada vez más complejo y dinámico, contar con herramientas

que permitan analizar datos en tiempo real y obtener insights relevantes se vuelve fundamental para cumplir con las responsabilidades de control y vigilancia fiscal de manera efectiva. Este plan de intervención es un paso estratégico hacia la modernización y optimización de los procesos internos de la Contraloría, para mejorar su desempeño y contribuir a lograr sus objetivos institucionales en beneficio de la ciudadanía.

3.2.3.1 Evaluación de herramientas

En la implementación del modelo de Business Intelligence (BI) en la Contraloría Municipal de Soledad, se pueden considerar varias herramientas que respalden sus necesidades específicas. Aquí hay algunas opciones que podrían ser adecuadas, teniendo en cuenta el Cuadrante Mágico de Gartner para plataformas de análisis y BI:

Tabla 7. Herramientas de BI más populares

Herramientas de BI	Ventajas	Desventajas
Power BI ^a	Interfaz intuitiva y familiar para usuarios de Microsoft.	Limitaciones en la manipulación de grandes volúmenes de datos.
	Integración directa con otras herramientas de Microsoft Office.	Funcionalidades avanzadas requieren conocimientos técnicos.
	Amplia comunidad de usuarios y recursos de aprendizaje disponibles.	Requiere una suscripción mensual para su uso completo.
Tableau ^b	Interfaz intuitiva con funcionalidad de arrastrar y soltar.	Curva de aprendizaje pronunciada para usuarios novatos.
	Amplia gama de opciones de visualización y personalización.	Licenciamiento costoso para uso empresarial.
	Funcionalidad de paneles de control altamente interactivos.	Limitaciones en la integración de datos en tiempo real.
Qlik Sense ^c	Interfaz sencilla y amigable.	Costo inicial y licenciamiento caros.
	Capacidades de búsqueda intuitivas.	Requiere un servidor Qlik para la implementación en la empresa.
	Flexibilidad para cargar y relacionar datos.	Limitaciones en la personalización de la apariencia de los paneles de control.
Oracle BI ^d	Integración nativa con sistemas Oracle y bases de datos relacionales.	Requiere un conocimiento profundo de Oracle para su configuración y optimización.
	Potente capacidad de análisis predictivo y análisis avanzado de datos.	Costo inicial elevado y tarifas de licenciamiento.

	Escalabilidad para grandes volúmenes de datos y entornos empresariales.	Curva de aprendizaje pronunciada para aprovechar al máximo todas las funciones.
--	---	---

Fuente: Elaboración propia basado en diferentes fuentes. a (Microsoft, s.f. e), b (Tableau A Salesforce Company, s.f.), c (Qlik, s.f.), d (Oracle, s.f.)

3.2.3.2 Selección de herramientas

Ilustración 6. Cuadrante Mágico de Gartner Plataformas de Análisis



Fuente: Tomado de (Gartner, 2023)

Las herramientas presentadas en el Cuadrante Mágico de Gartner visto en la ilustración 6 son reconocidas por ofrecer funcionalidades avanzadas para el análisis de datos y la generación de informes. La elección de herramientas de Microsoft para el modelo de Business Intelligence (BI) en la Contraloría Municipal de Soledad se fundamenta en diversas razones que garantizan la eficiencia, flexibilidad y accesibilidad en el manejo de datos para la toma de decisiones. Por tal motivo, se selecciona Microsoft Power BI, ya que ofrece un conjunto integral de herramientas que abarcan desde la

extracción y transformación de datos hasta la visualización y análisis, lo que permite una integración fluida y una experiencia unificada para los usuarios finales.

Teniendo en cuenta la elección de Microsoft Power BI como herramienta para análisis, se determina escoger Microsoft como ecosistema digital por la integración que se tiene con gran diversidad de herramientas teniendo como plataforma en la nube Microsoft Azure. Algunas razones para elegir herramientas de Microsoft Azure incluyen (Microsoft, s.f. a):

- Integración completa con herramientas de Microsoft, lo que permite una mayor sinergia y comunicación si se usa la Suite que ofrece esta compañía.
- Facilidad de uso, ya que estas herramientas de Microsoft son conocidas por su interfaz intuitiva, lo que permite crear reportes de manera sencilla, sin tener gran conocimiento técnico.
- Escalabilidad, ya que la plataforma en la nube de Microsoft (Azure), ofrece una escalabilidad flexible que permite adaptarse a las necesidades cambiantes de la entidad, ya sea en términos de volumen de datos, usuarios o funcionalidades adicionales.
- Seguridad y Cumplimiento, ya que Microsoft Azure ofrece medidas de seguridad y cumplimiento normativo, garantizando la protección de los datos sensibles y el cumplimiento de regulaciones, clave para una entidad gubernamental como la Contraloría.
- Soporte y Comunidad, ya que al pertenecer a Microsoft tienen gran respaldo de esta compañía, además de tener una comunidad robusta lo que facilita la adopción y el desarrollo de habilidades en el uso de estas herramientas.

Ilustración 7. Cuadrante mágico para servicios estratégicos de plataforma en la nube

Figure 1: Magic Quadrant for Strategic Cloud Platform Services



Fuente: Tomado de (Gartner, 2023)

Adicionalmente, Microsoft ha sido nombrado Líder en el Cuadrante Mágico de Gartner® para Servicios Estratégicos de Plataforma en la Nube (SCPS) de 2023. En el informe, Gartner ubicó a Microsoft en la posición más avanzada en el cuadrante de Visionario. Este reconocimiento valida el compromiso de Microsoft con la innovación y la excelencia en la nube, reforzando su posición como una plataforma líder en la transformación digital y el crecimiento empresarial. Con servicios avanzados de inteligencia artificial, infraestructura adaptable y una amplia gama de herramientas integradas, Microsoft Azure continúa siendo una opción preferida para organizaciones de todos los tamaños que buscan impulsar su éxito en el mundo digital (Taylor, 2023).

En la tabla 8, se presenta el listado de herramientas seleccionadas de Microsoft para cada proceso del modelo de BI propuesto para la Contraloría con sus principales ventajas.

Tabla 8. *Herramientas seleccionadas para el modelo BI aplicado a la Contraloría Municipal de Soledad*

Proceso	Herramienta Microsoft	Ventaja
ETL	Azure Data Factory ^a	<ul style="list-style-type: none"> - Integración fácil con otros servicios de Azure. - Permite escalar vertical u horizontalmente para manejar grandes volúmenes de datos según sea necesario. - Ofrece una interfaz gráfica intuitiva para diseñar y programar flujos de trabajo de ETL, lo que facilita su implementación y mantenimiento. - Conectividad con diversas fuentes de datos.
Data Warehouse	Azure SQL Database ^b	<ul style="list-style-type: none"> - Permite opciones de escalabilidad y rendimiento para satisfacer las necesidades de almacenamiento y consulta de datos en un entorno empresarial. - Proporciona características avanzadas de seguridad y cumplimiento para proteger los datos sensibles. - Integración con herramientas de BI.
Visualización	Power BI ^c	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz intuitiva y familiar para usuarios de Microsoft. - Integración directa con otras herramientas de Microsoft Office. - Amplia comunidad de usuarios y recursos de aprendizaje disponibles.
Seguridad	Azure Active Directory ^d	<ul style="list-style-type: none"> - Azure ofrece servicios de gestión de identidades y accesos que garantizan la autenticación y autorización seguras de los usuarios. - Azure proporciona capacidades avanzadas de cifrado de datos y protección de la privacidad.

Fuente: Elaboración propia basado en diferentes fuentes. ^a (Microsoft, s.f. c), ^b (Microsoft, s.f. d), ^c (Microsoft, s.f. e), ^d (Microsoft, s.f. c)

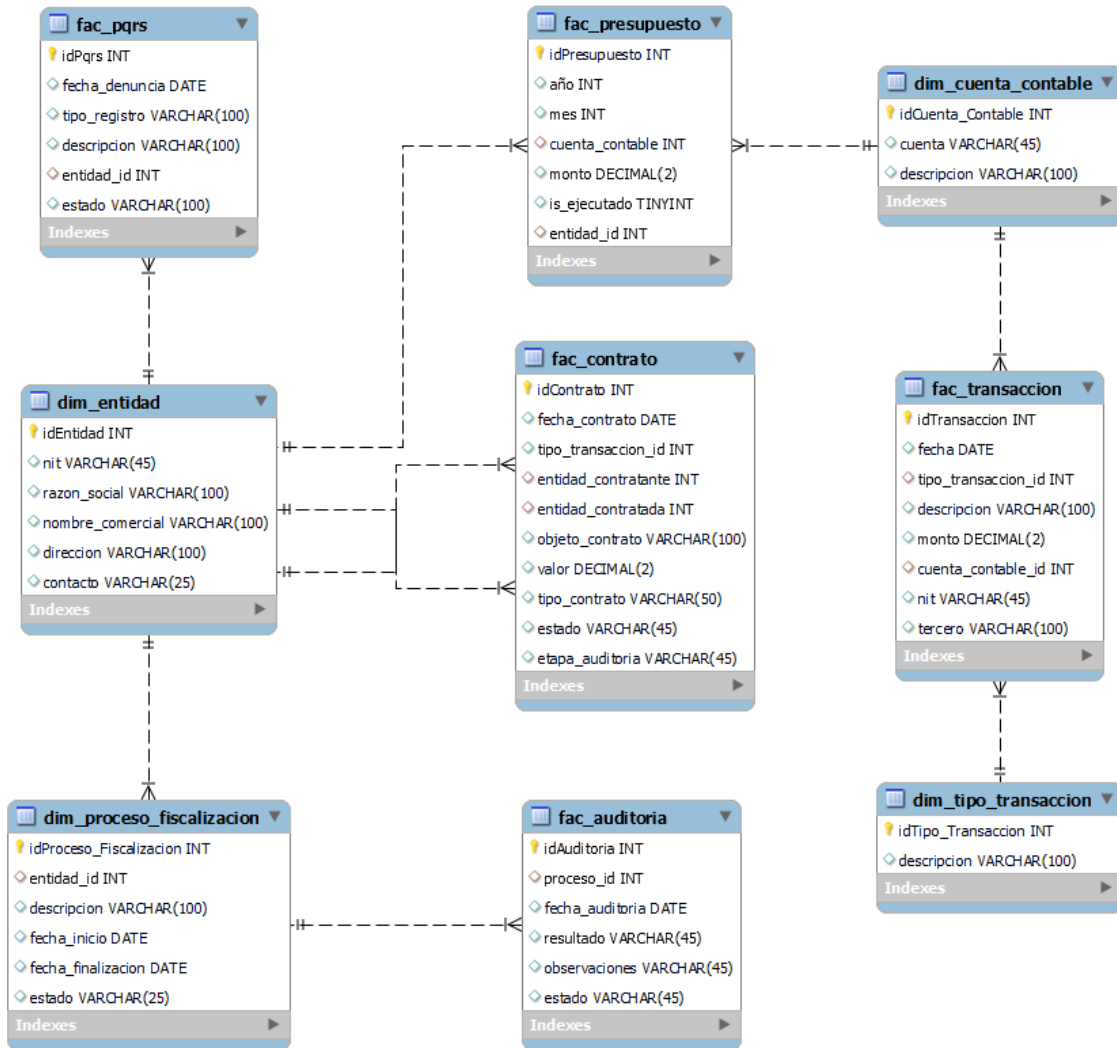
3.2.4 Fase 4: Diseño Dimensional

La arquitectura de datos de la Contraloría de Soledad se basará en un enfoque en la nube, donde los datos se almacenarán de manera segura y escalable en Azure SQL Database.

3.2.4.1 Modelo de datos

En el gráfico 8 se presenta un esquema de base de datos relacional que permite la integración de datos de múltiples fuentes, como sistemas internos de información, bases de datos de entidades públicas y datos abiertos de portales de transparencia haciendo uso de un modelo de estrella. Dicho modelo fue escogido ya que este permite una consulta rápida y eficiente de datos además que proporciona una estructura clara y simple que facilita la comprensión y navegación de datos para usuarios finales, lo que resulta esencial para garantizar su adopción y utilización efectiva en la toma de decisiones. Así mismo, este modelo es altamente escalable y puede adaptarse fácilmente a medida que la Contraloría amplía su alcance y recopila más datos de diversas fuentes. Al separa las tablas de hechos y dimensiones, este modelo permite realizar análisis multidimensionales complejos con facilidad, lo que lo hace relevante para la entidad, que necesita realizar diversos tipos de análisis sobre datos financieros, de contratación pública, auditorías, y otros aspectos relacionados con la gestión fiscal (Microsoft, 2023).

Ilustración 8. Modelo de datos del data warehouse propuesto para la Contraloría Municipal de Soledad



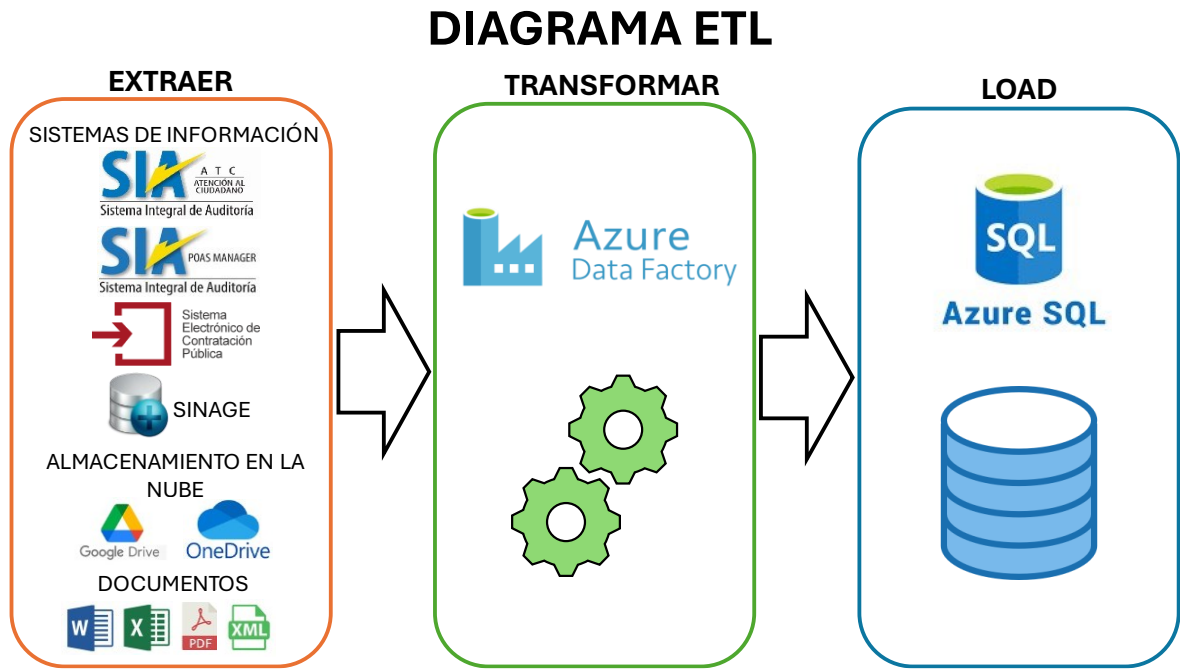
Fuente: Elaboración propia

3.2.4.2 Diagrama ETL

La gestión eficiente de los datos es fundamental en el ámbito empresarial actual, donde la toma de decisiones se basa en información precisa y oportuna. En este contexto, el proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL) desempeña un papel crucial al permitir la recopilación, limpieza y preparación de datos para su posterior análisis. Por tal motivo, en este diagrama ETL, se utilizará Azure Data Factory, una plataforma robusta de Microsoft diseñada para orquestar y automatizar flujos de trabajo de ETL en la nube, en donde los datos se extraerán de diversas fuentes, se someterán a

transformaciones específicas según los requisitos del negocio y se cargarán de manera eficiente en un almacén de datos en Azure SQL Database garantizando la integridad, calidad y disponibilidad de los datos, proporcionando así una base sólida para la generación de información valiosa y la toma de decisiones fundamentadas.

Ilustración 9. Diagrama ETL aplicado a la Contraloría Municipal de Soledad



Fuente: Elaboración propia.

3.2.4.3 Integración de datos

En el panorama actual de la gestión empresarial, la integración de datos se ha convertido en un componente esencial para la eficacia operativa y la toma de decisiones informadas que involucra la combinación y unificación de datos dispersos provenientes de diversas fuentes, como sistemas internos, bases de datos externas, aplicaciones en la nube y dispositivos IoT, entre otros. La integración de datos busca crear un repositorio único y coherente que permita a las organizaciones acceder, procesar y analizar información de manera holística. Al consolidar datos heterogéneos en un solo lugar, se facilita la generación de análisis significativos y se potencia la capacidad de obtener una visión completa y precisa del negocio, por lo que no solo optimiza la eficiencia operativa, sino que también impulsa la innovación, facilitando el descubrimiento de patrones,

tendencias y relaciones que pueden proporcionar ventajas competitivas significativas.

Cada tabla dentro del modelo de datos presentado con anterioridad se nutre de diversas fuentes de datos, que pueden variar desde sistemas internos de la organización hasta datos provenientes de fuentes externas o incluso de procesos de recolección de datos en tiempo real, por tal motivo, en la tabla 9 se presenta la procedencia de estos datos el cual es crucial para garantizar su calidad y coherencia en todo el sistema.

Tabla 9. Procedencia de datos del modelo propuesto para la Contraloría Municipal de Soledad

Entidad del modelo	Descripción	Fuente de datos	Integración de datos al modelo
dim_entidad	Entidades involucradas en los procesos de la Contraloría.	- SINAGE - SECOP - SIA ATC	- SINAGE: Información de entidades del gobierno. - SECOP: Entidades asociadas a contratos públicos (contratantes y contratistas). - SIA ATC: Entidades asociadas/afectadas por solicitudes de atención al ciudadano.
dim_proceso_fiscalizacion	Procesos relacionados con la fiscalización y evaluación.	Registro evaluaciones y resultados en formato Excel	Información interna de la Contraloría sobre procesos a auditar por entidad.
dim_cuenta_contable	Cuentas contables asociadas a transacciones financieras.	- SINAGE - Información en repositorio de datos	- SINAGE: Cuentas contables de entidades públicas. - Información en repositorio de datos: Otras cuentas contables.
dim_tipo_transaccion	Tipos de transacciones realizadas.	- SINAGE - Información en repositorio de datos	- SINAGE: Tipo de transacciones. - Información en repositorio de datos: Otros tipos de transacciones realizadas.
fac_transaccion	Transacciones financieras realizadas.	- SINAGE - SIA POAS - Información en repositorio de datos	- SINAGE: Registro de transacciones financieras. - SIA POAS: Planeación estratégica y seguimiento a objetivos de la entidad. - Información en repositorio de datos: Otras transacciones realizadas.
fac_contrato	Información sobre contratos públicos.	SECOP	Datos de contratos públicos.
fac_presupuesto	Presupuestos relacionados con las transacciones.	- SINAGE - SIA POAS - Información en repositorio de datos	- SINAGE: Datos presupuestarios. - SIA POAS: Seguimiento a objetivos de la entidad. - Información en repositorio de datos: Otros datos presupuestarios.
fac_pqrs	Peticiones, quejas, reclamos y sugerencias recibidas.	SIA ATC	Información de atención al ciudadano.
fac_auditoria	Resultados de auditorías y evaluaciones.	Registro evaluaciones y resultados en formato Excel	Información interna de la Contraloría.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.5 Fase 5: Diseño de Arquitectura

Esta fase se estructura en tres componentes principales que son fundamentales para establecer una base sólida y efectiva para el funcionamiento del sistema los cuales trabajan en conjunto para establecer una arquitectura sólida y coherente que facilite la gestión eficiente de la información y la toma de decisiones informadas en la organización. En primer lugar, el Componente Tecnológico se enfoca en definir la infraestructura tecnológica necesaria para soportar el modelo de inteligencia de negocios, incluyendo servidores, bases de datos y redes. Por otro lado, el Componente de Procesos se centra en diseñar los flujos de trabajo y procedimientos que guiarán la recolección, transformación y carga de datos dentro del sistema. Finalmente, el Componente de Herramientas abarca la selección y configuración de las herramientas específicas de inteligencia de negocios que se utilizarán para analizar y visualizar los datos.

3.2.5.1 Componente tecnológico

Plataforma tecnológica: La Contraloría de Soledad ha optado por utilizar Microsoft Azure como plataforma en la nube para alojar su infraestructura de inteligencia de negocios. Azure proporciona una amplia gama de servicios que son fundamentales para el BI, como Azure SQL Database, Azure Data Factory, Azure Analysis Services, entre otros.

Arquitectura de datos en la nube: La arquitectura de datos de la Contraloría de Soledad se basará en un enfoque en la nube, donde los datos se almacenarán de manera segura y escalable en Azure SQL Database. En el gráfico 8 se presenta un esquema de base de datos relacional que permite la integración de datos de múltiples fuentes, como sistemas internos de información, bases de datos de entidades públicas y datos abiertos de portales de transparencia haciendo uso de un modelo de estrella. Dicho modelo fue escogido ya que este permite una consulta rápida y eficiente de datos además que proporciona una estructura clara y simple que facilita la comprensión y navegación de datos para usuarios finales, lo que resulta esencial para garantizar su adopción y utilización efectiva en la toma de decisiones. Así mismo, este modelo es altamente escalable y puede adaptarse fácilmente a medida que la Contraloría amplía su alcance y recopila más datos de diversas fuentes. Al separar las tablas de hechos y dimensiones, este modelo permite realizar análisis multidimensionales complejos con facilidad, lo que lo hace relevante para la entidad, que necesita realizar diversos tipos de

análisis sobre datos financieros, de contratación pública, auditorías, y otros aspectos relacionados con la gestión fiscal (Microsoft, 2023).

Herramientas de visualización y análisis: Para la visualización y el análisis de datos, la Contraloría de Soledad utilizará Microsoft Power BI como su principal herramienta ya que permite crear paneles interactivos y reportes visuales que facilitan la comprensión de la información financiera, contable y administrativa. Además, en él se pueden desarrollar cuadros de mando específicos para monitorear la ejecución presupuestaria, la contratación pública y otros aspectos clave de la gestión fiscal.

3.2.5.2 Componente de procesos

Seguridad y cumplimiento normativo: La seguridad de los datos es una prioridad para la Contraloría de Soledad por tal motivo se implementará medidas de seguridad avanzadas en Azure, como cifrado de datos en reposo y en tránsito, controles de acceso basados en roles y auditoría de registros. Además de asegurar el cumplimiento normativo, como la Ley de Protección de Datos Personales, mediante políticas y procedimientos adecuados.

Extracción de datos: Una vez identificadas las fuentes de información, se desarrollarán y aplicarán procesos de extracción de datos para obtener la información necesaria de estas fuentes. Para esto, se utilizarán herramientas adecuadas para extraer datos de bases de datos públicas o privadas o información en diferentes formatos como lo son: XLS, CSV, XML, JSON.

Transformación de datos: Al venir los datos de diferentes formatos y estructuras, se debe llevar a cabo un proceso de transformación, la limpieza de los datos, la normalización de formatos, la eliminación de duplicados y la integración de datos de diferentes fuentes para asegurar que los datos sean coherentes, limpios y útiles.

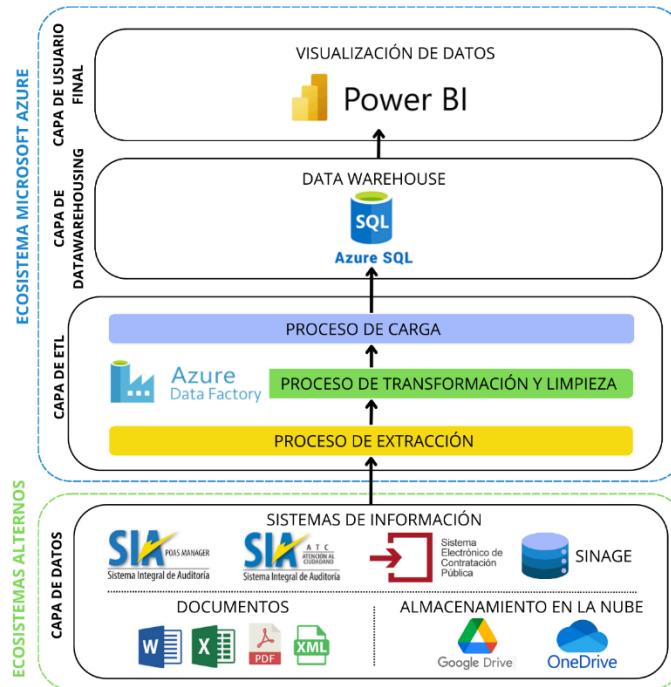
Carga de datos en el data warehouse: Luego de que los datos hayan sido transformados, se cargaran en el almacén de datos diseñado previamente, el cual, actuará como un repositorio centralizado donde se almacenarán todos los datos relevantes para el análisis y la generación de informes.

Capacitación y desarrollo de talento: Se desarrollará de acuerdo con el cronograma establecido en el plan de implementación actividades de capacitación y desarrollo del personal para asegurar la correcta implementación de los procesos de inteligencia de negocios en la que se incluyen sesiones de formación sobre el uso de herramientas de BI como Microsoft Power BI, así como sobre metodologías de análisis de datos y buenas prácticas en la gestión de la información.

3.2.5.3 Componente de herramientas

Gracias a la información obtenida por parte de la empresa, los elementos destacados en el marco teórico, los resultados del instrumento de medición, el resultado del modelo se madurez y la identificación de variables y procesos organizacionales críticos que pretenden integrar, se le propone a la empresa desarrollar un modelo de arquitectura de inteligencia de negocios como el citado por Joyanes (2019) en el que define un modelo de cinco capas para implementar la arquitectura de inteligencia de negocios, que comprende los procesos de calidad de datos y el flujo de información en el sistema (gobierno de datos). En la imagen que se presenta seguidamente se detallan los componentes del modelo propuesto.

Ilustración 10. *Arquitectura de inteligencia de negocios*



Fuente: Elaboración propia.

Capa de fuente de datos: La Contraloría tiene acceso a una variedad de datos que pueden provenir de diferentes fuentes y estar en diversos formatos. Estas fuentes incluyen:

- Software de sistema contable y financiero (SINAGE).
- Portal único de contratación (SECOP).
- Sistemas Integrales de Auditoría SIA ATC (para seguimiento de peticiones quejas y reclamos) y SIA POAS (para la planeación estratégica y seguimiento a objetivos de la entidad).
- Registro de evaluaciones y resultados de estas en formato Excel.
- Información en repositorios de datos como OneDrive, Google Drive, etc.

Capa de ETL: La implementación de un proceso ETL utilizando Azure Data Factory en la Contraloría Municipal de Soledad representa un paso significativo hacia la modernización y optimización de sus operaciones de gestión de datos. Con Azure Data Factory, la Contraloría puede aprovechar una plataforma integral y escalable para llevar a cabo la extracción, transformación y carga de datos de manera eficiente y efectiva.

En el futuro, este proceso ETL permitirá a la Contraloría integrar datos de diversas fuentes, como sistemas internos, bases de datos de entidades públicas, información financiera y contable, datos abiertos y portales de transparencia, y otros. Utilizando las capacidades de Azure Data Factory, se pueden diseñar flujos de trabajo automatizados y programables para extraer datos de estas fuentes, transformarlos según los requisitos específicos de la Contraloría (por ejemplo, limpieza, normalización, enriquecimiento) y cargarlos en almacenes de datos o data lakes para su análisis y uso posterior.

Además, Azure Data Factory ofrece integración con otras herramientas y servicios de Azure, lo que brinda a la Contraloría la flexibilidad para enriquecer su proceso ETL con funcionalidades adicionales, como análisis avanzados con Azure Synapse Analytics, inteligencia artificial con Azure Machine Learning, o visualización de datos con Power BI.

Capa de datawarehousing: La implementación de un data warehouse utilizando herramientas de Microsoft en la Contraloría Municipal de Soledad permitirá mejorar la eficiencia en la gestión de datos, facilitar la toma de decisiones basadas en información relevante y promover una mayor transparencia y rendición de cuentas en la administración pública. Azure SQL Data Warehouse permitirá a la Contraloría almacenar

grandes volúmenes de datos de manera eficiente en la nube, lo que proporcionará flexibilidad y capacidad de escalabilidad para manejar el crecimiento futuro de datos. Mediante Azure Data Factory, se podrán crear flujos de trabajo automatizados para extraer, transformar y cargar datos desde múltiples fuentes hacia el almacén de datos, garantizando la integridad y consistencia de la información.

Capa de usuario final: La implementación de una capa de usuario final con herramientas de Microsoft en la Contraloría Municipal de Soledad garantizará que los usuarios finales puedan acceder fácilmente a la información relevante, promoviendo una mayor transparencia, eficiencia y toma de decisiones informadas en la gestión pública. Esta capa de usuario final se construirá principalmente utilizando Power BI, una potente herramienta de visualización y análisis de datos. Con esta herramienta, la Contraloría podrá diseñar y desplegar paneles interactivos, informes dinámicos y cuadros de mando personalizados que permitan a los usuarios finales, como funcionarios públicos, directivos y ciudadanos, acceder y comprender fácilmente la información relevante para la gestión fiscal y el control gubernamental.

3.2.6 Fase 6: Explotación de datos

3.2.6.1 Visualizaciones

En el contexto del modelo de inteligencia de negocios (BI) implementado en la Contraloría, los informes desempeñan un papel crucial al proporcionar una visión clara y procesable de los datos recopilados y analizados. Estos informes son herramientas poderosas que permiten a los líderes y tomadores de decisiones de la Contraloría comprender mejor el estado y el rendimiento de las operaciones, identificar tendencias, detectar áreas de mejora y tomar decisiones fundamentadas. Los informes en BI deben incluir información relevante para poder realizar un correcto análisis de ejecución presupuestaria, evaluaciones de riesgos, seguimiento de indicadores clave de rendimiento (KPI), auditorías internas, análisis de eficiencia operativa y análisis de cumplimiento normativo, entre otros. Estos informes, diseñados de manera efectiva, no solo presentan datos de manera clara y visualmente atractiva, sino que también ofrecen insights accionables que respaldan la toma de decisiones informada y estratégica en la Contraloría. Dentro de los informes que se van a desarrollar se encuentran:

- Ejecución de contratos.
- Seguimiento de ejecución presupuestal.

- Seguimiento de auditorías.
- Seguimiento de pqrs y denuncias.
- Informe de austeridad de gastos.

3.2.6.2 Indicadores

Los Indicadores Clave de Desempeño (KPI por sus siglas en inglés) son herramientas fundamentales en la gestión empresarial que permiten medir y evaluar el rendimiento de una organización en relación con sus objetivos estratégicos. Estos indicadores, cuidadosamente seleccionados, ofrecen una visión clara y concisa del desempeño de diferentes áreas de la empresa, lo que facilita la toma de decisiones informadas y la identificación de áreas de mejora. Los KPIs pueden abarcar una amplia gama de métricas, desde el rendimiento financiero hasta la satisfacción del cliente, y su adecuada definición y seguimiento son esenciales para el éxito y la competitividad de cualquier organización. En este contexto, comprender la importancia y el uso efectivo de los KPIs se convierte en un componente clave para alcanzar los objetivos estratégicos y mejorar continuamente el desempeño empresarial.

Por esta razón, la Tabla 10 muestra los KPIs asociados a cada proceso estratégico presentado en este documento, proporcionando una breve descripción de su utilidad, así como la fórmula para calcularlos y su meta de cumplimiento.

Tabla 10. Indicadores claves asociados a los procesos estratégicos

PROCESO ESTRATEGICO	KPI	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	META
Direccionamiento Estratégico	Alcance de la visión estratégica	Mide el grado en que las iniciativas estratégicas alcanzan los objetivos de la visión a largo plazo.	$\text{Procentaje cumplimiento visión estratégica} = \frac{\text{Iniciativas exitosas}}{\text{Iniciativas totales}}$	100%
	Cumplimiento de la planificación estratégica	Evalúa la ejecución del plan estratégico en comparación con lo planificado.	$\text{Cumplimiento de planificación estratégica} = \frac{\text{Acciones estratégicas completadas}}{\text{Acciones estratégicas planificadas}}$	> 95%
Gestión Administrativa	Índice de satisfacción del usuario interno	Medir la satisfacción de los usuarios con la precisión de los informes, recopilando comentarios y retroalimentación con puntuación entre 1 y 5	Evaluación cualitativa basada en comentarios y encuestas.	> 4,5
	Eficiencia en la generación de informes	Mide la eficiencia del sistema en la generación de informes, comparando el tiempo de generación antes y después de la implementación.	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo de generación}}{\text{Tiempo de generación antes}} \times 100$	> 40%
	Tiempo de acceso a información clave	Mide el tiempo promedio que lleva acceder a información clave antes y después de la implementación del sistema de BI	$\text{Reducción porcentual} = \left(1 - \frac{\text{Tiempo después}}{\text{Tiempo antes}}\right) \times 100$	> 40%
Responsabilidad Fiscal	Porcentaje de recuperación fiscal	Mide el porcentaje del monto total recuperado de los casos fiscales.	$\text{Porcentaje recuperación fiscal} = \frac{\text{Monto recuperado}}{\text{Monto total de casos}}$	> 80%
	Eficiencia en la gestión de casos fiscales	Evalúa la relación entre los casos fiscales resueltos y los recursos utilizados.	$\text{Eficiencia gestión de casos fiscales} = \frac{\text{Casos resueltos}}{\text{Recursos utilizados}}$	> 85%
	Eficiencia en la gestión de recursos	Medir la eficiencia en la asignación y gestión de recursos después de la implementación de herramientas de BI	$\text{Eficiencia de recursos} = \frac{\text{Recursos utilizados}}{\text{Total de recursos disponibles}} \times 100$	> 20%

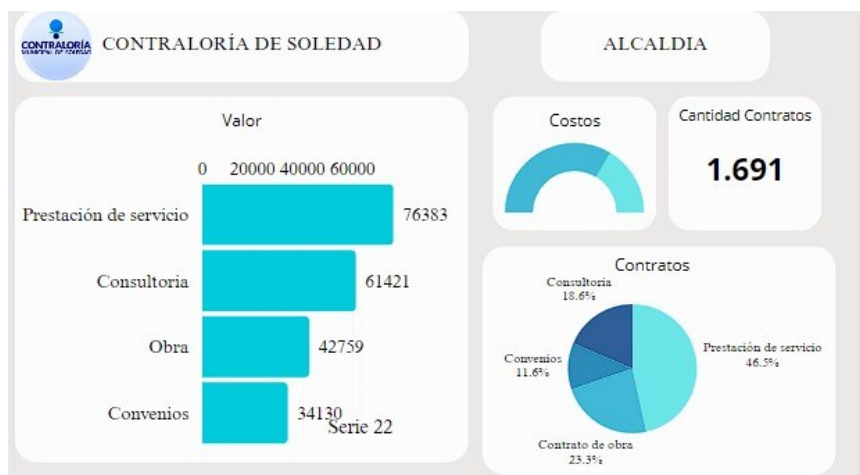
	Optimización de presupuesto	Evaluar la capacidad del sistema de inteligencia de negocios para optimizar el uso del presupuesto asignado.	<i>Optimización de presupuesto</i> $= \left(1 - \frac{\text{Ahorro en presupuesto}}{\text{Presupuesto original}}\right) \times 100$	> 15%
Jurisdicción Coactiva y Sancionatoria	Efectividad de acciones sancionatorias	Mide el porcentaje de acciones sancionatorias que logran su objetivo.	<i>Efectividad de acciones sancionatorias</i> $= \frac{\text{Acciones exitosas}}{\text{Acciones totales}}$	> 80%
	Cumplimiento de procesos sancionatorios	Evalúa el cumplimiento de los procesos dentro de los plazos establecidos.	<i>Cumplimiento de procesos sancionatorios</i> $= \frac{\text{Procesos cumplidos a tiempo}}{\text{Procesos totales}}$	> 90%
Control y Vigilancia Fiscal	Alcance de auditorías realizadas	Mide la cantidad de auditorías realizadas en comparación con las planificadas.	<i>Cumplimiento de auditorías</i> $= \frac{\text{Auditorías realizadas}}{\text{Auditorías planificadas}}$	100%
	Profundidad de auditorías	Evalúa la profundidad y calidad de las auditorías realizadas.	<i>Profundidad de auditorías</i> $= \frac{\text{Auditorías con hallazgos significativos}}{\text{Auditorías totales}}$	> 75%
Medición, Análisis y Mejoramiento	Implementación de mejoras	Mide la implementación efectiva de mejoras identificadas.	<i>Implementación de mejoras</i> $= \frac{\text{Mejoras implementadas}}{\text{Mejoras identificadas}}$	> 85%
	Eficiencia de procesos mejorados	Calcula la eficiencia de los procesos tras la implementación de mejoras.	<i>Eficiencia de procesos mejorados</i> $= \frac{\text{Reducción en tiempo o costos}}{\text{Procesos mejorados}}$	Reducción del 20%

Fuente: Elaboración propia

3.2.6.3 Tableros de Control

A continuación, se presentan las Ilustraciones 11 y 12 como ejemplos de informes en BI en el cual se muestran como quedarían datos de ejecución de contratos y seguimiento presupuestal.

Ilustración 11. Ejecución de Contratos



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 12. Seguimiento presupuestal



Fuente: Elaboración propia

3.2.7 Fase 7: Mejoramiento Continuo

Se establece en el plan de implementación un proceso de monitoreo y mejora continua para evaluar la eficacia de los procesos de inteligencia de negocios y realizar ajustes según sea necesario, lo que implica la recopilación de retroalimentación de los usuarios finales, la revisión periódica de los procedimientos y la identificación de áreas de oportunidad para la optimización del modelo de BI.

3.2.7.1 Métricas de Éxito

Para determinar el triunfo de la implementación no basta únicamente con cumplir el cronograma, se deben establecer métricas proporcionen una visión integral del impacto y la efectividad del modelo de inteligencia de negocios en la Contraloría Municipal de Soledad, asegurando así su éxito a largo plazo. En este sentido, se han definido varias métricas clave que servirán como indicadores de éxito para el proyecto.

Tabla 11. *Indicadores de éxito para la implementación del modelo de BI en la Contraloría Municipal de Soledad*

KPI	Métrica	Objetivo
Adopción del sistema	Porcentaje de usuarios y departamentos que han adoptado efectivamente las herramientas de BI.	Lograr una adopción del 80% en los primeros seis meses.
Eficiencia operativa	Reducción del tiempo dedicado a tareas operativas manuales.	Alcanzar una reducción del 30% en el tiempo dedicado a informes y análisis.
Precisión en la toma de decisiones	Porcentaje de decisiones fundamentadas en análisis de datos	Aumentar del 60% al 90% la toma de decisiones basada en datos
Satisfacción del usuario	Evaluación de satisfacción del usuario mediante encuestas periódicas	Mantener una calificación de satisfacción del usuario superior al 80%
Retorno de la inversión (ROI)	$(\text{Beneficio neto} / \text{Costo total de implementación}) \times 100$	Evaluar el retorno de la inversión en la implementación de inteligencia de negocios.
Nivel de satisfacción del usuario	Puntuación promedio de satisfacción del usuario.	Medir el grado de satisfacción de los usuarios finales con las herramientas de BI.

Fuente: Elaboración propia

3.2.7.2 Evaluación del Impacto

La evaluación del impacto es fundamental ya que permite medir y comprender cómo las nuevas herramientas y procesos afectan a la organización. En este contexto, se ha diseñado un enfoque integral para evaluar el impacto de la implementación de BI en la Contraloría Municipal de Soledad. Esta evaluación se centra en varios aspectos clave, incluida la eficiencia operativa, la toma de decisiones, la reducción de errores y la transparencia de la información y se define de la siguiente manera:

Tabla 12. Evaluación del impacto del modelo

Aspecto clave	Evaluación	Objetivo
Impacto la Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> * Comparación del tiempo dedicado a tareas específicas antes y después de la implementación de BI. * Análisis de la productividad de los equipos y departamentos clave. 	<ul style="list-style-type: none"> * Demostrar y cuantificar la mejora en la eficiencia operativa mediante datos y métricas concretas. * Identificar áreas específicas donde se ha logrado una mayor eficiencia.
Mejora en la toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> * Estudio de casos que destaquen decisiones clave respaldadas por análisis de datos. * Encuestas o entrevistas con líderes y gerentes para evaluar la calidad de las decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> * Ilustrar casos de éxito que muestren cómo BI ha influido positivamente en las decisiones estratégicas. * Obtener testimonios y percepciones de los tomadores de decisiones sobre la mejora en la calidad y rapidez de las decisiones.
Reducción de errores	<ul style="list-style-type: none"> * Análisis de informes y auditorías para identificar errores antes y después de la implementación. * Revisiones de calidad de datos para evaluar la precisión y consistencia de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> * Demostrar una disminución cuantificable en errores y discrepancias. * Garantizar la confiabilidad de los datos utilizados en informes y auditorías.
Impacto en la Transparencia	<ul style="list-style-type: none"> * Evaluación de la accesibilidad y comprensión de la información por parte de los usuarios. * Auditorías internas para verificar la consistencia de los datos presentados. 	<ul style="list-style-type: none"> * Asegurar que la información sea transparente y fácilmente accesible para todos los usuarios autorizados. * Mantener una alineación consistente entre los datos presentados y la realidad organizativa.

Fuente: Elaboración propia

3.3 Identificación de KPIs claves

La Tabla 13 muestra los KPIs asociados a cada objetivo específico presentado en este documento, proporcionando una breve descripción de su utilidad, así como la fórmula para calcularlos y su meta de cumplimiento.

Tabla 13. Indicadores claves asociados a los objetivos específicos

OBJETIVO	KPI	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	META
Objetivo 1: Reducir el tiempo necesario para acceder a información clave en un 40%	Tiempo de acceso a información clave	Medirá el tiempo promedio que lleva acceder a información clave antes y después de la implementación del sistema de BI	$Reducción\ porcentual = \left(1 - \frac{Tiempo\ después}{Tiempo\ antes}\right) \times 100$	Reducción del 40% en el tiempo de acceso.
	Eficiencia en la generación de informes	Medirá la eficiencia del sistema en la generación de informes, comparando el tiempo de generación antes y después de la implementación.	$Eficiencia = \left(\frac{Tiempo\ de\ generación\ después}{Tiempo\ de\ generación\ antes}\right) \times 100$	Aumento del 40% en la eficiencia de generación de informes.
Objetivo 2: Aumentar la precisión de los informes generados en un 25%	Feedback de usuarios sobre informes	Medirá la satisfacción de los usuarios con la precisión de los informes, recopilando comentarios y retroalimentación.	Fórmula: Evaluación cualitativa basada en comentarios y encuestas.	Obtener una puntuación de satisfacción del usuario de al menos 4.5 sobre 5.
	Corrección de errores en informes	Evaluará la rapidez con la que se corrigen los errores identificados en los informes generados por el sistema de BI	$Velocidad\ de\ Corrección = \left(\frac{Errores\ corregidos}{Total\ de\ errores\ identificados}\right) \times 100$	Corrección del 90% de los errores identificados en un plazo de 48 horas.
Objetivo 3: Agilizar el proceso de toma de decisiones en un 30%	Tiempo promedio de toma de decisiones	Medirá el tiempo promedio que lleva tomar decisiones antes y después de la identificación y eliminación de cuellos de botella.	$Reducción\ de\ tiempo = \left(1 - \frac{Tiempo\ después}{Tiempo\ antes}\right) \times 100$	Reducción del 30% en el tiempo promedio de toma de decisiones.
	Satisfacción del usuario en la toma de decisiones	Medirá la satisfacción de los usuarios con la agilidad en el proceso de toma de decisiones.	Fórmula: Evaluación cualitativa basada en encuestas y retroalimentación.	Obtener una puntuación de satisfacción del usuario de al menos 4.5 sobre 5.
Objetivo 4: Implementar herramientas de inteligencia de negocios para fortalecer la supervisión y gestión de recursos, optimizando el uso de personal y presupuesto.	Eficiencia en la gestión de recursos	Medirá la eficiencia en la asignación y gestión de recursos después de la implementación de herramientas de BI	$Eficiencia\ de\ recursos = \left(\frac{Recursos\ utilizados\ efectivamente}{Total\ de\ recursos\ disponibles}\right) \times 100$	Mejora del 20% en la eficiencia en la gestión de recursos.
	Optimización de presupuesto	Evaluará la capacidad del sistema de inteligencia de negocios para optimizar el uso del presupuesto asignado.	$Optimización\ de\ presupuesto = \left(\frac{Ahorro\ en\ presupuesto}{Presupuesto\ original}\right) \times 100$	Lograr un ahorro del 15% en el presupuesto asignado.
	Satisfacción del personal	Medirá la satisfacción de los empleados con respecto a la gestión de recursos y herramientas implementadas.	Fórmula: Evaluación cualitativa basada en encuestas y retroalimentación.	Obtener una puntuación de al menos 4 sobre 5.
Objetivo 5: Lograr una tasa de adopción del 90% entre los empleados	Tasa de adopción del sistema BI	Evaluará la aceptación y adopción del sistema de BI por parte de los empleados.	$Tasa\ de\ adopción = \left(\frac{Usuarios\ activos}{Total\ de\ empleados}\right) \times 100$	Alcanzar una tasa de adopción del 90%.

mediante programas de capacitación efectivos y la creación de interfaces de usuario intuitivas.	Efectividad del programa de capacitación	Medirá la efectividad del programa de capacitación en términos de participación y comprensión.	$Efectividad = \left(\frac{Participación\ y\ comprensión}{Total\ de\ empleados\ capacitados} \right) \times 100$	Lograr una efectividad del 85% en el programa de capacitación.
---	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia

3.4 Capacitación del personal

El plan de capacitación que se desarrollado en el presente documento, proporciona al personal de la Contraloría de Soledad las habilidades y conocimientos necesarios para aprovechar al máximo el sistema de BI implementado, mejorando así la capacidad de la organización para gestionar, analizar y utilizar eficazmente su información además de a superar las barreras psicológicas y emocionales asociadas con el cambio y tener la capacidad de medir y evaluar de manera efectiva el progreso del cambio, identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para garantizar el éxito de la implementación del modelo de BI. Cumpliendo así con el objetivo planteado anteriormente: “Lograr una tasa de adopción del 90% entre los empleados mediante programas de capacitación efectivos y la creación de interfaces de usuario intuitivas.”.

Para ello se hace uso de la siguiente metodología en donde se realizarán:

- Sesiones teóricas interactivas.
- Ejercicios prácticos guiados.
- Estudio de casos reales.
- Evaluaciones de aprendizaje al final de cada módulo.
- Sesiones de coaching grupal.
- Sesiones de capacitación presenciales y virtuales.

Y se dispondrán de los siguientes recursos:

- Recursos humanos, el cual hace referencia al personal disponible para tomar la capacitación.
- Recursos materiales, el cual hace referencia a la sala de capacitaciones, medios audiovisuales, fotocopias, etc.
- Recursos financieros, el cual hace referencia a los almuerzos y/o refrigerios que se puedan requerir para el desarrollo de la capacitación, además del personal externo que dictará la capacitación pertinente.

<p>Introducción a Business Intelligence (BI) - Conceptos básicos de BI - Beneficios y aplicaciones en la Contraloría de Soledad</p> <p>Herramientas de BI - Presentación de las herramientas seleccionadas para la implementación - Funcionalidades principales y casos de uso</p>	<p>Todo el personal de la organización</p>	<p>8</p>	<p>Asegurar que los empleados, incluidos los recién contratados, estén al tanto de las tecnologías relacionadas con BI</p>	<p>Recursos humanos, Recursos materiales, Recursos financieros</p>	<p>Especialista en cambio organizacional</p>	<p>100%</p>												
<p>Creación de Informes y Dashboards - Diseño de informes efectivos - Construcción de dashboards interactivos</p> <p>Análisis de Datos - Técnicas de análisis exploratorio de datos - Interpretación y visualización de resultados</p> <p>Casos Prácticos y Ejercicios - Ejercicios prácticos utilizando datos reales de la Contraloría de Soledad - Resolución de casos de uso específicos para la entidad</p>	<p>Personal que realiza los reportes</p>	<p>3</p>	<p>Asegurar que los empleados, cuenten con el conocimiento necesario para realizar sus propios reportes y manejen los existentes</p>	<p>Recursos humanos, Recursos materiales, Recursos financieros</p>	<p>Especialista en cambio organizacional</p>	<p>100%</p>												

Fuente: Elaboración propia

4 MAPA DE RIESGOS Y ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN

4.1 Riesgos asociados a la implementación del modelo de BI

La gestión efectiva de riesgos es esencial para el éxito de cualquier proyecto, ya que permite anticipar y mitigar posibles obstáculos que podrían surgir durante su desarrollo (Pardo & Pérez, 2019). En el contexto del proyecto de implementación del modelo de inteligencia de negocios para la Contraloría Municipal de Soledad, es crucial identificar y evaluar los riesgos potenciales que podrían afectar su ejecución y cumplimiento de objetivos. Por ello, hemos optado por utilizar la matriz de riesgos como la principal herramienta para llevar a cabo este análisis.

La matriz de riesgos proporciona una estructura clara y visual para clasificar los riesgos en función de su probabilidad de ocurrencia y su impacto en el proyecto. Esta clasificación nos permite priorizar los riesgos más críticos y diseñar estrategias específicas para mitigarlos o evitarlos por completo. Además, al ser una herramienta sistemática y flexible, nos permite adaptarnos a los cambios en el entorno del proyecto y responder proactivamente a los riesgos emergentes, ya que permite identificar, evaluar y gestionar los riesgos asociados al proyecto garantizando que se desarrolle eficientemente y sin contratiempos significativos, asegurando su éxito y contribución a los objetivos estratégicos de la Contraloría Municipal de Soledad.

Tabla 15. Matriz de riesgos asociados a la implementación del modelo de BI en la Contraloría Municipal de Soledad

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO					ANÁLISIS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
PROCESO	TIPO DE PROCESO	OBJETIVOS	CAUSAS	RIESGO		PROBABILIDAD DE MATERIALIZACIÓN DEL RIESGO	VALORIZACIÓN		POLÍTICA DE ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO
				No.	DESCRIPCIÓN		TIPO DE CONTROL		
							PREVENTIVO	CORRECTIVO	
DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	ESTRATÉGICO	Lograr una implementación efectiva del plan estratégico de inteligencia de negocios para mejorar la eficiencia operativa.	Resistencia al cambio	1	Fracaso en la implementación del plan estratégico	Alto	Desarrollar programas de capacitación		Reducir el riesgo
			Recursos limitados			Moderado	Explorar opciones de financiamiento externo o asociaciones estratégicas		Transferir el riesgo
			Falta de compromiso de la Alta Dirección			Bajo	Establecer KPI's para medir el progreso y responsabilizar a la alta dirección		Reducir el riesgo
			Cambios en el entorno político o legal	2	Alteraciones significativas en la legislación que puedan afectar las estrategias	Alto	Establecer KPI's para medir el progreso y responsabilizar a la alta dirección		Reducir el riesgo
GESTIÓN ADMINISTRATIVA	APOYO	Eficiencia en la gestión administrativa	Falta de actualización tecnológica	3	Ineficiencia en la gestión administrativa que podría resultar en retrasos, errores y falta de transparencia en los procesos	Alto	Implementar políticas que aseguren la actualización constante de los softwares utilizados		Evitar el riesgo
			Falta de respaldo documental eficiente			Moderado		Documentar y estandarizar los procesos administrativos para minimizar	Reducir el riesgo

							errores y retrasos	
			Escasa capacitación del personal			Moderado	Programas de capacitación regular	Reducir el riesgo
RESPONSABILIDAD FISCAL	OPERATIVO	Establecer un sistema de monitoreo eficiente para garantizar la responsabilidad fiscal	Falta de integración de datos relevantes	4	Incapacidad para detectar y abordar los casos de responsabilidad fiscal	Moderado	Implementar una plataforma de BI que permita la integración de datos de manera efectiva	Evitar el riesgo
			Ineficiencia de procesos de análisis de responsabilidad fiscal			Moderado	Establecer procesos claros y eficientes para el análisis de responsabilidad fiscal	Reducir el riesgo
JURISDICCIÓN COACTIVA Y SANCIONATORIA	OPERATIVO	Garantizar el cumplimiento legal en los procesos de jurisdicción coactiva	Falta de seguimiento efectivo de los casos	5	Incumplimiento legal en los procesos de jurisdicción coactiva	Moderado	Establecer un sistema de seguimiento efectivo para los casos de jurisdicción coactiva	Reducir el riesgo
			Desactualización en cambios legales			Moderado	Implementar alertas automáticas para cambios legales	Reducir el riesgo

Fuente: Elaboración propia

4.2 Monitoreo Continuo de Riesgos

Se establecerá un proceso de monitoreo continuo para evaluar la efectividad de las estrategias y abordar cualquier nuevo riesgo que pueda surgir durante la implementación.

Esto incluirá:

- Revisiones periódicas del progreso y la aceptación del personal.
- Encuestas y evaluaciones de retroalimentación.
- Revisión regular de la infraestructura de TI y los procesos de integración.

El equipo de gestión de riesgos estará encargado de mantener actualizado el mapa de riesgos y ajustar las estrategias según sea necesario a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

5 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

5.1 Actividades preliminares

Para iniciar el proceso de implementación del modelo de inteligencia de negocios en la Contraloría, se deben llevar a cabo una serie de actividades preliminares las cuales son importantes para garantizar una preparación completa y efectiva antes de iniciar dicho proceso. Algunas de estas actividades son:

- Brindar sesiones de capacitación para que el personal comprenda los conceptos básicos de la inteligencia de negocios, incluyendo la importancia de los datos, el análisis y la visualización para la toma de decisiones informadas.
- Realizar entrevistas y reuniones con los diferentes departamentos de la Contraloría para identificar sus requisitos y necesidades específicas en términos de información y análisis.
- Socializar los objetivos que se esperan alcanzar con la implementación del modelo de inteligencia de negocios, así como el alcance del proyecto y los recursos disponibles.
- Designar un equipo interdisciplinario que esté encargado de liderar y ejecutar el proceso de implementación, con representantes de áreas clave como, finanzas, auditoría y operaciones.
- Identificar y evaluar las fuentes de datos internas y externas que serán necesarias para alimentar el modelo de inteligencia de negocios, asegurando su calidad, integridad y relevancia.
- Establecer políticas y procedimientos relacionados con la gestión de datos, la seguridad de la información, el acceso a la información y la privacidad, garantizando el cumplimiento de las regulaciones y normativas aplicables.
- Comunicar de manera efectiva a todo el personal de la Contraloría sobre el proceso de implementación del modelo de inteligencia de negocios, destacando los beneficios y la importancia de la iniciativa para el logro de los objetivos organizacionales.
- Revisar y analizar los requerimientos técnicos necesarios para la implementación del modelo de inteligencia de negocios, incluyendo infraestructura de hardware, software y recursos humanos especializados.

5.2 Definición de Tareas

El proceso de implementación de un modelo de inteligencia de negocios implica una serie de etapas clave que abarcan desde la planificación inicial hasta la puesta en marcha y el mantenimiento continuo. En el siguiente apartado, se detallan las distintas tareas del

proyecto, cada una diseñada para abordar aspectos específicos del proceso de implementación. Desde el análisis inicial de requisitos y la selección de herramientas adecuadas hasta la documentación, la capacitación del personal y el mantenimiento a largo plazo, estas etapas reflejan un enfoque integral para garantizar el éxito y la eficiencia en la implementación del modelo de inteligencia de negocios en la Contraloría Municipal de Soledad. A través de un enfoque estructurado y metódico, se busca no solo cumplir con los objetivos establecidos, sino también proporcionar una base sólida para la gestión efectiva de la información y la toma de decisiones informadas en la organización. Para ello se definen las siguientes tareas:

- Revisión y aprobación de objetivos.
- Formación del equipo de implementación.
- Identificación de requisitos y necesidades de información.
- Análisis de la infraestructura actual.
- Identificación de posibles actualizaciones tecnológicas.
- Investigación de herramientas disponibles.
- Evaluación y selección de herramientas.
- Adquisición de licencias y herramientas.
- Identificación de fuentes de datos clave.
- Diseño y creación de modelos de datos.
- Pruebas de integridad y calidad de datos.
- Desarrollo de procesos de extracción y transformación.
- Diseño de la interfaz de usuario.
- Desarrollo de dashboards y reportes.
- Desarrollo de interfaces de integración.
- Pruebas de interoperabilidad.
- Desarrollo de material de capacitación.
- Sesiones de capacitación para el personal.
- Desarrollo de políticas de uso.
- Definición de roles y responsabilidades.
- Lanzamiento de campaña interna.
- Sesiones de información y capacitación.
- Desarrollo de manuales detallados.
- Implementación de sistema de monitoreo continuo.
- Actualizaciones y mejoras regulares.
- Evaluaciones trimestrales.
- Ajustes según retroalimentación y resultados.
- Pruebas de funcionalidades.

- Validación de informes generados.

5.3 Cronograma e Hitos

La implementación de un modelo de inteligencia de negocios en la Contraloría Municipal de Soledad comprende una serie de etapas esenciales, cada una enfocada en aspectos específicos del proyecto. Desde la revisión y aprobación de objetivos hasta la validación de informes generados, estas fases reflejan un enfoque estructurado y metódico para garantizar el éxito y la eficiencia en la implementación. En este sentido, el cronograma e hitos del proyecto se establecen para proporcionar una guía clara sobre la secuencia y duración de cada fase y subfase, lo que facilita el seguimiento y control del progreso del proyecto.

Tabla 16. Listado de tareas agrupas por fase y subfase con duración estimada

SUBFASE	OBJETIVO	DURACIÓN (MESES)	HITOS
Fase 1: Análisis			
Preparación	Definir objetivos y metas específicas de la implementación.	1	Revisión y aprobación de objetivos.
			Formación del equipo de implementación.
			Identificación de requisitos y necesidades de información.
Evaluación de infraestructura	Evaluar la infraestructura tecnológica existente y determinar las necesidades de actualización.	1	Análisis de la infraestructura actual.
			Identificación de posibles actualizaciones tecnológicas.
Selección de herramientas	Investigar, seleccionar y adquirir las herramientas de inteligencia de negocios.	1,5	Investigación de herramientas disponibles.
			Evaluación y selección de herramientas.
			Adquisición de licencias y herramientas.
Fase 2: Ejecución			
Definición de fuentes de datos	Identificar y preparar las fuentes de datos necesarias para el análisis.	1,5	Identificación de fuentes de datos clave.
			Desarrollo de procesos de extracción y transformación.
Implementación de modelos de datos	Crear modelos de datos para respaldar análisis efectivos.	2,5	Diseño y creación de modelos de datos.
			Pruebas de integridad y calidad de datos.
Desarrollo de dashboards y reportes	Diseñar y desarrollar dashboards y reportes personalizados.	3,5	Diseño de la interfaz de usuario.
			Desarrollo de dashboards y reportes.
Integración con sistemas existentes	Integrar las soluciones de BI con los sistemas existentes.	1	Desarrollo de interfaces de integración.
			Pruebas de interoperabilidad.
Fase 3: Documentación y capacitación			

Capacitación del personal	Capacitar al personal en el uso efectivo de las herramientas de BI.	2	Desarrollo de material de capacitación.
			Sesiones de capacitación para el personal.
Desarrollo de políticas y procedimientos	Establecer políticas y procedimientos para el uso ético y seguro de BI.	1	Desarrollo de políticas de uso.
			Definición de roles y responsabilidades.
Campaña de concientización	Crear conciencia sobre la importancia y beneficios de la inteligencia de negocios.	1	Lanzamiento de campaña interna.
			Sesiones de información y capacitación.
Documentación y manuales	Crear manuales para el uso y mantenimiento del sistema.	1,5	Desarrollo de manuales detallados.
Fase 4: Mantenimiento continuo			
Monitoreo y mantenimiento continuo	Establecer un sistema de monitoreo y realizar mantenimiento regular.	Continuo	Implementación de sistema de monitoreo continuo.
			Actualizaciones y mejoras regulares.
Evaluación del impacto	Evaluar regularmente los resultados y ajustar estrategias.	Continuo	Evaluaciones trimestrales.
			Ajustes según retroalimentación y resultados.
Fase 5. Pruebas			
Pruebas y validación	Realizar pruebas exhaustivas y validar la precisión de los informes.	2	Pruebas de funcionalidades.
			Validación de informes generados.
Cierre del proyecto			

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo, en la Tabla 17 se presenta el cronograma de actividades para la implementación del modelo de BI aplicado a la Contraloría Municipal de Soledad identificando en que mes y quincena se pretende desarrollar cada actividad.

Tabla 17. Cronograma de actividades detallado por quincena

ACTIVIDAD	ROL RESPONSABLE	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
		Q1 Q2	Q1 Q2	Q1 Q2	Q1 Q2	Q1 Q2	Q1 Q2	Q1 Q2	Q1 Q2	Q1 Q2	Q1 Q2	Q1 Q2	Q1 Q2
Análisis													
Revisión y aprobación de objetivos.	Líder de Proyecto												
Formación del equipo de implementación.	Especialista en Cambio Organizacional												
Identificación de requisitos y necesidades de información.	Analista de Datos												
Análisis de la infraestructura actual.	Analista de Datos												
Identificación de posibles actualizaciones tecnológicas.	Analista de Datos												
Investigación de herramientas disponibles.	Desarrollador BI												
Evaluación y selección de herramientas.	Desarrollador BI												
Adquisición de licencias y herramientas.	Líder de Proyecto												
Ejecución													
Identificación de fuentes de datos clave.	Analista de Datos												
Diseño y creación de modelos de datos.	Analista de Datos												
Pruebas de integridad y calidad de datos.	Coordinador de Calidad y Pruebas												
Desarrollo de procesos de extracción y transformación.	Desarrollador BI												
Diseño de la interfaz de usuario.	Desarrollador BI												
Desarrollo de dashboards y reportes.	Desarrollador BI												
Desarrollo de interfaces de integración.	Desarrollador BI												
Pruebas de interoperabilidad.	Coordinador de Calidad y Pruebas												
Documentación y capacitación													
Desarrollo de material de capacitación.	Especialista en Cambio Organizacional												
Sesiones de capacitación para el personal.	Especialista en Cambio Organizacional												
Desarrollo de políticas de uso.	Especialista en Cambio Organizacional												
Definición de roles y responsabilidades.	Especialista en Cambio Organizacional												
Lanzamiento de campaña interna.	Especialista en Cambio Organizacional												
Sesiones de información y capacitación.	Especialista en Cambio Organizacional												
Desarrollo de manuales detallados.	Especialista en Cambio Organizacional												
Mantenimiento continuo													
Implementación de sistema de monitoreo continuo.	Líder de Proyecto												
Actualizaciones y mejoras regulares.	Desarrollador BI												
Evaluaciones trimestrales.	Líder de Proyecto												
Ajustes según retroalimentación y resultados.	Desarrollador BI												
Pruebas													
Pruebas de funcionalidades.	Coordinador de Calidad y Pruebas												
Validación de informes generados.	Coordinador de Calidad y Pruebas												
Cierre del proyecto													
Cierre del proyecto	Líder de Proyecto												

Fuente: Elaboración propia

5.4 Equipos y Roles

Este equipo multidisciplinario abarca las áreas clave necesarias para una implementación exitosa de inteligencia de negocios. Cada miembro tiene responsabilidades específicas, pero trabaja de manera colaborativa para garantizar la coherencia y el éxito del proyecto. La comunicación efectiva y la coordinación entre los roles son esenciales para lograr los objetivos estratégicos de la Contraloría Municipal de Soledad. Adicional a las responsabilidades generales presentadas en el apartado 3.2.1.3 *Equipo de trabajo*.

Tabla 18. Roles y responsabilidades

ROL	RESPONSABILIDAD
Líder del proyecto	Revisión y aprobación de objetivos.
	Formación del equipo de implementación.
	Adquisición de licencias y herramientas.
	Implementación de sistema de monitoreo continuo.
	Evaluaciones trimestrales.
	Cierre del proyecto.
Analista de datos	Identificación de requisitos y necesidades de información.
	Análisis de la infraestructura actual.
	Identificación de posibles actualizaciones tecnológicas.
	Identificación de fuentes de datos clave.
	Diseño y creación de modelos de datos.
Desarrollador BI	Investigación de herramientas disponibles.
	Evaluación y selección de herramientas.
	Desarrollo de procesos de extracción y transformación.
	Diseño de la interfaz de usuario.
	Desarrollo de dashboards y reportes.
	Desarrollo de interfaces de integración.
	Actualizaciones y mejoras regulares.
	Ajustes según retroalimentación y resultados.
Especialista en cambio organizacional	Desarrollo de material de capacitación.
	Sesiones de capacitación para el personal.
	Desarrollo de políticas de uso.
	Definición de roles y responsabilidades.
	Lanzamiento de campaña interna.
	Sesiones de información y capacitación.
	Desarrollo de manuales detallados.
Coordinador de calidad y pruebas	Pruebas de integridad y calidad de datos.
	Pruebas de interoperabilidad.
	Pruebas de funcionalidades.
	Validación de informes generados.

Fuente: Elaboración propia

5.5 Indicadores de Progreso

El seguimiento y evaluación del progreso en la implementación del modelo de inteligencia de negocios en la Contraloría Municipal de Soledad es fundamental para garantizar el éxito y la eficacia de la iniciativa. En este sentido, se han establecido una serie de indicadores de progreso que abarcan diferentes aspectos clave del proyecto, entre los que se incluyen: la evaluación de la calidad de los datos utilizados en informes y análisis, la eficiencia del sistema en términos de tiempo de respuesta, la satisfacción de los usuarios finales, el retorno de inversión, la adopción de plataformas de BI, entre otros. Cada indicador se ha diseñado con metas específicas y una frecuencia de medición definida, lo que permitirá monitorear de manera continua el avance del proyecto y realizar ajustes necesarios para cumplir con los objetivos establecidos. Este enfoque sistemático y centrado en los resultados garantizará que la implementación del modelo de inteligencia de negocios sea exitosa y contribuya significativamente a la mejora de la toma de decisiones en la organización.

Tabla 19. *Indicadores de progreso*

Indicador	Objetivo	Formula	Frecuencia de medición
Nivel de satisfacción del usuario	Medir el grado de satisfacción de los usuarios finales con las herramientas de BI.	Puntuación promedio de satisfacción del usuario.	Trimestral
Adopción de plataformas BI	Porcentaje de usuarios internos capacitados en las nuevas herramientas de BI.	Al menos el 90% del personal capacitado en el primer trimestre	Anual
Tiempo de implementación	Duración total del proyecto desde el inicio hasta la plena implementación	Cumplir con el cronograma establecido, minimizando retrasos	Mensual
Usabilidad de informes	Evaluación de la usabilidad de los informes por parte de los usuarios	Puntuación promedio de satisfacción del usuario.	Anual

Fuente: Elaboración propia

6 EVALUACIÓN Y MONITOREO CONTINUO

6.1 Métricas de Éxito

Para determinar el triunfo de la implementación no basta únicamente con cumplir el cronograma, se deben establecer métricas proporcionen una visión integral del impacto y la efectividad del modelo de inteligencia de negocios en la Contraloría Municipal de Soledad, asegurando así su éxito a largo plazo. En este sentido, se han definido varias métricas clave que servirán como indicadores de éxito para el proyecto.

Tabla 20. *Indicadores de éxito para la implementación del modelo de BI en la Contraloría Municipal de Soledad*

	Métrica	Objetivo
Adopción del sistema	Porcentaje de usuarios y departamentos que han adoptado efectivamente las herramientas de BI.	Lograr una adopción del 80% en los primeros seis meses.
Eficiencia operativa	Reducción del tiempo dedicado a tareas operativas manuales.	Alcanzar una reducción del 30% en el tiempo dedicado a informes y análisis.
Precisión en la toma de decisiones	Porcentaje de decisiones fundamentadas en análisis de datos	Aumentar del 60% al 90% la toma de decisiones basada en datos
Satisfacción del usuario	Evaluación de satisfacción del usuario mediante encuestas periódicas	Mantener una calificación de satisfacción del usuario superior al 80%
Retorno de la inversión (ROI)	$(\text{Beneficio neto} / \text{Costo total de implementación}) \times 100$	Evaluar el retorno de la inversión en la implementación de inteligencia de negocios.
Nivel de satisfacción del usuario	Puntuación promedio de satisfacción del usuario.	Medir el grado de satisfacción de los usuarios finales con las herramientas de BI.

Fuente: Elaboración propia

6.2 Evaluación del Impacto

La evaluación del impacto es fundamental ya que permite medir y comprender cómo las nuevas herramientas y procesos afectan a la organización. En este contexto, se ha diseñado un enfoque integral para evaluar el impacto de la implementación de BI en la Contraloría Municipal de Soledad. Esta evaluación se centra en varios aspectos clave, incluida la eficiencia operativa, la toma de decisiones, la reducción de errores y la transparencia de la información y se define de la siguiente manera:

- **Impacto en la Eficiencia:**
 - **Evaluación:**

- Comparación del tiempo dedicado a tareas específicas antes y después de la implementación de BI.
- Análisis de la productividad de los equipos y departamentos clave.
- **Objetivo:**
 - Demostrar y cuantificar la mejora en la eficiencia operativa mediante datos y métricas concretas.
 - Identificar áreas específicas donde se ha logrado una mayor eficiencia.
- **Mejora en la Toma de Decisiones:**
 - **Evaluación:**
 - Estudio de casos que destaquen decisiones clave respaldadas por análisis de datos.
 - Encuestas o entrevistas con líderes y gerentes para evaluar la calidad de las decisiones.
 - **Objetivo:**
 - Ilustrar casos de éxito que muestren cómo BI ha influido positivamente en las decisiones estratégicas.
 - Obtener testimonios y percepciones de los tomadores de decisiones sobre la mejora en la calidad y rapidez de las decisiones.
- **Reducción de Errores:**
 - **Evaluación:**
 - Análisis de informes y auditorías para identificar errores antes y después de la implementación.
 - Revisiones de calidad de datos para evaluar la precisión y consistencia de la información.
 - **Objetivo:**
 - Demostrar una disminución cuantificable en errores y discrepancias.
 - Garantizar la confiabilidad de los datos utilizados en informes y auditorías.
- **Impacto en la Transparencia:**
 - **Evaluación:**
 - Evaluación de la accesibilidad y comprensión de la información por parte de los usuarios.

- Auditorías internas para verificar la consistencia de los datos presentados.
- **Objetivo:**
 - Asegurar que la información sea transparente y fácilmente accesible para todos los usuarios autorizados.
 - Mantener una alineación consistente entre los datos presentados y la realidad organizativa.

6.3 Ajustes y Mejoras Continuas

En este apartado se garantiza que el modelo de inteligencia de negocios (BI) de la Contraloría Municipal de Soledad evolucione y se adapte a las necesidades cambiantes de la organización y sus usuarios. Por tal motivo, se establecen los procesos y acciones necesarios para llevar a cabo esta tarea de manera efectiva:

- **Retroalimentación del Usuario:**
 - **Proceso:** Establecer canales de retroalimentación para recopilar comentarios de los usuarios.
 - **Acción:** Programar revisiones regulares para realizar ajustes basados en las sugerencias de los usuarios.
- **Evaluación de Herramientas:**
 - **Proceso:** Realizar evaluaciones periódicas de la efectividad de las herramientas de BI utilizadas.
 - **Acción:** Realizar actualizaciones o cambios según las nuevas tecnologías o necesidades identificadas.
- **Capacitación Continua:**
 - **Proceso:** Implementar sesiones de capacitación periódicas y actualizaciones de habilidades.
 - **Acción:** Asegurarse de que los usuarios estén al tanto de las nuevas características y mejores prácticas.
- **Análisis de Rendimiento:**
 - **Proceso:** Realizar análisis de rendimiento de BI y su impacto en los objetivos del negocio.
 - **Acción:** Identificar oportunidades de mejora y ajustar estrategias según los resultados.

7 CONSIDERACIONES ÉTICAS Y DE SEGURIDAD DE DATOS

La transparencia y la responsabilidad en la gestión de datos son fundamentales para construir la confianza tanto interna como externamente en la Contraloría Municipal de Soledad. Por tal motivo se presentan consideraciones éticas y de seguridad de datos son esenciales para asegurar que la implementación de inteligencia de negocios respete la privacidad de los individuos y cumpla con las regulaciones pertinentes.

7.1 Políticas de Privacidad

Establecer políticas de privacidad sólidas y éticas no solo es un requisito legal, sino que también construye confianza con los individuos cuyos datos se están utilizando en el marco de la inteligencia de negocios. La claridad y la apertura en la gestión de datos contribuyen a una relación más sólida y ética con todas las partes involucradas. Por tal motivo se presentan las siguientes políticas de privacidad que se deben aplicar en el modelo:

- **Definición de políticas:**
 - **Transparencia:** Proporcionar información clara y comprensible sobre cómo se recopilan, almacenan y utilizan los datos en el marco de la inteligencia de negocios.
 - **Propósito:** Especificar el propósito exacto para el cual se están recopilando los datos, asegurando que se utilicen solo para fines legítimos y éticos.

- **Consentimiento informado:**
 - **Consentimiento explícito:** Obtener el consentimiento claro y explícito de los individuos antes de recopilar o procesar sus datos.
 - **Revocación del consentimiento:** Informar a los individuos sobre su derecho a revocar el consentimiento en cualquier momento.

- **Anonimización de Datos:**
 - **Proceso de anonimización:** Detallar los métodos utilizados para anonimizar datos sensibles, protegiendo así la privacidad de los individuos.
 - **Periodicidad:** Establecer la frecuencia con la que se realizará la anonimización de datos, especialmente en conjunto con cambios normativos.

- **Derechos de los Individuos:**
 - **Acceso y rectificación:** Informar a los individuos sobre su derecho de acceder a sus datos personales y corregir información incorrecta.

- **Portabilidad de datos:** Facilitar la portabilidad de los datos para permitir que los individuos trasladen su información a otro servicio si lo desean.
- **Retención de datos:**
 - **Período de retención:** Establecer el período de retención de datos y explicar por qué se retienen los datos durante ese tiempo específico.
 - **Eliminación segura:** Describir los procedimientos seguros para la eliminación permanente de datos cuando ya no sean necesarios.
- **Divulgación de información:**
 - **Terceros:** Explicar si los datos se compartirán con terceros y, en tal caso, proporcionar detalles sobre quiénes son esos terceros y con qué propósito.
 - **Garantía de confidencialidad:** Asegurar que cualquier entidad externa que tenga acceso a los datos cumpla con los mismos estándares de privacidad.

7.2 Seguridad de datos y cumplimiento normativo

Es crucial establecer medidas robustas para proteger la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información, así como garantizar el cumplimiento de las regulaciones y normativas pertinentes. Por tal motivo, se proponen abordar las siguientes estrategias y prácticas relacionadas con la seguridad de los datos y el cumplimiento normativo:

- **Seguridad de datos:**
 - **Acceso seguro:** Implementar medidas robustas de control de acceso para garantizar que solo personal autorizado pueda acceder a los datos de inteligencia de negocios.
 - **Cifrado:** Utilizar técnicas de cifrado para proteger la confidencialidad de los datos durante el almacenamiento y la transmisión.
 - **Seguridad física y lógica:** Garantizar la seguridad tanto física como lógica de los servidores y sistemas donde se almacenan y procesan los datos.
- **Monitoreo continuo:**
 - **Detección de anomalías:** Implementar herramientas y procesos para la detección temprana de cualquier actividad inusual o potencialmente maliciosa.
 - **Registro de auditoría:** Mantener registros detallados de todas las actividades relacionadas con los datos, lo que facilita la revisión y la respuesta ante posibles violaciones.

- **Gestión de incidentes:**
 - **Protocolos de respuesta:** Establecer protocolos claros y eficientes para manejar incidentes de seguridad de datos, incluyendo la notificación oportuna a las partes afectadas y a las autoridades pertinentes.
 - **Evaluación post-incidente:** Realizar evaluaciones exhaustivas después de cualquier incidente para identificar áreas de mejora y prevenir futuras vulnerabilidades.

- **Cumplimiento normativo:**
 - **Normativas locales y nacionales:** Asegurarse de que el tratamiento de los datos cumpla con las leyes de protección de datos locales y nacionales aplicables.
 - **Estándares internacionales:** Adoptar y cumplir con estándares y regulaciones internacionales relacionados con la privacidad y seguridad de datos.

- **Capacitación del personal:**
 - **Concientización:** Proporcionar capacitación regular al personal sobre las mejores prácticas de seguridad de datos y la importancia del cumplimiento normativo.
 - **Pruebas de conocimientos:** Verificar regularmente la comprensión del personal en relación con las políticas de seguridad y cumplimiento.

- **Respaldo y recuperación:**
 - **Sistemas de respaldo:** Establecer procedimientos sólidos para la copia de seguridad regular de datos críticos, garantizando la disponibilidad en caso de pérdida de datos.
 - **Planes de recuperación:** Desarrollar planes detallados de recuperación de desastres para minimizar el tiempo de inactividad en caso de eventos adversos.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusión

La concepción y desarrollo del plan de implementación de inteligencia de negocios para la Contraloría Municipal de Soledad han sentado las bases para una transformación significativa en la forma en que la entidad aborda sus responsabilidades fiscales, jurisdiccionales y de control. El proceso de planificación ha sido integral y se ha guiado por una visión estratégica que busca optimizar la toma de decisiones, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer el cumplimiento normativo todo esto no solo enfocarse en la incorporación de tecnologías innovadoras, sino que también considera aspectos fundamentales como la capacitación del personal, la adaptabilidad a cambios y la sostenibilidad a largo plazo.

La identificación detallada de objetivos, riesgos y recursos necesarios ha proporcionado una guía clara para la ejecución del plan. La estructuración del equipo, la definición de roles y responsabilidades, así como la asignación de recursos, se han abordado de manera meticulosa para garantizar un flujo de trabajo coherente y eficaz durante la implementación.

La consideración de riesgos potenciales y la elaboración de estrategias de mitigación demuestran un enfoque proactivo para abordar posibles obstáculos. La integración de un enfoque ético y de seguridad de datos refleja el compromiso con la integridad y privacidad en la gestión de la información.

El cronograma detallado y los hitos establecidos proporcionan una estructura temporal clara para el despliegue de la inteligencia de negocios en la Contraloría. La evaluación continua y las métricas de éxito definidas permitirán un monitoreo efectivo del progreso y la efectividad del modelo implementado.

8.2 Recomendaciones

- Aunque se ha llevado a cabo una capacitación inicial para el personal, se recomienda un programa de capacitación continua, ya que, las tecnologías y las mejores prácticas en inteligencia de negocios evolucionan, y se debe mantener al personal actualizado garantizará un uso efectivo y eficiente de las herramientas.
- Establecer un programa regular de monitoreo y evaluación para medir el rendimiento del sistema de inteligencia de negocios implementado para identificar oportunidades de mejora y ajustar estrategias según sea necesario.
- Evaluar continuamente el rendimiento de los recursos asignados para garantizar su optimización, lo que podría incluir ajustes en la infraestructura tecnológica, el personal dedicado y otros recursos necesarios para el mantenimiento del sistema.

- Estar preparado para adaptarse a cambios en el entorno tecnológico, legal o político. Mantenerse al tanto de las tendencias y cambios externos garantizará que el sistema de inteligencia de negocios siga siendo relevante y eficaz a lo largo del tiempo.
- Establecer un canal de retroalimentación continuo con los usuarios finales para recopilar sus opiniones y sugerencias, lo que permitirá realizar ajustes específicos según las necesidades y experiencias del usuario.
- Mantener una estricta atención a la seguridad de los datos y el cumplimiento normativo. Establecer procedimientos y políticas claras para proteger la integridad y privacidad de la información.
- Mantener documentación detallada de la infraestructura, procesos y configuraciones del sistema de inteligencia de negocios para facilitar futuras actualizaciones, expansión o auditorías.

8.3 Recomendaciones para Futuras Implementaciones

- Realizar una planificación detallada que incluya un análisis exhaustivo de los requisitos del proyecto, los recursos necesarios y un cronograma realista.
- Asegurar un compromiso continuo de todas las partes interesadas, desde la alta dirección hasta los usuarios finales, para garantizar el éxito y la aceptación del proyecto.
- Proporcionar una formación integral al personal que utilizará la plataforma de inteligencia de negocios, abarcando desde conceptos básicos hasta funcionalidades avanzadas.
- Implementar estrategias efectivas de gestión del cambio para mitigar la resistencia y garantizar una transición suave hacia las nuevas prácticas y tecnologías.
- Realizar evaluaciones periódicas del riesgo a lo largo de la implementación para anticipar posibles desafíos y ajustar la estrategia según sea necesario.
- Diseñar la arquitectura de la inteligencia de negocios con un enfoque escalable y flexible para adaptarse a futuras expansiones y cambios en los requisitos.
- Mantener un enfoque riguroso en la seguridad de datos y el cumplimiento normativo, actualizando las políticas según sea necesario para abordar los cambios en las regulaciones.
- Implementar herramientas de monitoreo del desempeño para evaluar la eficacia de la plataforma de inteligencia de negocios y realizar mejoras continuas.
- Asegurar una integración fluida con los sistemas existentes en la organización para maximizar la eficiencia y la coherencia de los datos.

- Mantener documentación exhaustiva de todos los aspectos del sistema, desde la arquitectura hasta los procedimientos operativos estándar, facilitando la gestión y la resolución de problemas.
- Realizar una evaluación exhaustiva después de la implementación para identificar éxitos, áreas de mejora y lecciones aprendidas que informen futuros proyectos.

9 REFERENCIAS

- Asociación Nacional De Empresarios de Colombia. (s.f.). *Quiénes somos*. ANDI.
Recuperado el 19 de febrero de 2024, obtenido de:
<https://www.andi.com.co/Home/Pagina/1-quienes-somos>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2021). *Colombia impulsará la transformación digital de la Contraloría General con apoyo del BID*.
- Caballero, M., Torres, F., & Atehortúa, D. (2018). *Inteligencia de Negocios con Excel y Power Bi: Una Guía Exhaustiva para la: Preparación, análisis y Visualización de Datos*. Colombia: Cámara Colombiana del Libro.
- Celis Guevara, L. E., & Velandia Soto, F. U. (2021). *Procedimiento Gestión inteligencia de negocio*. [Documento Interno]. Contraloría General de la Nación. Recuperado el 12 de febrero de 2024, obtenido de:
<https://prorrogasireci.contraloria.gov.co/CDISC/Entorno/MCopNoCont?codigo=671>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe – CEPAL. (2021). *Datos y hechos sobre la transformación digital [Documentos de proyectos (LC/TS.2021/20)]*.
- Contraloría Departamental del Valle del Cauca. (2021). *¿Qué es Vigilancia Fiscal?*
- Contraloría General del Estado Ecuador. (2023). Plan de Formación y Capacitación 2024 [Acuerdo número 048-CG-2023]. Recuperado el 5 de marzo de 2024, obtenido de:
https://capacitacion.contraloria.gob.ec/moodle/PLAN_2024.pdf
- Contraloría General de la Nación. (s.f.). *Jurisdicción Coactiva*. Recuperado el 11 de enero de 2024, obtenido de: [//www.contraloria.gov.co/jurisdiccion-coactiva](http://www.contraloria.gov.co/jurisdiccion-coactiva)
- Contraloría General de la República de Colombia. (s.f.). Gestión de Información y Análisis - GIA. Recuperado el 5 de febrero de 2024, obtenido de:
<https://prorrogasireci.contraloria.gov.co/cdisc/Entorno/MaestroExterno>
- Departamento Nacional de Planeación - DPN. (2017). *El 96,7% de las entidades públicas deben adelantar acciones para prepararse en la implementación de Big Data*.
- Gartner. (2023). Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms [Imagen]. Recuperado de <https://powerbi.microsoft.com/en-my/blog/microsoft-named-a-leader-in-the-2023-gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-bi-platforms/>
- Gartner Inc. (2023). Gartner Announces the Top 10 Government Technology Trends for 2023. Obtenido de: <https://www.gartner.com/en/newsroom/pree-releases/2023-04-17-gartner-announces-the-top-10-government-technology-trends-for-2023>
- Gartner Research. (2015). ITScore Overview for BI and Analytics. Obtenido de Gartner:
<https://www.gartner.com/en/documents/3136418>

González Campo, C. H., & Lozano Oviedo, J. (2020). Propuesta para la definición de la arquitectura empresarial. *Dimensión Empresarial*, 18((1)).

[https://doi.org/10.15665/dem.v18i\(1\).2109](https://doi.org/10.15665/dem.v18i(1).2109)

Grijalva, F. (2021). *Del dato al conocimiento Organizacional: Data warehousing*.

Grupo BIT. (s.f.). *¿Cuál es el panorama de la analítica de negocios en Colombia?*

Recuperado el 15 de abril de 2023, obtenido de: <https://business-intelligence.grupobit.net/blog/cual-es-el-panorama-de-la-analitica-de-negocios-en-colombia>

Howson, C. (2009). *Business intelligence: Estrategias para una implementación exitosa*.

McGraw-Hill. Obtenido de: <https://books.google.com.co/books?id=eH3TPgAACAAJ>

Joyanes, L. (2013). *Big data análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones* (Primera). Alfaomega Grupo Editor.

Joyanes, L. (2019). *Inteligencia de negocios y analítica de datos*. Alfaomega Grupo Editor.

Obtenido de: <https://www-alphaeditorialcloud-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/reader/inteligencia-de-negocios-y-analitica-de-datos-1?location=4>

Kitsios, F., & Kapetaneas, N. (2022). Digital Transformation in Healthcare 4.0: Critical Factors for Business Intelligence Systems. *Information (Switzerland)*, 13(5).

<https://doi.org/10.3390/info13050247>

Manis, K. (12 de abril de 2023). Microsoft named a Leader in the 2023 Gartner® Magic Quadrant™ for Analytics and BI Platforms [Entrada de blog]. Recuperado de

<https://powerbi.microsoft.com/en-my/blog/microsoft-named-a-leader-in-the-2023-gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-bi-platforms/>

Microsoft. (s.f. a). Azure. Innovación sin límites. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/>

Microsoft. (s.f. b). Azure Active Directory. Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-es/security/business/identity-access/microsoft-entra-id>

Microsoft. (s.f. c). Azure Data Factory. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/products/data-factory>

Microsoft. (s.f. d). Azure SQL. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/products/azure-sql/>

Microsoft. (s.f. e). Power BI. Obtenido de <https://www.microsoft.com/es-es/power-platform/products/power-bi>

Microsoft. (22 de marzo de 2023). Descripción de un esquema de estrella e importancia para Power BI. Recuperado de <https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/guidance/star-schema>

MinTIC. (s.f.). Gobierno Digital. Recuperado el 15 de diciembre de 2023, obtenido de:

<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/>

MinTIC. (2022a). *Análisis de los resultados de la encuesta TIC - Avance en el acceso, uso y apropiación de TIC y transformación digital en Colombia*. Obtenido de:

https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-273766_recurso_1.pdf

MinTIC. (2022b). *Manual de Gobierno Digital*. Obtenido de:

<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Manual-de-Gobierno-Digital/>

Olszak, C. M. (2022). Business Intelligence Systems for Innovative Development of Organizations. *Procedia Computer Science*, 207, 1754–1762. Obtenido de:

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.233>

Oracle. (s.f.). Oracle Business Intelligence. Obtenido de

<https://www.oracle.com/co/business-analytics/business-intelligence/technologies/bi.html>

Ospina Duque, R., (2006). La reingeniería de procesos: una herramienta gerencial para la innovación y mejora de la calidad en las organizaciones. Cuadernos Latinoamericanos de Administración, II (2), 91-99. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/pdf/4096/409634344006.pdf>

Pardo, C., & Pérez, M. (2019). *Gestión de riesgos en proyectos: Guía del PMBOK*. Grupo Planeta.

Puentes Guevara, P. A. (2022). Plan Institucional de Capacitación 2023 [Documento interno]. Contraloría de Bogotá. Recuperado el 15 de febrero de 2024, obtenido de:

https://www.contraloriabogota.gov.co/sites/default/files/2023-01/PGTH-11%20PLAN%20INSTITUCIONAL%20DE%20CAPACITACION%202023_0.pdf

Qlik. (s.f.). Integración y Analítica de Datos en la Nube. Obtenido de

<https://www.qlik.com/es-es/products>

Rivera González, A. E. (2013). Nuevas formas de gestión ante una realidad compleja.

Gestión y Estrategia, 44, 93-106. Obtenido de:

<https://gestionyestrategia.azc.uam.mx/index.php/rge/article/view/66/778>

Rodríguez, Y., & Solórzano, A. (2022). *Modelo de Inteligencia de Negocios para la empresa Puntual Arquitectura Ingeniería* [Universidad EAN]. Obtenido de:

<https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/11647/GomezPaola2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tableau A Salesforce Company. (s.f.). ¿Qué es Tableau? Obtenido de

<https://www.tableau.com/es-es/why-tableau/what-is-tableau>

Torres Hernández, Z. (2015). *Administración estratégica*. Grupo Editorial Patria. Obtenido de: <https://elibro->

[net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/39403?page=249](https://elibro-net.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/es/ereader/bibliotecaeaan/39403?page=249)

Yee, J. M., Cross, N., & Bhargava, P. (2022). Do-It-Yourself Business Intelligence for the Radiologist—Lessons Learned From 10-Year Trends in an Abdominal Imaging Division at a Tertiary Medical Center. *Journal of the American College of Radiology*, 19(2), 329–335. Obtenido de: [https://www.sciencedirect-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/science/article/abs/pii/S154614402100867X](https://www.sciencedirect.com/bdiblioteca.universidadean.edu.co/science/article/abs/pii/S154614402100867X)