DASHBOARD PARA MONITORIZACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN EL PROYECTO CURRICULAR DE TECNOLOGIA EN SISTEMATIZACIÓN DE DATOS E INGENIERÍA EN TELEMÁTICA

YULY KATHERINE SIERRA RUBIANO
NORVEY VALENCIA ENCISO



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
INGENIERIA EN TELEMATICA
BOGOTÁ D.C.
2023.

DASHBOARD PARA MONITORIZACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN EL PROYECTO CURRICULAR DE TECNOLOGIA EN SISTEMATIZACIÓN DE DATOS E INGENIERÍA EN TELEMÁTICA

YULY KATHERINE SIERRA RUBIANO.
20201678017.
NORVEY VALENCIA ENCISO.
20192678034.

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

TUTOR:
ING. LUIS FELIPE WANUMEN SILVA.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
INGENIERIA EN TELEMATICA
BOGOTÁ D.C.
2023.

Nota de Aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del Tutor

_____

Firma del Jurado

AGRADECIMIENTOS.

A mi mamá, a mi papá, a mi hijo, mi hermano y a mi pareja porque me apoyaron y me ofrecieron una luz de esperanza para lograr este reto, fueron mi principal cimiento para la construcción de mi vida profesional. A Dios por llenarme de bendiciones y fortaleza para continuar y culminar esta etapa de mi vida. A mi compañero Norvey por ofrecerme su amistad, apoyo y alegría durante el transcurso de nuestra carrera.

Yuly Katherine Sierra Rubiano

Primero que todo agradezco a Dios por darme fortaleza, sabiduría y paz en cada momento de mi vida; a mi mamá y a mi papá que estuvieron conmigo y me apoyaron incondicionalmente en cada paso y decisión que he tomado, son mi principal cimiento en mi vida; a mi compañera Katherine que me ha ofrecido su confianza y amistad en todos estos años de la vida académica universitaria.

Norvey Valencia Enciso

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN **11**
RESUMEN **12**
ABSTRACT **13**
1. FASE DE PLANEACIÓN, DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN. **14**
1.1. TÍTULO. **14**
1.2. TEMA. **14**
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. **14**
1.3.1. DESCRIPCIÓN. 14
1.3.2. FORMULACIÓN 14
1.4. ALCANCES Y DELIMITACIONES. **15**
1.4.1. ALCANCES. 15
1.4.2. LIMITACIONES. 15
1.5. OBJETIVOS. **15**
1.5.1. OBJETIVO GENERAL. 15
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS. 15
1.6. JUSTIFICACIÓN. **15**
1.7. MARCO REFERENCIAL. **16**
1.7.1. MARCO TEÓRICO. 16
1.7.2. MARCO CONCEPTUAL **18**
1.7.3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO 30
1.7.4. MARCO LEGAL 31
1.7.5. MARCO REFERENCIAL. 32
1.8. FACTIBILIDAD DE DESARROLLO. **33**
1.8.1. FACTIBILIDAD ECONÓMICA. 33
1.8.2. FACTIBILIDAD TÉCNICA. 35
1.8.3. FACTIBILIDAD OPERATIVA 35
1.9. CRONOGRAMA. **36**
CRONOGRAMA GENERAL 36
2. FASE DE ANÁLISIS **37**
2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ROLES. **37**
2.2. LISTA DE ACTIVIDADES POR ROL **37**
2.3. BACKLOG (LISTA DE RESPONSABILIDADES) **38**
2.4. SPRINT **39**
3. FASE DE DISEÑO **40**
3.1. SPRINT 1 ..... **40**
3.1.1. DEFINICIÓN DE SPRINT. 40
3.1.2. TAREAS DEL SPRINT 1 40
3.1.3. PROCESO DE DESARROLLO 41
3.1.4. DIAGRAMA DE CONTEXTO SPRINT 1 46

3.1.5. Pruebas del Sprint 1 46
3.2. Sprint 2 47
3.2.1. Definición de Sprint. 47
3.2.2. Tareas del Sprint 2 47
3.2.3. Proceso de desarrollo 48
3.2.4. Diagrama de contexto Sprint 2 60
3.2.5. Pruebas del Sprint 2 60
3.3. Sprint 3 61
3.3.1. Definición de Sprint. 61
3.3.2. Tareas del Sprint 3 61
3.3.3. Proceso de desarrollo 61
3.3.4. Diagrama de contexto Sprint 3 67
3.3.5. Pruebas del Sprint 3 67
3.4. Sprint 4 68
3.4.1. Definición de Sprint. 68
3.4.2. Tareas del Sprint 4 68
3.4.3. Proceso de desarrollo 68
3.4.4. Diagrama de contexto Sprint 4 85
3.4.5. Pruebas del Sprint 4 86
3.5. Sprint 5 86
3.5.1. Definición de Sprint. 86
3.5.2. Tareas del Sprint 5 86
3.5.3. Proceso de desarrollo 87
3.5.4. Diagrama de contexto Sprint 5 95
3.5.5. Pruebas del Sprint 5 96
4. FASE DE IMPLEMENTACIÓN 97
4.1. Diseño Procedimental. 97
CONCLUSIONES 98
RECOMENDACIONES. 99
BIBLIOGRAFÍA. 100

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 : Ventana de Visual Studio con sus partes 24
Ilustración 2 : Proceso de un ETL 29
Ilustración 3: Cronograma de tareas. 36
Ilustración 4: Ingreso al programa MySQL Workbench 41
Ilustración 5: Crear modelo ER desde una base de datos. 42
Ilustración 6: Configuración de la conexión de la base de datos. 42
Ilustración 7: Selección de la base de datos. 42
Ilustración 8: Modelo Entidad-Relación 43
Ilustración 9: Modelo Entidad-Relación 43
Ilustración 10: XAMPP Control Panel 44
Ilustración 11: Index PhpMyAdmin 44
Ilustración 12: Creación de la Base de Datos. 45
Ilustración 13: Importar tablas y datos a la DB 45
Ilustración 14: Tablas subidas correctamente 45
Ilustración 15: Datos insertados a la DB 46
Ilustración 16: Diagrama de contexto del Sprint 1 46
Ilustración 17: Ejemplo de un Cuadro de Mando Universitario con KPIs Específicos 48
Ilustración 18: Gestión Escolar: Buenas Prácticas y KPIs para Dar un Paso a la Modernización 48
Ilustración 19: 20 indicadores de éxito en la educación en línea 49
Ilustración 20: Vista general del sistema 50
Ilustración 21: Medidas en Microsoft Power BI. 57
Ilustración 22: Galería de Temas Power BI Microsoft Community 58
Ilustración 23: Prototipo para botones menú dashboard 58
Ilustración 24: Escudos Institucionales. 59
Ilustración 25: Menú Principal Dashboard. 59
Ilustración 26: Diagrama de contexto del Sprint 2 60
Ilustración 27: Modelo estrella resultado de aprendizaje 62
Ilustración: 28 Modelo estrella recurso 62
Ilustración 29: Modelo estrella pensamiento 62
Ilustración 30: Modelo estrella proyecto curricular 63
Ilustración 31: Modelo estrella herramientas conceptuales 63
Ilustración 32: Diagrama ETL – Extrac 63
Ilustración 33: Base de datos origen 64
Ilustración 34: Diagrama ETL – Transform 64
Ilustración 35 Ejemplo de transformaciones en MySQL 65
Ilustración 36: Diagrama ETL – Load 65
Ilustración 37: Base de datos destino 66
Ilustración 38:Ejemplo de vistas 66
Ilustración 39: Diagrama de contexto del Sprint 3 67
Ilustración 40: Panel de Objetos Visuales de Microsoft Power BI 69

Ilustración 41: Configuración del lienzo Power BI 69
Ilustración 42: Borrador pestaña Pensamiento. 70
Ilustración 43: Borrador pestaña Resultado de Aprendizaje. 70
Ilustración 44: Nueva imagen de fondo del lienzo. 71
Ilustración 45: Pantalla Principal 71
Ilustración 46: Pestaña Pensamiento. 72
Ilustración 47: Pestaña Objetos de Estudio. 72
Ilustración 48: Pestaña Herramientas Conceptuales. 73
Ilustración 49: Pestaña Recursos. 73
Ilustración 50: Pestaña Resultados de Aprendizaje. 74
Ilustración 51: Descarga del power BI Reporing Services 74
Ilustración 52: Inicio de la configuración de Power BI Report Server. 75
Ilustración 53: Nombrar la nueva instancia del servidor. 75
Ilustración 54: Configuración del Directorio virtual. 76
Ilustración 55: Resultados Obtenidos del directorio virtual. 76
Ilustración 56: Configuración de la base de datos. 77
Ilustración 57: Elementos de configuración de la base de datos. 77
Ilustración 58: Conexión exitosa. 78
Ilustración 59: Configuración de la Base de Datos. 78
Ilustración 60: Autenticación. 79
Ilustración 61: Resumen de la configuración. 79
Ilustración 62: Actualización de los datos. 80
Ilustración 63: Configuración del directorio virtual con resultados. 80
Ilustración 64: Microsoft Power BI Report Server en funcionamiento. 81
Ilustración 65: Carga de archivos. 81
Ilustración 66: Búsqueda de archivos. 82
Ilustración 67: Archivo subido en Power BI Report Server. 82
Ilustración 68: Configuración de credenciales 83
Ilustración 69: Panel de Configuración programada 83
Ilustración 70: Configuración Plan de actualización programado. 84
Ilustración 71: Actualización programada dashboard. 84
Ilustración 72: Dashboard terminado. 85
Ilustración 73: Diagrama de contexto del Sprint 4. 85
Ilustración 74: Importar tablas y datos a la DB 87
Ilustración 75: Datos insertados a la Base de Datos. 87
Ilustración 76: Prueba de ejecución de los procedimientos almacenados para herramientas conceptuales 88
Ilustración 77: Prueba de ejecución de los procedimientos almacenados para objetos de estudio 88
Ilustración 78: Prueba de ejecución de los procedimientos almacenados para pensamientos 88
Ilustración 79: Prueba de ejecución de los procedimientos almacenados para recursos 89
Ilustración 80: Prueba de ejecución de los procedimientos almacenados para resultados de aprendizaje 89

Ilustración 81: Prueba Pestaña Pensamiento. 90
Ilustración 82: Prueba Pestaña Objetos de Estudio. 90
Ilustración 83: Prueba Pestaña Herramientas Conceptuales. 91
Ilustración 84: Prueba Pestaña Recursos. 91
Ilustración 85: Prueba Pestaña Resultados de Aprendizaje. 92
Ilustración 86: Cambio QTYSistema de la tabla docente 92
Ilustración 87: Resultado de la prueba antes-después 92
Ilustración 88:Prueba de % de Aprobación del sistema de pensamiento 93
Ilustración 89: Prueba de % de Aprobación del sistema de resultados de aprendizaje 93
Ilustración 90: Prueba de % de aprobación del sistema de recursos por semestres de permanencia 94
Ilustración 91: Prueba del % de aprobación del sistema de herramientas conceptuales 94
Ilustración 92: Prueba del % de aprobación del sistema de objetos de estudio 95
Ilustración 93: Diagrama de contexto Sprint 5 95
Ilustración 94: Diseño procedimental 97

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Factibilidad Económica, Recursos Humano....34
Tabla 2: Factibilidad Económica, Recursos Técnicos....34
Tabla 3: Factibilidad Económica, Otros recursos.....34
Tabla 4: Factibilidad Económica, Costo Total....35
Tabla 5: Factibilidad Técnica....35
Tabla 6: Factibilidad Operativa....35
Tabla 7: Identificación de roles.....37
Tabla 8: Identificación de actividades por rol.....37
Tabla 9: Backlog (Lista de Responsabilidades)....39
Tabla 10: Sprints del proyecto....40
Tabla 11: Definición Sprint 1....40
Tabla 12: Tareas Asignadas al Sprint 1....40
Tabla 13: Pruebas del Sprint 1....47
Tabla 14: Definición Sprint 2....47
Tabla 15: Tareas Asignadas al Sprint 2....47
Tabla 16: Pruebas del Sprint 2....60
Tabla 17: Definición Sprint 3....61
Tabla 18: Tareas Asignadas al Sprint 3....61
Tabla 19: Pruebas del Sprint 3....67
Tabla 20: Definición Sprint 4....68
Tabla 21: Tareas Asignadas al Sprint 4....68
Tabla 23: Pruebas del Sprint 4....86
Tabla 24: Definición Sprint 5....86
Tabla 25: Tareas Asignadas al Sprint 5....86
Tabla 26: Pruebas del Sprint 5....96

INTRODUCCIÓN

Dentro de las instituciones educativas los sistemas de información se han convertido en un aliado para llevar el flujo de las actividades necesarias para el funcionamiento y administración de los procesos institucionales y es a través de éstos se maneja un gran volumen de datos, convirtiéndolos en un activo para las organizaciones; a través de software especializado para la inteligencia de negocios, permite convertirlos en información donde su principal característica es facilitar la toma decisiones y posibilitar el alcance de metas u objetivos específicos.

Los datos por si solos son difíciles de entender y no permiten ver una tendencia o resultando significativo para cualquier institución, es por esto que el principal interés en que los datos sean centralizados, transformados y cargados en objetos visuales, es decir, mostrar los resultados de indicadores definidos por la institución, buscando una mejora en el aprendizaje de los estudiantes para contribuir con la sociedad al egresar profesionales más competitivos.

Las herramientas informáticas son una gran ayuda a la hora de construir los diferentes objetos visuales y modelos de datos, que en su conjunto crea un dashboard facilitando el seguimiento y análisis de patrones de comportamiento de situaciones concretas, además de obtener una apreciación de los procesos a través de los resultados de los indicadores ampliando el conocimiento sobre los proceso y estrategias implementadas.

Para la creación del dashboard se contemplan una serie de pasos, se iniciaría con el diseño de un Data Mart, alimentado por un ETL (Extract, Transform and Load) que busca facilitar el análisis de los datos y reportarlos de forma sencilla y eficiente, después de eso se establece una conexión al software de Microsoft Power BI, donde se creara el dashboard con algunos objetos visuales que previamente han sido seleccionados, para luego ser cargados en el servidor de reportes.

El objetivo es implementar un dashboard que por medio de indicadores KPI podemos monitorear los resultados de aprendizaje para el proyecto curricular en sistematización de datos e ingeniería telemática, también podremos monitorear la participación de los docentes según las plataformas de aprendizaje que el proyecto curricular tenga establecido.

RESUMEN

La universidad Distrital Francisco José de Caldas, facultad tecnológica en los proyectos curriculares de tecnología en sistematización de datos e ingeniería en telemática, maneja cinco plataformas donde se puede saber el nivel de desempeño de los estudiantes que van cursando las materias del plan de estudios de la tecnología o de la ingeniería. La universidad maneja una base de datos dentro de una página web donde se va recolectando la información de semestres anteriores; Para poder ayudar a la universidad al análisis y comprensión de los datos se implementará un dashboard, es decir, un tablero de objetos visuales con el software de Microsoft Power BI, donde al unir este software con la base de datos se podrá obtener objetos visuales donde se recopile de manera concreta toda la información recolectada. Así con este dashboard sería de gran ayuda para la universidad porque se podrá tener en cuenta la participación de los docentes y medir esas cinco plataformas de aprendizaje por medio de KPI (key performance indicator (indicador clave de rendimiento)[1])

PALABRAS CLAVE: Dashboard, base de datos, Power BI, datos, análisis, KPI, plataforma de aprendizaje, MySQL.

[1] Concepto tomado de: https://asana.com/es/resources/key-performance-indicator-kpi

ABSTRACT

The Francisco José de Caldas District University, a technological faculty in the curricular projects of technology in data systematization and telematics engineering, manages five platforms where you can know the level of performance of the students who are taking the subjects of the university's curriculum. technology or engineering. The university manages a database within a website where information from previous semesters is collected; In order to help the university analyze and understand the data, a dashboard will be implemented, that is, a board of visual objects with the Microsoft Power BI software, where by joining this software with the database you will be able to obtain visual objects where all the information collected is collected in a concrete manner. Thus, with this dashboard it would be of great help to the university because it will be possible to take into account the participation of teachers and measure these five learning platforms through KPI (key performance indicator)

1. FASE DE PLANEACIÓN, DEFINICIÓN Y ORGANIZACIÓN.

1.1. TÍTULO.

DASHBOARD PARA MONITORIZACIÓN Y VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN EL PROYECTO CURRICULAR DE TECNOLOGIA EN SISTEMATIZACIÓN DE DATOS E INGENIERÍA EN TELEMÁTICA

1.2. TEMA.

Implementación de un dashboard, para la visualización de resultados de aprendizaje según indicadores.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.3.1. Descripción.

Actualmente los docentes del proyecto curricular en sistematización de datos e ingeniería en telemática de la universidad Distrital Francisco José de Caldas, facultad tecnológica cuentan con una página web donde se puede evidenciar cinco (5) plataformas de aprendizaje donde los docentes van suministrando información de los resultados obtenidos mediante el semestre que se va cursando, así van obteniendo recursos de forma teórica, conceptual, metodológica y pedagógica para retroalimentarse con lo visto. Para la coordinación y los docentes del proyecto curricular no saben cómo unificar la información que ellos van suministrando, por eso es importante conocer el porcentaje de participación de los mismos en cada una de las herramientas para realizar seguimiento de su uso y buscar una mejora continua en la educación delos estudiantes.

El principal problema es que no se tiene una unificación de las estadísticas de uso, donde su principal insumo es registrada por los docentes en la base de datos, obstaculizando el proceso de seguimiento y así fomentar la participaciónde éstos en sus respectivas asignaturas. De acuerdo con el problema planteadoanteriormente podemos concluir que es necesario realizar unos objetos visualesmedidores radiales (dashboard) donde se pueda mostrar toda la información enporcentaje que vaya alimentando con la participación de los docentes a medidaque ingresen información a detalle

1.3.2. Formulación.

¿De qué manera se puede visualizar la participación de los docentes en las plataformas de los resultados de aprendizaje?

1.4. ALCANCES Y DELIMITACIONES.

1.4.1. Alcances.

- Se realizará un dashboard de resultados de aprendizaje para el proyecto curricular en sistematización de datos e ingeniería telemática de la universidad distrital Francisco José de Caldas.
- El dashboard a implementar tendrá varios objetos visuales con el software de Microsoft Power BI
- Se estima un tiempo aproximado de cuatro (4) meses para la culminación de todo respecto a la implementación del dashboard.

1.4.2. Limitaciones.

- La recolección de información por parte de la coordinación en sistematización de datos e ingeniería telemática para los resultados de aprendizaje.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1. Objetivo General.

Implementación de un dashboard para el seguimiento de la gestión de resultados de aprendizaje en la universidad Distrital Francisco José de Caldas, facultad Tecnológica, Proyecto en sistematización de datos e Ingeniería en telemática

1.5.2. Objetivos Específicos.

- Diseñar un proceso ETL (Extract, Transform Load) que permita almacenar los datos que requiere el Proyecto Curricular de Tecnología en sistematización de datos e ingeniería en telemática en una Base de Datos.
- Realizar un análisis de los datos y generar unos indicadores basados en la topología de los datos.
- Diseñar tacómetros que permitan visualizar el estado de avance de cada indicador.
- Generar un subsistema de reportes que permita imprimir los resultados generados por el sistema

1.6. JUSTIFICACIÓN.

El siguiente proyecto pretende diseñar e implementar un dashboard para realizar seguimiento del avance del proceso de resultados de aprendizaje de cada una de las materias que componen el pensum de ingeniería en telemática y de la tecnología en sistematización de datos, en base a la información extraída desdelas plataformas que los docentes tienen como apoyo para su labor, asimismo se

pretende que la información sea un activo que será administrado, compartido y utilizado por la institución, logrando darle un valor, definición y localización en los procesos comprendidos en la arquitectura de negocio de la universidad, esto pretende asegurar que los datos se encuentren centralizados para que la información que se muestre en el dashboard sea precisa y oportuna, brindado respuesta a la coordinación cuando este lo necesite, además dicha información, permitirá ser soporte de los diferentes procesos y destinarla a diferentes propósitos; los visuales contenidas en el dashboard hace parte los elementos que manejan dicha información y que a su vez están comprendida en la arquitectura de los datos, apoyando las funciones de la arquitectura de negocio.La finalidad de este proyecto es conocer la participación de los docentes en las plataformas propuestas por la coordinación y adicionalmente permite entender las competencias a mejorar, logrando que los estudiantes tengan un mejor desempeño.

1.7. MARCO REFERENCIAL.

1.7.1. Marco Teórico.

Hoy en día existen muchas herramientas que permiten gestionar la información con el objetivo de realizar análisis de los indicadores relevantes los procesos que manejan las organizaciones e instituciones, a través de objetos visuales, la personalización de estos objetos conllevan a la creación de un Dashboard o también conocido como cuadro de mando, permitiendo recopilar información de diferentes fuentes de datos para realizar seguimiento los procesos en tiempo real y reduciendo horas de análisis cuando estamos frente a sólo datos. No todos los dashboard sirven para el mismo propósito, por lo que es importante tener en cuenta que se quiere medir y que este responda a preguntas importantes sobre el proceso a monitorear. Los dashboard están diseñados para el análisis rápido y el conocimiento de la información, los datos se visualizan en formas de gráficas de tablas, líneas, barras, entre otros para que los usuarios puedan hacer seguimiento del estado actual de la institución en relación a los objetivos

Dentro del ámbito educativo, se desarrolló e implemento un sistema web con un dashboard para apoyar la toma de decisiones del grupo directivo de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con el objetivo de visualizar patrones de deserción de acuerdo con datos sociodemográficos de los estudiantes, buscando la sensibilización y posicionamiento de estrategias de permanencia dentro de la institución, acciones concretas de atracción y captación de población estudiantil y definiciones de otras métricas e indicadores que permitan obtener datos para

análisis estadísticos de acuerdo con las variables geoespaciales y académicas.

La Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano desarrollo un dashboard que permite conocer la demanda de programas de posgrado que los profesionales buscan para especializarse con el objetivo de que la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca oferte los programas con mayor número de interesados y de paso contribuye al fortalecimiento de los diferentes sectores socioeconómicos y mejora su posicionamiento, reconocimiento e impacto a nivel nacional. Adicionalmente, esto permitió que se dejarán de ofertar programas que no tenían mucha participación y que en muchos casos se debían cancelar porque no se cumplía con el mínimo número de estudiantes.

En la Universidad Internacional de la Rioja en Ecuador, se realizó una metodología para el diseñó un dashboard orientado al proceso de evaluaciones institucionales con el objetivo de realizar seguimiento y evaluaciones de indicadores basados en evidencias en pro de mejoras de la institución, como certificaciones y/o acreditaciones. Esta metodología contribuye a la toma de decisiones de acuerdo con las evidencias registradas, que de paso ayudan a justificar el cumplimiento de los indicadores institucionales y de las actividades asignadas a cada responsable. Adicional a ello, la metodología está basada en plantillas de información, estándares y normas con la finalidad del cumplimiento de cada una de las actividades que propone está metodología.

En la Universidad Politécnica de Valencia de España se diseñó e implemento un dashboard de soporte académico basado en datos de entornos virtuales de aprendizaje, donde centra su atención en el análisis del aprendizaje, los datos están basados en plataformas que brindan soporte a la docencia, luego a través de herramientas comerciales, que permite la exploración de los datos se construyen los gráficos más adecuados para los indicadores educativos; adicionalmente usan librerías de código abierto para publicar el dashboard en una página web institucional para que los estudiantes y docentes conozcan el resultado de los procesos de aprendizaje implementados en la institución.

Como mencionamos anteriormente, se han implementado, diseñado y propuestos metodologías para crear dashboard en instituciones educativas, por lo anterior es posible establecer que está investigación aporta a la universidad una visual con información apropiada para la toma de decisiones, mostrando el avance, participación y seguimiento de las plataformas que apoyan los procesos de metodologías, recursos, herramientas conceptuales, didácticas y resultados de

aprendizaje en busca de una mejora en la calidad de la educación.

1.7.2. Marco Conceptual

1.7.2.1. XAMPP

XAMPP es un paquete de instalación independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. El nombre proviene del acrónimo de X (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), Apache, MariaDB, PHP, Perl. Desde la versión "5.6.15", XAMPP cambió la base de datos de MySQL a MariaDB. El cual es un fork de MySQL con licencia GPL. El programa se distribuye bajo la licencia GNU y actúa como un servidor web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas. Actualmente XAMPP está disponible para Microsoft Windows, GNU/Linux, Solaris y Mac OS X.

XAMPP es una aplicación portable que no necesita instalación, aunque puede ser instalada con un instalador si así se desea. Al ser una aplicación portable sepueden trasladar de un ordenador a otro sin perder datos y sin tener que realizarcomplicadas reconfiguraciones. En la página de XAMPP hay disponibles varias versiones para descargar: Installer, ZIP archive y Selfextracting 7-ZIP archive. Para el propósito de lograr una instalación portable podemos emplear cualquierade las dos últimas. Una vez descomprimido (se recomienda instalarlo en la raíz de una unidad, por ejemplo C:\xampp o D:\xampp), se tiene que ejecutar desdela línea de comandos el fichero setup_xampp.bat para configurar correctamentelos directorios de ejecución de cada aplicación. Si la configuración se realiza correctamente, debe aparecer en pantalla: **“#### Have fun withApacheFriends XAMPP! #### “**[2]

1.7.2.2. MARIADB

Es un sistema administrativo relacional de bases de datos (RDBMS por sus siglas en inglés Relational Database Management System). Este tipo de bases de datos puede ejecutar desde acciones tan básicas, como insertar y borrar registros, actualizar información o hacer consultas simples, hasta realizar tareas tan complejas como la aplicación lo requiera.

[2] "Introducción al desarrollo web (iDESWEB) - RUA." https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/26022/1/idesweb-prac7-PHPservidor.pdf. Se consultó el 23 nov. 2022.

MySQL es un servidor multi-usuarios muy rápido y robusto de ejecución de instrucciones en paralelo, es decir, que múltiples usuarios distribuidos a lo largode una red local o Internet podrán ejecutar distintas tareas sobre las bases de datos localizadas en un mismo servidor.

Utiliza el lenguaje SQL (Structured Query Language) que es el estándar de consulta a bases de datos a nivel mundial. MySQL ha estado disponible desde 1996, pero su desarrollo data desde 1979 y ha ganado 3 años consecutivos el premio Linux Journal Reader's Choice Award. Actualmente disponible en códigoabierto.[3]

Con Maria DB se utiliza para la creación, gestión, alteración de la base de datos que

1.7.2.3. DASHBOARD

“Los dashboards son mecanismos de representaciónvisual utilizados en un sistema de medición operativo de rendimiento, que mideel desempeño contra objetivos y umbrales usando datos de tiempo adecuado”(Kerzner, 2013). Un dashboard es una representación visual de la informaciónmás importante y necesaria para lograr uno o más objetivos, de formaconsolidada y organizada en una sola pantalla. Los dashboards son utilizadoscada vez más en la inteligencia de Negocios (BI), por ejemplo, mejorar lalogística en servicios de atención al cliente, analizar el impacto de ventas,monitorear el comportamiento del personal en relación a la productividad, etc. El objetivo principal de un dashboard es diagnosticar adecuadamente una situación y agilizar la toma de decisiones, a través del seguimiento y evaluaciónperiódica en conjunto con el uso de indicadores y métricas que permitan a lasorganizaciones tener un panorama real de su entorno actual. “Las herramientas cognitivas son herramientas informáticas que pueden ser generalizadas y cuyo objetivo es facilitar tipos específicos de procedimientos cognitivos” (Kommers,Jonassen, & Mayes, 1992)[4].

1.7.2.4. ANÁLISIS DE APRENDIZAJE

“La medición, recopilación, análisis e informe de datos sobre los alumnos y sus contextos, con el fin de comprender y optimizarel aprendizaje, así como los entornos en los que se produce”

[3] "¿Qué es MySQL." https://www.sinemed.com/recursos/docs/MySQL.pdf. Se consultó el 23 nov. 2022
[4] "Metodología para el diseño de Dashboards orientado hacia el https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6171/MARTINEZ%20ROBALINO%2C%20DANIEL%20ANDRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Se consultó el 23 nov. 2022.

El análisis del aprendizaje es la medición, recopilación, análisis y presentación de datos sobre los alumnos y sus contextos (pueden medirse otros contextos como el académico o el de campus, pero este es el general), a los efectos de entender y optimizar el aprendizaje y los entornos en los que se produce. En esteaspecto, nos podemos liberar de estar en un lugar concreto como un aula o unainstitución, aunque esto no se ha dicho.

En el informe «The State of Learning Analytics in 2012: A Review and Future Challenges» desarrollado por la investigadora Rebecca Ferguson establece unos principios para el desarrollo del análisis del aprendizaje:

1. El creciente interés del Big Data y su importancia a nivel educativo.
2. El auge de la educación en línea se centró en torno a los entornos de aprendizaje virtual (VLE), los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS), y los Sistemas de Información Gerencial (SIG) para la educación, que registró un aumento en los datos digitales en cuanto a los antecedentes del alumnado (a menudo realizada en una plataforma SIG) y el aprendizaje por medio del registrode datos (de los VLE). Este desarrollo dio la oportunidad de aplicar las técnicasdel Business Intelligence a los datos de carácter educativo.

El Análisis del Aprendizaje utiliza una serie de técnicas y enfoques desarrolladosen una variedad de disciplinas. Estos han incluido técnicas matemáticas (red y teoría de grafos), los enfoques sociológicos a las redes sociales, los enfoques del discurso analítico y textual, y los métodos estadísticos para el modelado predictivo del comportamiento estudiante exitoso. Aquí entraría la emergencia del Análisis Sentimental (Sentiment Analysis).[5]

1.7.2.5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al analizar cierta bibliografía en el área de los resultados de aprendizaje encontramos un número de definiciones similares:

- Los resultados de aprendizaje son enunciados acerca de lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer como resultado de una actividad de aprendizaje. (Jenkins y Unwin, 2001)
- Los resultados de aprendizaje son enunciados que especifican lo que el

[5] "análisis del aprendizaje | Blog de Fernando Santamaría." https://fernandosantamaria.com/blog/tag/analisis-del-aprendizaje/. Se consultó el 23 nov. 2022.

aprendiente va a saber o lo que él será capaz de hacer como resultado de una actividad de aprendizaje. Generalmente se expresan en forma de conocimiento, destrezas o actitudes. (American Association of Law Libraries, URL3)(Asociación Americana de Librerías de textos jurídicos, URL3)

- Los resultados de aprendizaje son una descripción explícita acerca de lo que un aprendiente debe saber, comprender y ser capaz de hacer como resultado del aprendizaje. (Bingham, 1999)
- Los resultados de aprendizaje son enunciados acerca de lo que se espera que un aprendiente deba saber, comprender y / o ser capaz de demostrar una vez finalizado el proceso de aprendizaje. (ECTS Users' Guide, 2005) (Manual ECTS, 2005)
- Los resultados de aprendizaje son enunciados explícitos acerca de lo que queremos que nuestros estudiantes sepan, comprendan y sean capaces de hacer como resultado al completar nuestros cursos. (University of New South Wales, Australia, URL4)
- Los resultados de aprendizaje son un enunciado a cerca de lo que se espera que el aprendiente deba saber, comprender y / o ser capaz de demostraral término de un período de aprendizaje. (Gosling and Moon, 2001)
- Un resultado de aprendizaje es un enunciado de lo que el aprendiente debe saber, comprender y / o ser capaz de hacer al término de un período de aprendizaje. (Donnelly and Fitzmaurice, 2005)
- Un resultado de aprendizaje es un enunciado a cerca de lo que se espera que el aprendiente deba saber, comprender y ser capaz de hacer al término de un período de aprendizaje, y cómo se puede demostrar ese aprendizaje. (Moon,2002)
- Los resultados de aprendizaje describen lo que los estudiantes son capaces de demostrar en términos de conocimiento, destrezas y actitudes una vez completado un programa. (Quality Enhancement Committee, Texas University, URL5) (Comité de Mejoramiento de la Calidad, U. de Texas, URL5)
- En un informe escrito por Stephen Adam (Adam, 2004) en relación al seminario Reino Unido y Bolonia, llevado a cabo el 2004 en Edimburgo, se definió un resultado de aprendizaje como sigue: Un resultado de aprendizaje esun enunciado escrito acerca de lo que se espera de un estudiante o aprendientesea capaz de hacer al finalizar una unidad de un módulo /curso o titulación. (Adam, 2004)

Hasta aquí podemos ver que las distintas definiciones de los resultados de aprendizaje no difieren significativamente. Está claro que:

- Los resultados de aprendizaje se centran más en lo que el estudiante ha aprendido y no solamente en el contenido de lo que se le ha enseñado.
- Los resultados de aprendizaje se centran en lo que el estudiante puede demostrar al término de una actividad de aprendizaje.[6]

1.7.2.6. INDICADORES CLAVES DE RENDIMIENTO (KPI)

Es principalmente una herramienta que permite estandarizar con argumentos cuantitativos , definiendoen qué estado se encuentra un determinado proceso por lo tanto las compañíascomo las personas deben conocer deben aplicar métodos para la medición del desempeño para su análisis y en caso de fallas corregir el sistema inmediatamente, aunque los KPI están íntimamente ligados a la estrategia, estosdeben emplearse con un lenguaje coloquial que en momento de su aplicación encuentre los suficientes datos para su alimentación y cálculo.

Los KPI reflejan y mide las guías estratégicas del negocio, estas representan las actividades que garantizan el éxito futuro. Estos indicadores devalor mueven la organización en la dirección correcta, para alcanzar sus metas y objetivos organizacionales previamente establecidas. Un KPI refleja que tan bien está la organización en las áreas que más impactan a la empresa.[7]

Indicador: Un indicador es una característica específica, observable y medible que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que está haciendo un programa hacia el logro de un resultado específico.[8]

Los indicadores deben cumplir con unos requisitos y elementos para poder apoyar la gestión en el cumplimiento de los objetivos institucionales. Deben ser pertinentes, para facilitar la toma de decisiones; precisos, en la medida que revela fielmente el comportamiento de la variable medida; oportunos, en cuantoa su disponibilidad y económicos, en cuanto al costo de obtener la información es razonable frente a los beneficios de su análisis.[9]

---

[6] "Redactar y Utilizar Resultados de Aprendizaje." http://dfi.mineduc.cl/usuarios/MECESUP/File/2014/publicaciones/ResultadosAprendizaje2007.pdf. Se consultó el 23 nov. 2022.

[7] "Key Performance Indicators (KPI) - Catálogo de recursos SCALA." https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24174w/S8_desarrollo_aplicacion_gestion.pdf. Fecha de acceso 23 nov. 2022.

[8] "Indicadores." 31 oct. 2010, https://www.endvawnow.org/es/articles/336-indicadores.html. Fecha de acceso 23 nov. 2022.

[9] "GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES | MinTrabajo."

1.7.2.7. POWER BI DESKTOP

Power BI Desktop es una aplicación gratuita que se puede instalar en el equipo local y que le permite conectarse a los datos, transformarlos y visualizarlos. Con Power BI Desktop, puede conectarse a varios orígenes de datos diferentes y combinarlos (operación conocida también como modelado) en un modelo de datos que le permite crear objetos visuales y recopilaciones de objetos visuales que puede compartir como informes con otras personas dentro de la organización. La mayoría de los usuarios que trabajan con proyectos de inteligencia empresarial usan Power BI Desktop para crear informes y luego usan el servicio Power BI para compartir sus informes con los demás.

Los usos más comunes de Power BI Desktop son los siguientes:

- Conectar a datos
- Transformar y limpiar datos, para crear un modelo de datos
- Crear objetos visuales, como gráficos o grafos, que proporcionan representaciones visuales de los datos
- Crear informes que son colecciones de objetos visuales, en una o varias páginas de informes
- Compartir informes con otros usuarios mediante el servicio Power BI

A las personas que suelen hacerse responsables de tales tareas se les considera a menudo como analistas de datos (a los que a veces se hace referencia solo con el término analistas) o profesionales de inteligencia empresarial (a menudo conocidos como creadores de informes). Sin embargo, muchas personas que no se consideran analistas o creadores de informes usan Power BI Desktop para crear informes atractivos o para extraer datos de varios orígenes y crear modelos de datos, que pueden compartir con sus compañeros de trabajo y organizaciones[10].

1.7.2.8. MICROSOFT VISUAL STUDIO

Un entorno de desarrollo integrado (IDE) es un programa con numerosas características que respalda muchos aspectos del desarrollo de software. El IDE de Visual Studio es un panel de inicio creativo que se puede usar para editar, depurar

https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/60815978/GUIA+PARA+LA+CONSTRUCCION DE+INDICADORES.pdf/a6d543b9-19b4-b4ec-6109 79b4446cc322?version=1.0&t=1576678204169. Fechade acceso 23 nov. 2022.

[10] “Microsoft Power BI Desktop Business Intelligence”, https://ccance.net/manuales/powerbi/capitulo_01_introduccion.pdf Se consulto el día 3 de abril de 2023

y compilar código y, después, publicar una aplicación. Aparte del editor y el depurador estándar que proporcionan la mayoría de IDE, Visual Studio incluye compiladores, herramientas de finalización de código, diseñadores gráficos y muchas más características para facilitar el proceso de desarrollo de software.

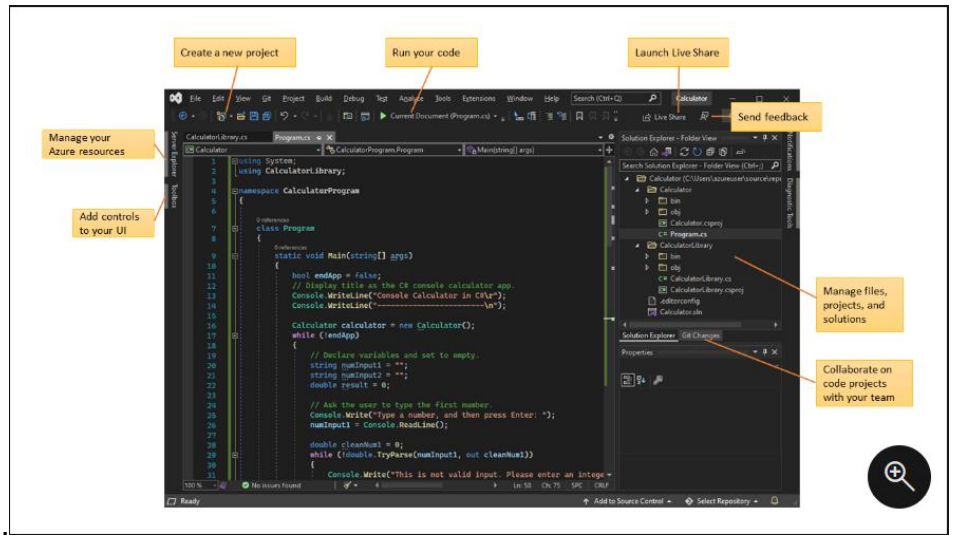


Ilustración 1 : Ventana de Visual Studio con sus partes
Fuente: https://learn.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022

En la imagen anterior se muestra Visual Studio con un proyecto abierto con las ventanas principales y su funcionalidad:

- En la parte superior derecha del Explorador de soluciones, puede ver y administrar los archivos de código y navegar por ellos. El Explorador de soluciones puede ayudar a organizar el código al agrupar los archivos en soluciones y proyectos.
- La ventana del editor central, donde es probable que pase la mayor parte del tiempo, muestra el contenido del archivo. En ella, podrá editar código o diseñar una interfaz de usuario, como una ventana con botones y cuadros de texto.
- En la parte inferior derecha de Git Changes (Cambios de Git), puede realizar el seguimiento de elementos de trabajo y compartir código con otros usuarios mediante tecnologías de control de versiones, como Git y GitHub[11].

[11] "Le damos la bienvenida al IDE de Visual Studio". https://learn.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=vs-2022 Se consulto el día 1 de abril de 2023.

1.7.2.9. BASE DE DATOS

Empecemos por definir DBMS, estos son programas denominados Sistemas Gestores de Base de Datos, abreviado SGBD, en inglés Data Base Management System (DBMS) que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada. Las propiedades de estos SGBD o DBMS, así como su utilización y administración, se estudian dentro del ámbito de la informática. Es importante aquí establecer que dentro del área de la Informática es convencional utilizar como terminología a los acrónimos cómo: SGBD o DBMS que para uniformizar emplearemos la terminología en inglés e iremos definiendo conforme avancemos. Lo anterior es considerando que los mayores desarrollos en Informática se establecen por lo general en inglés, en este caso usaremos siempre DBMS, DB, IT, SQL, etc...

Base de Datos (database DB) Es un almacén de datos relacionados con diferentes modos de organización. Una base de datos representa algunos aspectos del mundo real, aquellos que le interesan al usuario. Y que almacena datos con un propósito específico. Con la palabra “datos” se hace referencia a hechos conocidos que pueden registrarse, como ser números telefónicos, direcciones, nombres, etc.

El Concepto de Datos: Datos son los hechos que describen sucesos y entidades. Datos es una palabra en plural que se refiere a más de un hecho. A un hecho simple se le denomina “data-ítem” o elemento de dato. Los datos son comunicados por varios tipos de símbolos tales como las letras del alfabeto, números, movimientos de labios, puntos y rayas, señales con la mano, dibujos, etc.

Lo importante es considerar que estos símbolos se pueden ordenar y reordenar de forma utilizable y se les denomina información.

Los datos son símbolos que describen condiciones, hechos, situaciones o valores. Los datos se caracterizan por no contener ninguna información. Un dato puede significar un número, una letra, un signo ortográfico o cualquier símbolo que represente una cantidad, una medida, una palabra o una descripción[12].

[12] “Bases de datos”. https://www.aiu.edu/cursos/base%20de%20datos/pdf%20leccion%201/lecci%C3%B3n%201.pdf. Se consulto el día 2 de abril de 2023.

1.7.2.10. OBJETOS VISUALES

Este apartado toma el nombre de un famoso artículo del no menos famoso Lev Manovich, conocido teórico por sus trabajos sobre los medios de comunicación y las transformaciones motivadas por la adopción de las nuevas tecnologías. ¿El artículo fue publicado en 2010, bajo el título «What is Visualization?». En dicho artículo el autor presenta un análisis de los principios que han sido clave en el desarrollo del ámbito, especialmente por lo que respecta a los nuevos medios que han impulsado y popularizado el uso de visualizaciones para narrar historias. El sitio web de Manovich es también una referencia para todos los interesados en la visualización de datos, pero desde una perspectiva más amplia, e incluye proyectos relacionados con el uso social de la imagen (por ejemplo, la moda del selfie o autofotos) así como otros de carácter más teórico.

En este artículo, Manovich revisa su definición inicial de 2002, en la cual define una visualización como «una transformación de datos cuantificados no visuales en una representación visual (de estos)». El autor se preocupa por definir «visualización de información» (infovis, abreviadamente) de la forma más inclusiva posible, teniendo en cuenta la diversidad de trabajos que podrían cobijarse bajo semejante término. Manovich empieza mostrando la diferencia entre visualización de información y visualización científica, e indica que esta última (según otros autores) se limita a datos numéricos, mientras que la primera engloba otros conceptos de semántica más compleja, como el texto o las redes y grafos. Manovich no hace semejante distinción según dicho criterio, ya que, según él, la mayoría de las visualizaciones combinan datos numéricos y no numéricos. Para Manovich, la principal diferencia entre visualización de información y visualización científica es el uso de tecnologías diferentes y el hecho de que provengan de culturas diferentes, del diseño en el primer caso y del ámbito científico en el segundo. Igualmente, Manovich se pregunta si la visualización de información es diferente del diseño de información, en este caso (abusando del lenguaje) es una cuestión de visualizar datos versus visualizar información, respectivamente. No obstante, Manovich rechaza una distinción tajante y considera que todos los términos se solapan[13].

[13] "Introducción a la visualización de datos"
https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/57624/1/Minguill%C3%B3n_Introducci%C3%B3nVisualizaci%C3%B3nDatos_Gu%C3%ADa.pdf Consultado el dia 1 de abril de 2023

1.7.2.11. POWER BI REPORT SERVER

Es un servidor de informes local con un portal web en el que muestra y administra informes y KPI. Junto con él, se incluyen herramientas para crear informes de Power BI, informes paginados, informes móviles y KPI. Los usuarios pueden acceder a los informes de maneras diferentes: verlos en un explorador web o en un dispositivo móvil, o como un correo electrónico en su bandeja de entrada.

El punto de entrada de Power BI Report Server es un portal web seguro que puede ver en cualquier explorador moderno. Aquí, accede a todos los informes y KPI. El contenido del portal web se organiza en una jerarquía de carpetas tradicional. En las carpetas, el contenido se agrupa por tipo: informes de Power BI, informes móviles, informes paginados, KPI y libros de Excel. Los conjuntos de datos y orígenes de datos compartidos se encuentran en sus propias carpetas, que usará como bloques de creación de informes. Permite etiquetar favoritos para verlos en una sola carpeta y cree los KPI directamente en el portal web.

Power BI Report Server es similar a SQL Server Reporting Services y al servicio en línea Power BI, pero con algunas diferencias. Al igual que el servicio Power BI, Power BI Report Server hospeda informes de Power BI (.pbix), archivos de Excel e informes paginados (.rdl). Al igual que Reporting Services, Power BI Report Server se encuentra en el entorno local. Las características de Power BI Report Server son un superconjunto de Reporting Services: todo lo que puede hacer en Reporting Services, puede hacerlo con Power BI Report Server, además de tener compatibilidad con los informes de Power BI[14].

1.7.2.12. ETL

Extracción, transformación y carga (ETL) es el proceso consistente en combinar datos de diferentes orígenes un gran repositorio central llamado almacenamiento de datos. ETL utiliza un conjunto de reglas comerciales para limpiar y organizar datos en bruto y prepararlos para el almacenamiento, el análisis de datos y el machine learning (ML). Puede abordar necesidades de inteligencia empresarial específicas mediante análisis de datos (como la predicción del resultado de decisiones empresariales, la generación de informes y paneles, la reducción de la ineficacia operativa y más).

[14] "¿Qué es Power BI Report Server?" https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/report-server/get-started Consultado el día 3 de abril de 2023.

La extracción, transformación y carga (ETL) funciona moviendo datos del sistema de origen al sistema de destino a intervalos periódicos. El proceso ETL funciona en tres pasos:

1. Extracción de los datos: se extraen o copian datos en bruto de múltiples fuentes y los almacenan en un área de ensayo. Un área de ensayo (o zona de aterrizaje) es un área de almacenamiento intermedio para almacenar temporalmente los datos extraídos. Las áreas de ensayo de datos suelen ser transitorias, lo que significa que su contenido se borra una vez que se completa la extracción de datos. Sin embargo, el área de ensayo también puede conservar un archivo de datos para fines de resolución de problemas.
   La frecuencia con la que el sistema envía datos desde el origen de datos al almacenamiento de datos de destino depende del mecanismo subyacente de captura de datos modificados. La extracción de datos comúnmente ocurre en una de las tres formas siguientes:
   - Notificación de actualización: el sistema de origen le notifica cuando cambia un registro de datos
   - Extracción progresiva: se extraer datos que se han modificado durante un período de tiempo determinado
   - Extracción completa: se recargan todos los datos.

2. Transformación de los datos: se transforman y consolidan los datos en bruto en el área de preparación para prepararlos para el almacenamiento de datos de destino. La fase de transformación de datos puede implicar los siguientes tipos de cambios de datos:
   - Transformación básica de datos:
     I. Limpieza de datos mejorando su calidad
     II. Duplicación de los datos
     III. Revisión del formato de los datos
   - Transformación avanzada de datos:
     I. Derivación: Aplicación reglas comerciales a sus datos para calcular nuevos valores a partir de valores existentes
     II. Vinculación: Conectar los mismos datos de diferentes orígenes de datos
     III. División: Puede dividir una columna o un atributo de datos en varias columnas en el sistema de destino

IV. Integración: La integración mejora la calidad de los datos al reducir una gran cantidad de valores de datos en un conjunto de datos más pequeño.
V. Cifrado: Proteger los datos confidenciales para cumplir con las leyes de datos o la privacidad de los datos agregando cifrado antes de que los datos se transmitan a la base de datos de destino.

3. Carga de datos: Se mueven los datos transformados desde el área de ensayo al almacenamiento de datos de destino. Para la mayoría de las organizaciones que usan ETL, el proceso está automatizado, bien definido, continuo y por lotes. A continuación, se presentan dos métodos para cargar datos:
    - Carga completa: todos los datos de la fuente se transforman y se mueven al almacenamiento de datos.
    - Carga progresiva: la herramienta ETL carga la diferencia entre los sistemas de origen y destino a intervalos regulares. Almacena la fecha del último extracto para que sólo se carguen los registros agregados después de esta fecha[15].

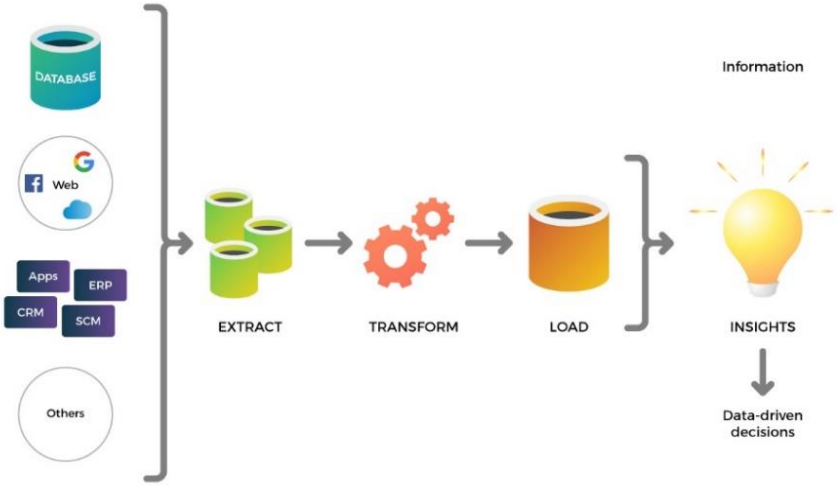


Ilustración 2 : Proceso de un ETL
Fuente: https://blog.bismart.com/hs-fs/hubfs/herramientas%20ETL%20tipos%20y%20para%20qu%C3%A9%20sirven.jpg?width=1366&name=herramientas%20ETL%20tipos%20y%20para%20qu%C3%A9%20sirven.jpg

[15] "¿Qué es ETL? "https://aws.amazon.com/es/what-is/etl/ Consultado el día 2 de abril de 2023.

1.7.3. Metodología de Desarrollo

SCRUM

Es un marco de trabajo diseñado de tal forma que logra la colaboración eficaz del equipo de trabajo, emplea un conjunto de reglas y se definen roles para generar una estructura de correcto funcionamiento. Scrum define tres roles,los cuales son: El Scrum Master, el dueño del producto o Product Owner y el equipo de desarrollo o team. El scrum master es la persona que lidera el equipoasegurándose que el equipo cumpla las reglas y procesos de la metodología. Eldueño del producto es el representante de los accionistas y clientes que usan elsoftware. El equipo de desarrollo es el grupo de profesionales encargados de convertir la lista de requerimientos o también llamado Product Backlog enfuncionalidades del software (Cadavid et al., 2013) Scrum utiliza un elemento representativo llamado Sprint que corresponde a una etapa de trabajo donde se crea una versión utilizable del producto. Cada sprint es considerado como un proyecto individual. Un Sprint está compuesto por los siguientes elementos: reunión de planeación del Sprint, Daily Scrum o reunión diaria, trabajo de desarrollo, revisión y retrospectiva del Sprint.

Scrum es simple, permite determinar su filosofía, teoría y estructura ayudando a alcanzar metas y crear valor. El marco de Scrum es deliberadamente incompleto,solo define las partes necesarias para implementar la teoría de Scrum. Scrum sebasa en la inteligencia colectiva de las personas que lo utilizan. En lugar de proporcionar a las personas instrucciones detalladas, las reglas de Scrum guíansus relaciones e interacciones.

Fases De La Metodología Scrum

La metodología Scrum pasa por diferentes fases que hacen posible que se llevea cabo con éxito.

1. Planificación: Product Backlog

   El Product Backlog es la fase en la que se establecen las tareas prioritarias y donde se obtiene información breve y detallada sobre el proyecto que se va a desarrollar.

   Con el método Scrum no es necesario definir todos los objetivos al comienzo delproyecto. El Product Owner, de forma conjunta con el equipo de trabajo comienzan a listar lo más importante para el Product Backlog.

El Product Backlog es necesario para poder arrancar con el primer sprint, tiene permitido cambiar y crecer tantas veces como sea necesario en función del aprendizaje adquirido en el desarrollo del producto.

2. Ejecución: Sprint

Dentro del método Scrum, el Sprint es el corazón, un intervalo de tiempo que como máximo tiene una duración de un mes y en donde se produce el desarrollode un producto que es entregable potencialmente.

Para entenderlo mejor, si el Product Owner solicita el producto se requiere un mínimo esfuerzo para su entrega al cliente.

También se puede definir el Sprint como un mini proyecto en donde el equipo detrabajo se focaliza en el desarrollo de tareas para alcanzar el objetivo que se hadefinido previamente en el Sprint planning.

3. Control: Burn Down

El Burn Down es la fase en la que se mide el progreso de un determinado proyecto Scrum. En ella, el Scrum Master será el encargado de actualizar los gráficos cuando se finalice cada uno de los Sprint.

A modo de resumen, la metodología Scrum se centra principalmente en el trabajoen equipo, siguiendo una serie de criterios establecidos para obtener los mejoresresultados en un proyecto.[16]

1.7.4. Marco Legal

La realización de este proyecto se da en varios ámbitos legales que hablaremosa continuación: La carta magna por excelencia de la república de nuestro país, la constitución política de 1991 donde ella nos brinda tipos de derechos de autor que son de cierta manera derechos morales, económicos o de explotación ya sea económica o intelectual. El primero protege los derechos no patrimoniales del autor, donde el autor no puede ceder ni renuncia, tampoco embargar lo queél realice en este proyecto. Los derechos económicos son los únicos que se pueden ceder y eso es a un tercero donde esta cesión se realiza mediante un contrato y/o la aceptación

[16] "La Guía Scrum." https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf. Se consultó el 23 nov. 2022.

de unos términos y condiciones que dicte el autor(es)del proyecto. (Eguaras, 2017)

Una segunda instancia tenemos la Ley 23 de 1982 donde en ella se legisla la protección del desarrollo de software bajo el aspecto de derechos de autor, en ella nos dice: “Los derechos de autor recaen sobre las obras científicas, literarias y artísticas las cuales comprenden todas las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o forma de expresión y cualquiera que sea su destinación…” Para el caso del software será equiparadoa las obras literarias según la legislación nacional e internacional según la Ley 565 del año 2000 donde en ella se aprueba el Tratado de 14 la OMPI sobre derechos de autor, adoptado en Ginebra el 20 de diciembre de 1996, en su Artículo 4 menciona que “Los programas de ordenador están protegidos como obras literarias en el marco de lo dispuesto en el artículo 2 del Convenio de Berna. Dicha protección se aplica a los programas de ordenador, cualquiera que sea su modo o forma de expresión.” (Arango, 2007)

Una tercera instancia de ellos es el estatuto de propiedad intelectual de nuestraalma mater la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en el acuerdo 004del 11 de octubre de 2012, artículo 6 “acceso a los recursos genéticos con el acuerdo de propiedad intelectual” (distrital, 2012), en ella se menciona la intervención que realiza los autores de dicho proyecto como los autores y el director del proyecto de grado, también se menciona que el desarrollo del proyecto de grado hace parte de la universidad ya que hace uso de sus recursospara su desarrollo e implementación, por ello se firma un acta de compromiso de propiedad intelectual donde se compromete tanto los autores como la universidad a no realizar fraude y a no distribuirlo.

Los derechos económicos y de propiedad intelectual del proyecto a realizar se ceden propiamente a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, para queésta haga uso del recurso como ellos según convenga. por ser una universidadpública, este software a realizar será un bien público por lo cual será gratuito para las personas que lo utilicen.

1.7.5. Marco Referencial.

La información es de gran importancia ya que permite conocer el estado real dela cualquier organización o institución, está información es mucho más útil cuando se realizan mediciones y se proyecta a alcanzar una meta, permitiendo de la mejora

continua de los procesos vitales para las instituciones, precisamentea través de los dashboard se puede ver el estado de cada indicador, que a su vez se logra llegar a los objetivos que se tienen definidos, además permite conocer datos de valor, analizar tendencias, y fijar líneas de actuación.

Los dashboard facilitan el acceso a la información de forma fácil y sencilla, puede compartirse con otros interesados para que sea consultada en cualquier momento, ayuda a la toma de decisiones gracias a la presentación de KPI´s en diagramas interactivos, se pueden consultar tendencias de históricos y realizar comparaciones entre variables; permite anticiparse a imprevistos, detectar errores o problemas y poder gestionar logrando la disminución de un impacto mayor.

Muchas de las ventajas que tienen los dashboard son aplicables a proceso relacionados con instituciones educativas y a su vez con el contexto que englobael entorno de aprendizaje, y así poder adaptar y personalizar las enseñanzas de acuerdo con las necesidades específicas que cada institución o grupo, de esta manera se pueden establecer diferentes modelos efectivos para que contribuyanal incremento de calidad y el resultado de proceso de enseñanza de aprendizaje.

1.8. FACTIBILIDAD DE DESARROLLO.

1.8.1. Factibilidad Económica.

En términos financieros la factibilidad de este proyecto es alta, debido que necesitamos elementos mínimos como dos equipos de trabajo, asesorías de los tutores del proyecto, acceso a internet y papelería para realizar el diseño y/o modelado del proyecto.

En las siguientes tablas se presenta la descripción de la factibilidad económica del proyecto, identificando los costos de papelería, hardware, software y recursos humanos necesarios para la realización del proyecto que se propone. Se dividió en tres aspectos: recurso humano, recurso técnico y demás recursos.

La distinción de los recursos humanos se presenta en la Tabla 1 Factibilidad de Recursos Humanos.

Tabla 1: Factibilidad Económica, Recursos Humano

Tipo	Descripción	Valor-Hora	Cantidad (Horas)	Total
Tutor 1	Asesorías para la realización del proyecto, referente a la metodología.	$ 66.000	150	$ 9.900.000
Desarrolladores	Dos programadores que realicen la implementación de la solución.	$ 40.000	470	$ 18.800.000
Total Recursos Humanos				$ 28.700.000

Aquí se presenta las asesorías que se tendrán y los gastos de los desarrolladores

A continuación, en la Tabla 2 se presentan los gastos de los recursos que se ostentan en el desarrollo del proyecto.

Tabla 2: Factibilidad Económica, Recursos Técnicos

Recurso	Descripción	Valor Unitario	Cantidad	Total
Computadores (Servidor - cliente)	Equipos de escritorio para el desarrollo y las pruebas del sistema.	$ 3.500.000	2	$ 7.000.000
Licencia Windows	Licenciamiento para poder obtener el sistema Operativo Windows	$ 350.000	1	$350.000
Power BI Desktop	Software especializado de reportes.	Free	1	Free
Power BI Report Server	Servidor especializado de reportes.	Free	1	Free
Total Recursos Técnicos				$ 7.350.000

Se tendrá en cuenta otros gastos como se observará en la Tabla 3

Tabla 3: Factibilidad Económica, Otros recursos.

Recurso	Total
Impresiones	$ 25.000
Transporte	$200.000
Fotocopias	$ 25.000
Total Otros Gastos	$ 250.000

Adicionalmente se muestran los gastos adicionales en la Tabla 4 que serán solventados por desarrolladores del proyecto.

Tabla 4: Factibilidad Económica, Costo Total

Recurso	Valor
Total Recursos Humanos	$ 28.700.000
Total Recursos Técnicos	$ 7.350.000
Total Otros recursos	$ 250.000
Costos imprevistos (10%)	$ 3.630.000
TOTAL COSTO	**$ 39.930.000**

1.8.2. Factibilidad Técnica.

Para que el desarrollo sea realizado a su cabalidad, se necesita como recursos mínimos de hardware lo siguiente:

Tabla 5: Factibilidad Técnica

Hardware	Software
Disco Duro 1 Terabyte (1000 GB)	Sistema Operativo (Windows 10 o superior)
Procesador Intel i5	XAMPP
Memoria RAM 6GB	Power BI Server
	Power BI Desktop
	MySQL Workbench

Según lo planteado anteriormente, se indica que el proyecto es viable técnicamente; sino que se posee herramientas y recursos de cómodo acceso

1.8.3. Factibilidad Operativa.

Tabla 6: Factibilidad Operativa

Integrante del Equipo	Función	Perfil
Luis Felipe Wanumen	Tutor y asesor del proyecto	
Yuly Katherine Sierra Rubiano	Desarrollador	Estudiante Ingeniería en Telemática
Norvey Valencia Enciso	Desarrollador	Estudiante Ingeniería en Telemática

1.9. CRONOGRAMA.

Cronograma general

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
0	**Dashboard para visualización del avance en el proceso de gestión de resultados de aprendizaje**	**115 días**	**mar 23/05/23**	**jue 9/11/23**
1	**Fase 1 PLANEACION, PLANIFICACION Y ORGANIZACIÓN**	**18 días**	**mar 23/05/23**	**vie 16/06/23**
2	Analisis de objetivos y restricciones	5 días	mar 23/05/23	lun 29/05/23
3	Recoleccion de información	6 días	mar 30/05/23	mar 6/06/23
4	**Recursos del proyecto**	**7 días**	**mié 7/06/23**	**vie 16/06/23**
5	Viabilidad financiera	2 días	mié 7/06/23	jue 8/06/23
6	Viabilidad en ejecución del proye	5 días	vie 9/06/23	vie 16/06/23
7	**Fase 2 ANALISIS**	**20 días**	**mar 20/06/23**	**mar 18/07/23**
8	**PLANEACIÓN**	**20 días**	**mar 20/06/23**	**mar 18/07/23**
9	Cronograma de actividades	1 día	mar 20/06/23	mar 20/06/23
10	Diseño modelo Entidad-relacion de la base de datos.	1 día	mié 21/06/23	mié 21/06/23
11	Generacion de Script de la base de datos	2 días	jue 22/06/23	vie 23/06/23
12	Conexión del Script al motor de base de datos	3 días	lun 26/06/23	mié 28/06/23
13	Analisis de los datos obtenidos	10 días	jue 29/06/23	jue 13/07/23
14	Cierre de planeación	3 días	vie 14/07/23	mar 18/07/23
15	**Fase 3 IMPLEMENTACIÓN**	**63 días**	**mié 19/07/23**	**jue 19/10/23**
16	Creación del modelo DataMart	15 días	mié 19/07/23	jue 10/08/23
17	Extracción de datos	5 días	vie 11/08/23	jue 17/08/23
18	Transformación de datos	5 días	vie 18/08/23	vie 25/08/23
19	Carga de datos	5 días	lun 28/08/23	vie 1/09/23
20	Creación de tabla o vista de consun	3 días	lun 4/09/23	mié 6/09/23
21	Selección instalación de software especializado	1 día	jue 7/09/23	jue 7/09/23
22	conexión a base de datos a Power I	2 días	vie 8/09/23	lun 11/09/23
23	Selección visualización acorde	1 día	mar 12/09/23	mar 12/09/23
24	**Implementación del Dashboard de los resultados de aprendizaje**	**25 días**	**mié 13/09/23**	**mié 18/10/23**
25	Diseño look and feel	10 días	mié 13/09/23	mar 26/09/23
26	Creación de Objetos Visuales	15 días	mié 27/09/23	mié 18/10/23
27	Realizar CheckList	1 día	jue 19/10/23	jue 19/10/23
28	**Fase 4 PRUEBAS**	**9 días**	**vie 20/10/23**	**mié 1/11/23**
29	Pruebas de visualización del Dashb	4 días	vie 20/10/23	mié 25/10/23
30	Optimización del Sistema	4 días	jue 26/10/23	mar 31/10/23
31	Entrega de Pruebas	1 día	mié 1/11/23	mié 1/11/23
32	**Fase 5 DOCUMENTACIÓN Y ENTRE**	**5 días**	**jue 2/11/23**	**jue 9/11/23**
33	**Documentación**	**2 días**	**jue 2/11/23**	**vie 3/11/23**
34	Entrega de documentacón al tutor del proyecto	2 días	jue 2/11/23	vie 3/11/23
35	**Actas**	**3 días**	**mar 7/11/23**	**jue 9/11/23**
36	Entrega del proyecto (Firmas)	1 día	mar 7/11/23	mar 7/11/23
37	Cierre del proyecto	1 día	mié 8/11/23	mié 8/11/23
38	Fin del proyecto	1 día	jue 9/11/23	jue 9/11/23

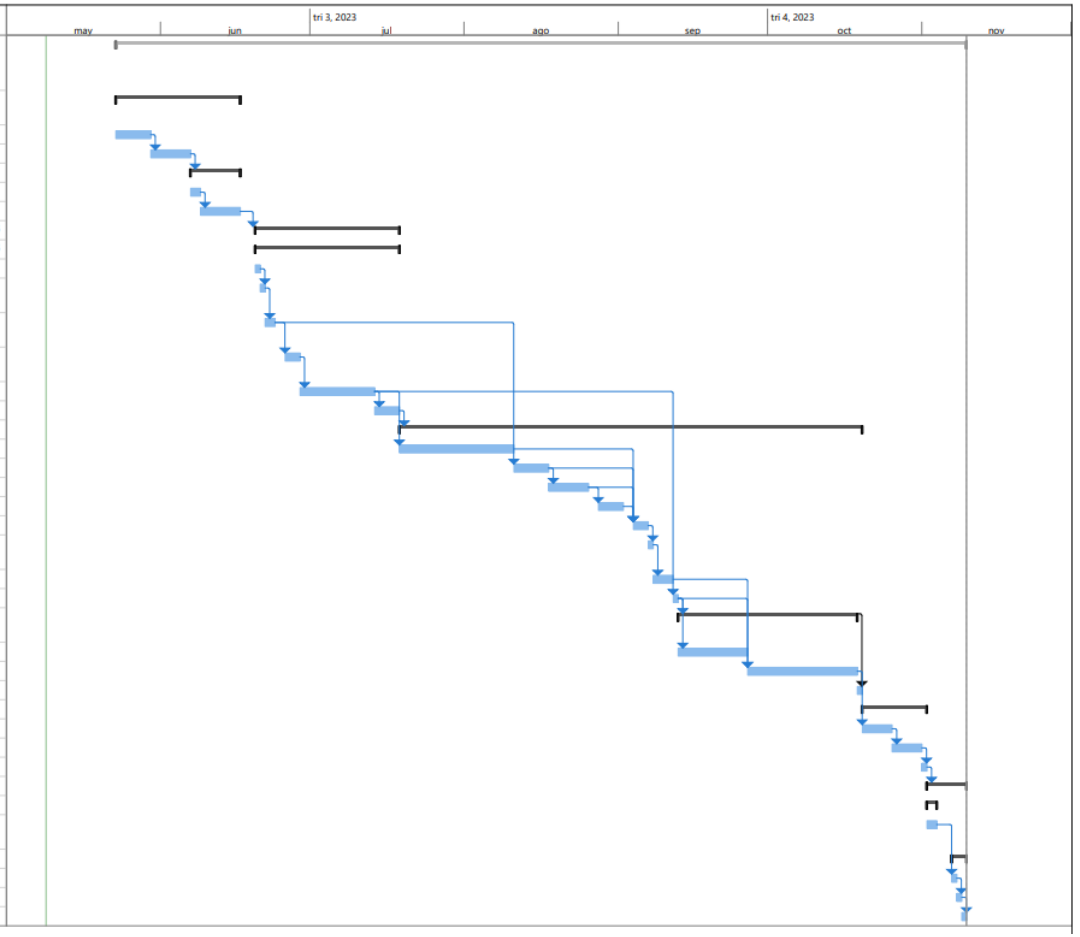


Ilustración 3: Cronograma de tareas.
Fuente: Autores.

2. FASE DE ANÁLISIS

2.1. Identificación de los roles.

Para este proyecto se identificaron los respectivos roles, en la siguiente tabla están los nombres de los responsables y una pequeña descripción de sus funciones correspondientes.

Tabla 7: Identificación de roles.

ROL	RESPONSABLE	DESCRIPCION
Scrum Master	Norvey Valencia Enciso	Es la persona encargada de mantener el horizonte de los objetivos que tiene el proyecto y así eliminar los obstáculos e impedimentos que surjan en la realización del proyecto.
Product Owner	Yuly Katherine Sierra Rubiano	Es la persona que funciona como intermediaria entre el cliente y el equipo. Tiene poder de decisión
Analista y Desarrollador SQL	Norvey Valencia Enciso	Es el personal técnico que llevara a cabo el proyecto en su totalidad
Analista y Desarrollador SQL	Yuly Katherine Sierra Rubiano	Es el personal técnico que llevara a cabo el proyecto en su totalidad
Tester	Norvey Valencia Enciso	Es la persona que tiene la responsabilidad de probar el producto final, y así prevenir que existan errores o defectos.
Tester	Yuly Katherine Sierra Rubiano	Es la persona que tiene la responsabilidad de probar el producto final, y así prevenir que existan errores o defectos.

2.2. Lista de actividades por rol.

En la siguiente tabla se mostrará la lista de actividades que tiene cada responsable a realizar mientras desarrolla el proyecto.

Tabla 8: Identificación de actividades por rol.

ROL	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
Scrum Master	Norvey Valencia Enciso	• Estar al pendiente que cada uno de los integrantes del proyecto sigan los principios agiles, las reglas y los procesos Scrum • Este al pendiente de que sean ejecutadas las reuniones que sean programadas. • Eliminar los problemas e impedimentos que los integrantes del equipo tengan para que puedan cumplir con el objetivo.
Product Owner	Yuly Katherine Sierra Rubiano	• Gestiona el flujo del proyecto a través de la lista de tareas (Backlog). • Es el intermediario entre el equipo del proyecto con los interesados (stakeholders)

		• Tiene la responsabilidad de mantener la lista de tareas bien estructurada, detallada y priorizada, sino que además tiene que entender perfectamente cual es el rumbo que se desea para el producto en todo momento.
Analista y Desarrollador SQL	Norvey Valencia Enciso	• Creación de un panel de objetos visuales (Dashboard) de calidad y que sea de fácil interpretación. • Garantizar la eficiencia del proyecto ejecutado cumpliendo a cabalidad con todos los requerimientos solicitados por el cliente.
Analista y Desarrollador SQL	Yuly Katherine Sierra Rubiano	• Creación de un panel de objetos visuales (Dashboard) de calidad y que sea de fácil interpretación. • Garantizar la eficiencia del proyecto ejecutado cumpliendo a cabalidad con todos los requerimientos solicitados por el cliente.
Tester	Norvey Valencia Enciso	• Diseñar y ejecutar pruebas. • Realizar la debida documentación de las pruebas, registrando así las evidencias e incidentes encontrados. • Realizar seguimiento de los incidentes encontrados, asegurando su adecuada corrección.
Tester	Yuly Katherine Sierra Rubiano	• Diseñar y ejecutar pruebas. • Realizar la debida documentación de las pruebas, registrando así las evidencias e incidentes encontrados. • Realizar seguimiento de los incidentes encontrados, asegurando su adecuada corrección.

2.3. Backlog (Lista de Responsabilidades)

En la tabla a continuación (ver tabla 9), se observará las listas de responsabilidades que se tendrán en el proyecto a desarrollar, cabe aclarar que:

- El identificador ID este dado con la referencia “TAR-00#”
- La estimación de esfuerzo se tendrá una escala de 1 a 10, donde 1 es baja y 10 la más alta.

Tabla 9: Backlog (Lista de Responsabilidades)

ID	DESCRIPCIÓN	PRIORIZACIÓN	ESTIMACIÓN ESFUERZO	RESPONSABLE	SPRINT
TAR-001	Script de la BD.	ALTA	1	Universidad Distrital	1
TAR-002	Creación del modelo entidad – relación.	ALTA	2	Norvey Valencia Enciso	1
TAR-003	Inserción de datos de prueba (estos son cargados por la plataforma a la BD)	ALTA	1	Norvey Valencia Enciso	1,5
TAR-004	Documentación sobre indicadores KPI	MEDIA	1	Norvey Valencia Enciso	2
TAR-005	Análisis de datos	ALTA	8	Yuly Katherine Sierra Rubiano	2
TAR-006	Definición de indicadores KPI	ALTA	10	Norvey Valencia Enciso	2
TAR-007	Documentación sobre los tipos de visualización disponibles	BAJA	1	Norvey Valencia Enciso	2
TAR-008	Creación del modelo del DataMart	ALTA	8	Yuly Katherine Sierra Rubiano	3
TAR-009	Extracción de los datos	ALTA	5	Yuly Katherine Sierra Rubiano	3,5
TAR-010	Transformación de los datos	ALTA	5	Yuly Katherine Sierra Rubiano	3,5
TAR-011	Carga de los datos	ALTA	5	Yuly Katherine Sierra Rubiano	3,5
TAR-012	Creación de tabla o vista de consumo	ALTA	4	Yuly Katherine Sierra Rubiano	3
TAR-013	Creación del mockup del dashboard	MEDIA	3	Norvey Valencia Enciso	4
TAR-014	Creación del dashboard	ALTA	8	Norvey Valencia Enciso	4,5
TAR-015	Configuración del servidor Power BI	MEDIA	5	Yuly Katherine Sierra Rubiano	4
TAR-016	Implementación del Dashboard en Power BI Report Server	ALTA	10	Yuly Katherine Sierra Rubiano	4,5

2.4. Sprint

Con la metodología que se escogió para poder realizar el proyecto, se utilizara la metodología scrum y ésta está dividida por etapas que son “sprint” donde se va mirando el progreso del proyecto. A continuación, se mostrarán los sprint para este proyecto.

Tabla 10: Sprints del proyecto

SPRINT	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Sprint 1	Modelo y Script de la Base datos	Diseño del modelo entidad relación y script de la base de datos
Sprint 2	Análisis de los datos y definición de los indicadores KPI	Análisis de los datos y definir los indicadores a medir por la institución
Sprint 3	Diseño e implementación de la ETL	Diseño y construcción del ETL para alimentar el DataMart
Sprint 4	Diseño e implementación del dashboard	Maquetación del dashboard y construcción de los objetos visuales
Sprint 5	Pruebas	Desarrollar procedimientos de aprobación de los criterios de aceptación del proyecto.

3. FASE DE DISEÑO

3.1. Sprint 1

3.1.1. Definición de Sprint.

Tabla 11: Definición Sprint 1

Sprint N° 1	**Nombre**	Modelo y Script de la Base datos
Objetivo	Construir a base de un Script de una base de datos ya generada un modelo entidad relación y la inserción de ésta en un motor de gestión.	
Detalle		
Desde un Script de una base de datos ya generada y dada por la universidad Distrital Francisco José de Caldas, siendo más específicos el proyecto curricular de tecnología en sistematización de datos e ingeniería telemática. De este modo se puede realizar ingeniería inversa para poder obtener el modelo entidad-relación de la base de datos y allí se puede ingresar a un motor de gestión de bases de datos.		
Criterios de Aceptación		
• El archivo dado por la universidad debe ser de extensión .sql • El modelo entidad relación debe estar dado bajo el Script dado por la universidad. • La inserción de los datos tiene que estar completa		

3.1.2. Tareas del Sprint 1

Tabla 12: Tareas Asignadas al Sprint 1

ID	Descripción	Responsable	Estado	Duración (Horas)
TAR-001	Script de la BD	Universidad Distrital	TERMINADO	1
TAR-002	Creación del modelo entidad – relación.	Norvey Valencia Enciso	TERMINADO	3
TAR-003	Inserción de datos de prueba (estos son cargados por la plataforma a la BD)	Norvey Valencia Enciso	TERMINADO	4

3.1.3. Proceso de desarrollo

3.1.3.1. TAR-001

Se realizo una previa reunión con el coordinador del proyecto curricular en tecnología en sistematización de datos e ingeniería telemática, donde él nos entrega vía correo electrónico el Script donde está la base de datos para poder realizar el proyecto.

3.1.3.2. TAR-002

1. Al momento de tener el script de la base de datos se realizará el modelo entidad-relación; se realizará ingeniería inversa y se usará el programa de “MySQL Workbench” donde al ingresar al servidor.

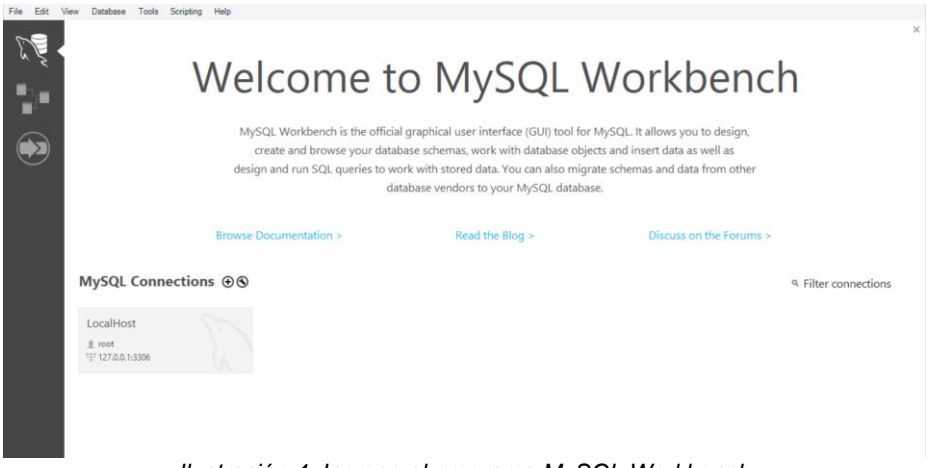


Ilustración 4: Ingreso al programa MySQL Workbench
Fuente: Autores

2. En la segunda opción de la página de inicio de MySQL Workbench que es “Models” esta una opción de “crear modelo entidad relación desde una base de datos”

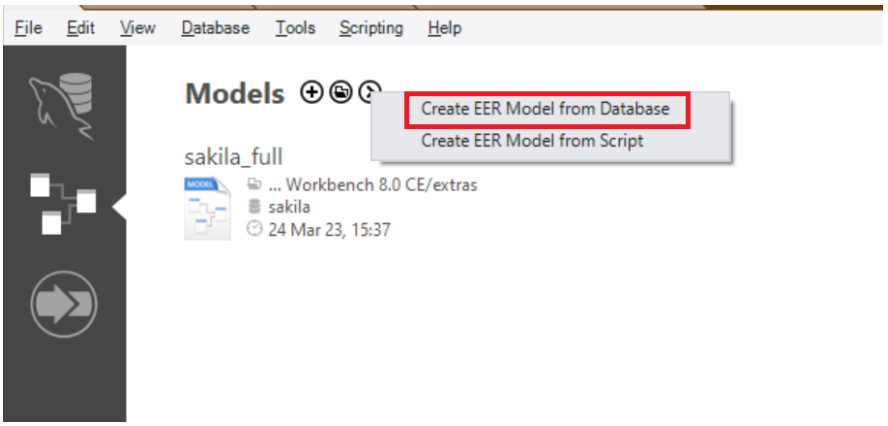


Ilustración 5: Crear modelo ER desde una base de datos.
Fuente: Autores.

3. Ya aparece una ventana donde muestran los datos importantes de la conexión de la base de datos como el puerto “3306” y el username “root”.

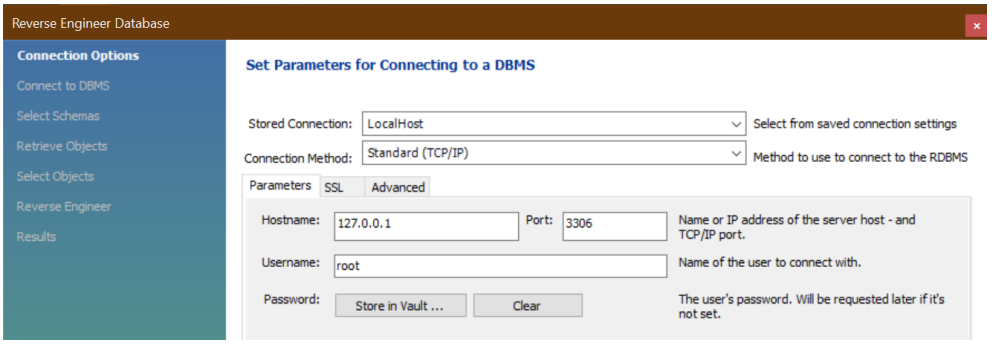


Ilustración 6: Configuración de la conexión de la base de datos.
Fuente: Autores.

4. Seleccionamos la base de datos para realizar el modelo.

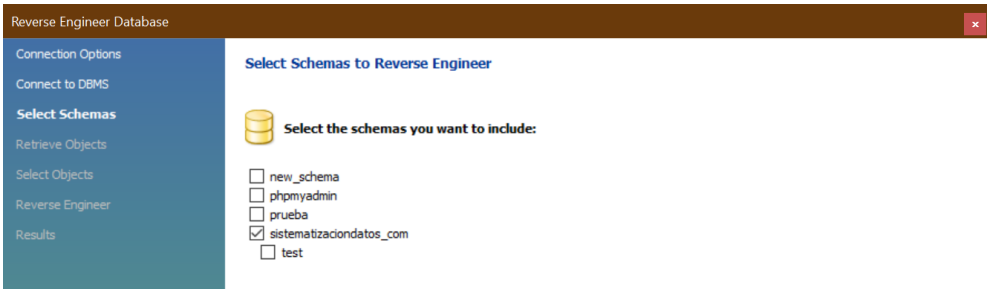


Ilustración 7: Selección de la base de datos.
Fuente: Autores.

5. Se carga los datos y comienzan a realizar la importación de las tablas de la base de datos y el modelo entidad relación sale de la siguiente manera.

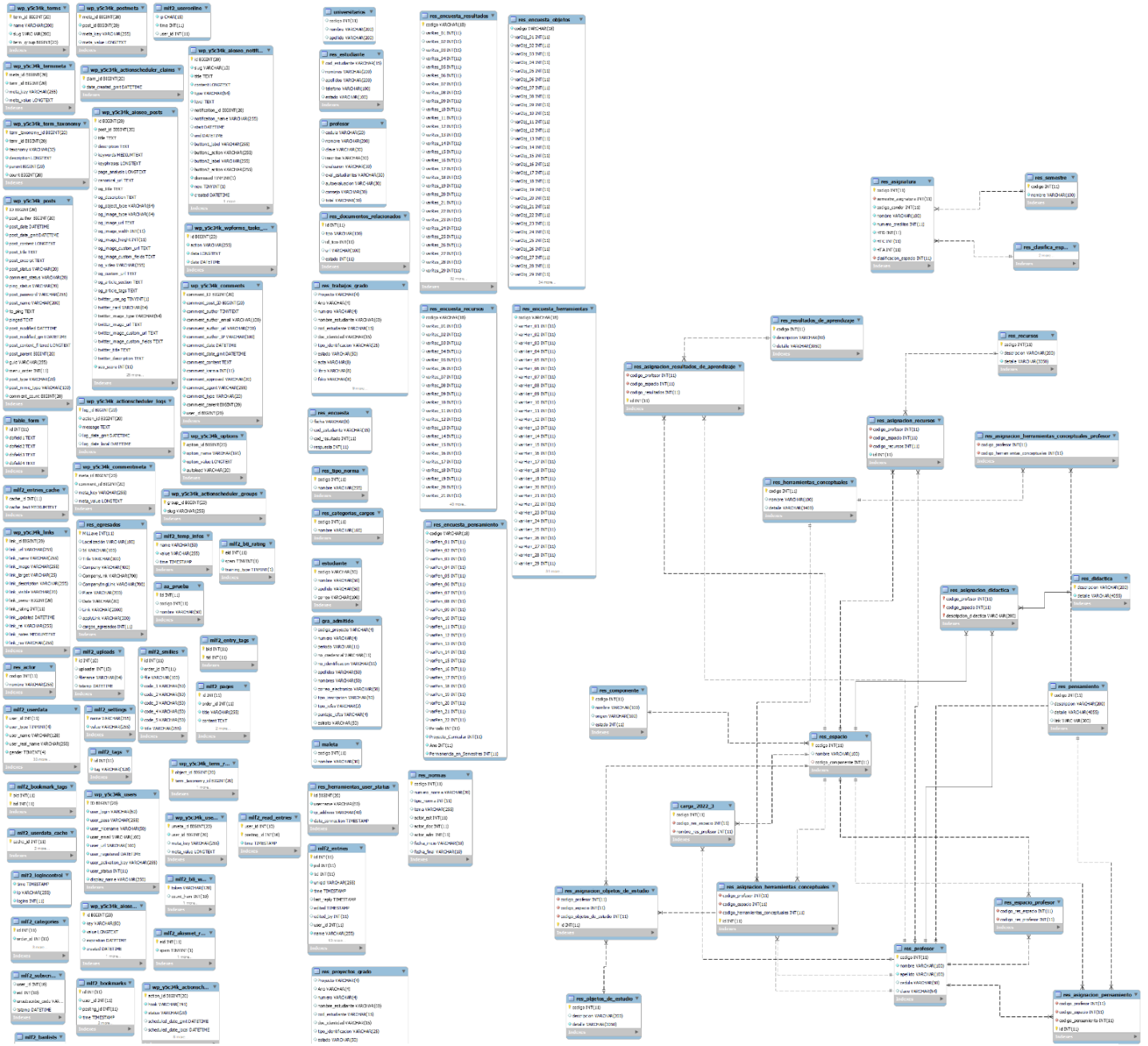


Ilustración 8: Modelo Entidad-Relación
Fuente: Autores.

3.1.3.3. TAR-003

1. Se abre el programa de software libre “XAMPP”, y activamos el servicio de Apache con el puerto 80 y 443 y de MySQL con el puerto 3306.

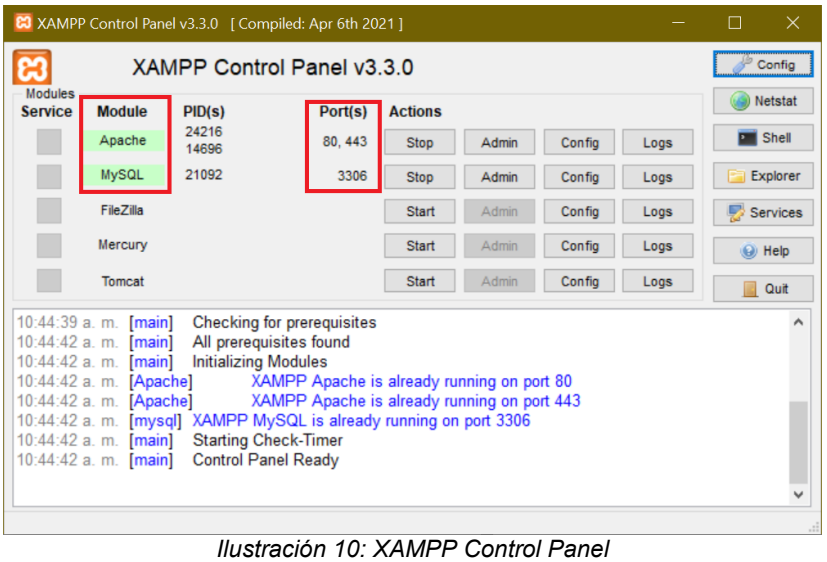


Ilustración 10: XAMPP Control Panel
Fuente: Autores.

2. Al ingresar al administrador de MySQL, nos muestra el inicio de PhpMyAdmin, lugar donde podremos alojar la base de datos.

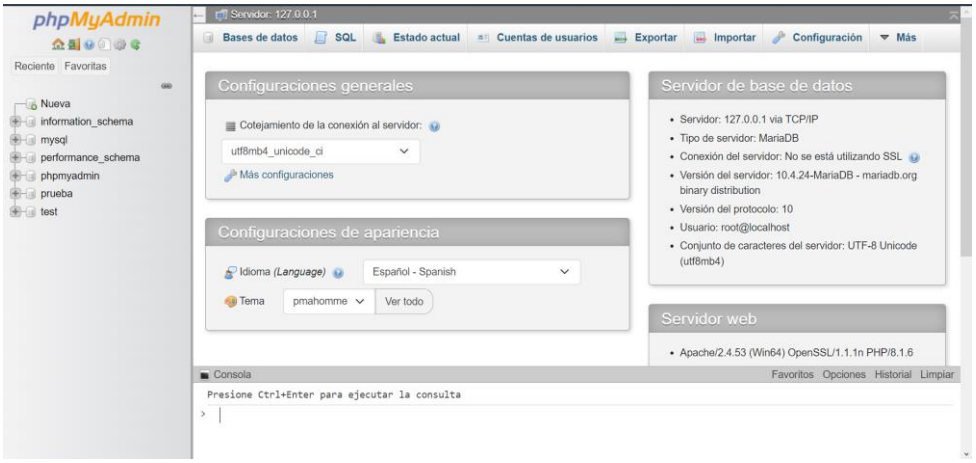


Ilustración 11: Index PhpMyAdmin
Fuente: Autores

3. Para la crear la base de datos vamos a la pestaña que dice SQL y colocamos la sentencia “CREATE DATABASE sistematizaciondatos_com”, como se puede apreciar en la imagen. Y ya se crea la base de datos a trabajar.

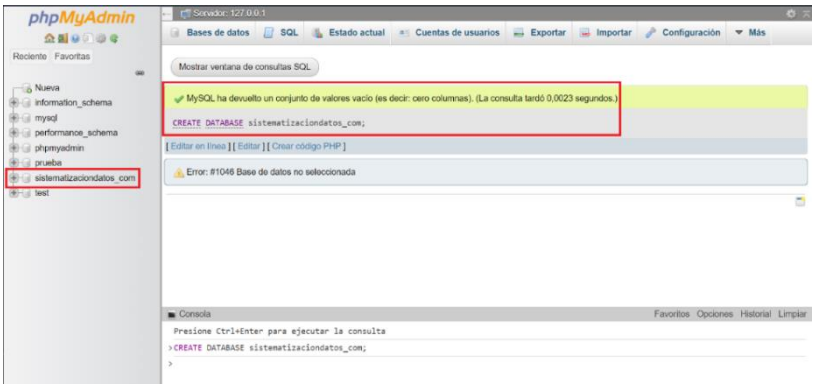


Ilustración 12: Creación de la Base de Datos.
Fuente: Autores.

4. Creada la base de datos y teniendo el archivo donde están las tablas y los datos de la misma procedemos a importarlos.

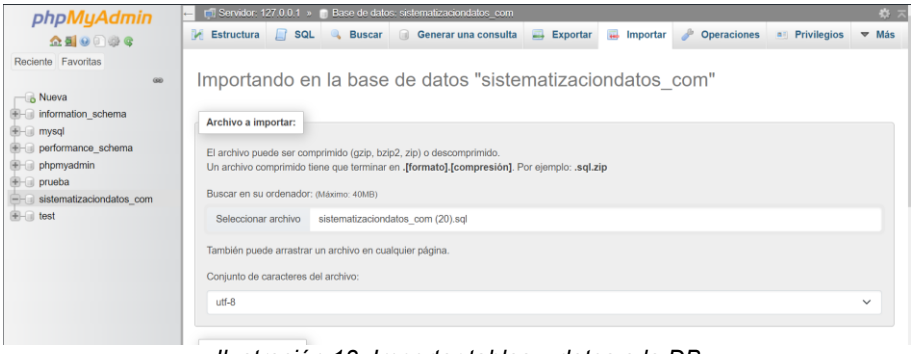


Ilustración 13: Importar tablas y datos a la DB
Fuente: Autores

5. Se muestra un aviso donde se evidencia que las tablas y los datos fueron importados correctamente.

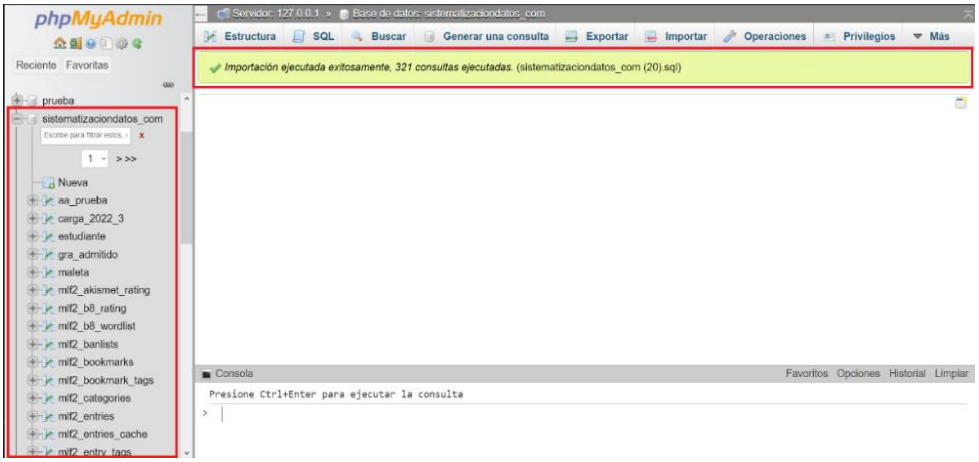


Ilustración 14: Tablas subidas correctamente
Fuente: Autores.

6. Al utilizar una consulta SQL podemos observar que hay datos el cual confirma que los datos están organizados.

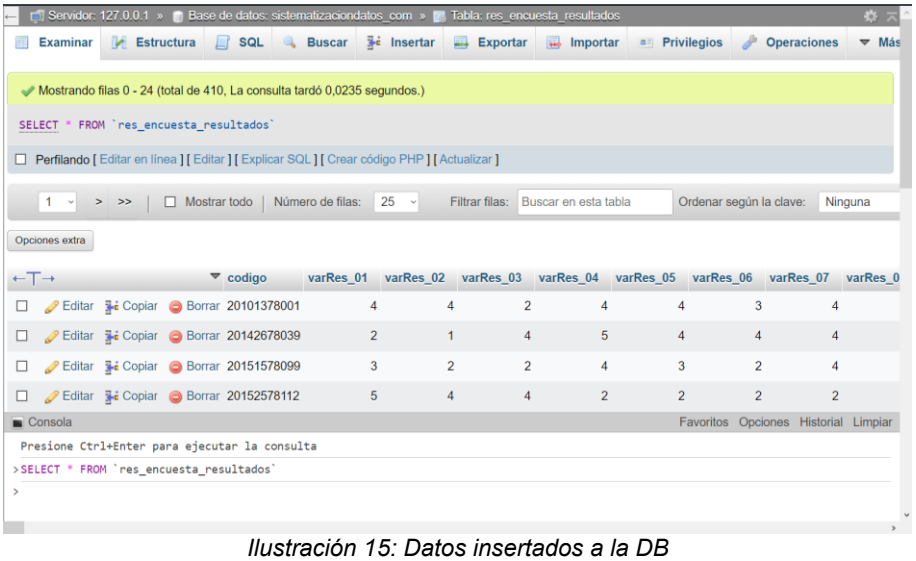


Ilustración 15: Datos insertados a la DB
Fuente: Autores.

3.1.4. Diagrama de contexto Sprint 1

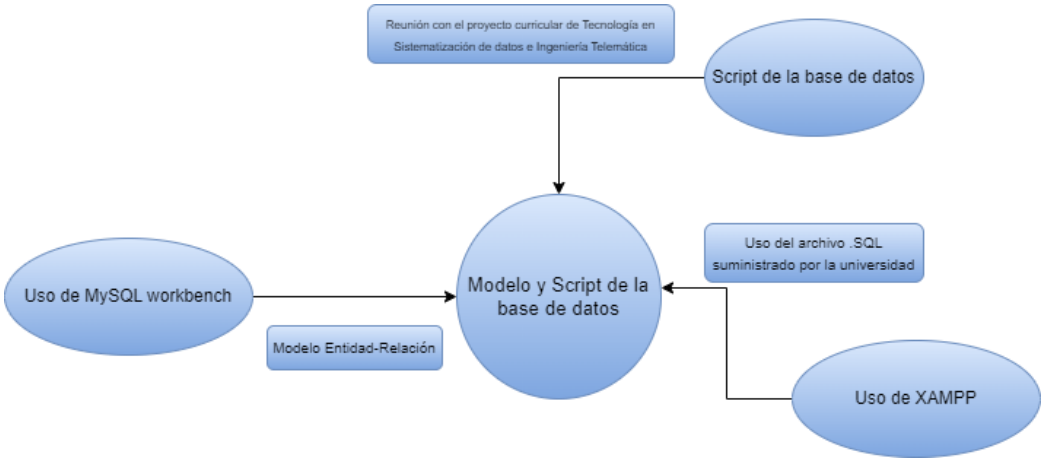


Ilustración 16: Diagrama de contexto del Sprint 1.
Fuente: Autores.

3.1.5. Pruebas del Sprint 1

Para las pruebas que se realizaron del Sprint 1 era para probar que los criterios de evaluación de éste se cumplieran en su totalidad.

Tabla 13: Pruebas del Sprint 1

Sprint 1	Modelo y Script de la Base datos	
Descripción de la prueba	Se ingreso a algunas de las tablas y por medio de consultas SQL se pudo evidenciar que éstas si tienen datos y que estos están organizados.	
Herramientas	XAMPP, MySQL	
Prueba		**¿Cumple? Si/No**
1	El nombre del archivo dado por la universidad fue entregado bajo la extensión .SQL	SI
2	Se crea correctamente la base de datos en el motor	SI
3	Se importan las tablas y los datos del archivo .sql a la base de datos creada.	SI

3.2. Sprint 2

3.2.1. Definición de Sprint.

Tabla 14: Definición Sprint 2

Sprint N° 2	**Nombre**	Análisis de los datos y definición de los indicadores KPI
Objetivo	Buscar y revisar documentación sobre los indicadores KPI key performance indicator (indicador clave de rendimiento), para poder analizar los datos de la base de datos y así poder obtener los indicadores, de allí poder tener	
Detalle		
Se analizará y buscara documentación pertinente sobre “indicadores KPI”, así poder realizar un análisis profundo de los datos ya obtenidos en la base de datos dadas por la universidad; después de este análisis detallado se puede iniciar con la construcción del dashboard, es decir, su página de inicio y los bocetos que se pueden usar al momento de montar la información.		
Criterios de Aceptación		
• Obtener los indicadores KPI para el proyecto. • Analizar los datos de la base de datos del proyecto • Obtener la página de inicio del proyecto dashboard.		

3.2.2. Tareas del Sprint 2

Tabla 15: Tareas Asignadas al Sprint 2

ID	Descripción	Responsable	Estado	Duración (Horas)
TAR-004	Documentación sobre indicadores KPI	Norvey Valencia Enciso	TERMINADO	3
TAR-005	Análisis de datos	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	15
TAR-006	Definición de KPI	Norvey Valencia Enciso	TERMINADO	5
TAR-007	Documentación sobre los tipos de visualización disponibles	Norvey Valencia Enciso	TERMINADO	4

3.2.3. Proceso de desarrollo

3.2.3.1. TAR-004

Al momento de identificar los KPI, de sus siglas en ingles key performance indicator (indicador clave de rendimiento); para este proyecto se tiene la idea de poder obtener ciertos indicadores claves para que puedan ser mostrados en el dashboard.

Para eso se debe buscar que indicadores pueden ser claves en nuestro caso de estudio y en nuestra base de datos; por eso se encontró en diferentes fuentes donde se tiene información para poder elegir de manera clara los KPI´s. En los siguientes links es donde se recopilo la información para que después de haber realizado el análisis de los datos de la base de datos se pueden elegir los KPI´s para poder mostrarlos en el tablero en el programa de Microsoft Power BI.



Ilustración 17: Ejemplo de un Cuadro de Mando Universitario con KPIs Específicos.
Fuente: https://bscdesigner.com/es/cmi-universitario.htm

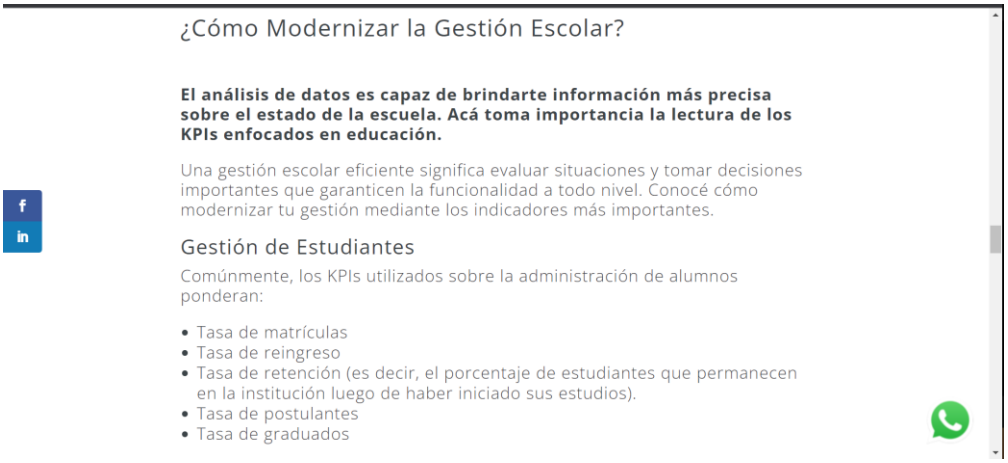


Ilustración 18: Gestión Escolar: Buenas Prácticas y KPIs para Dar un Paso a la Modernización
Fuente: https://aulica.com.ar/gestion-escolar/

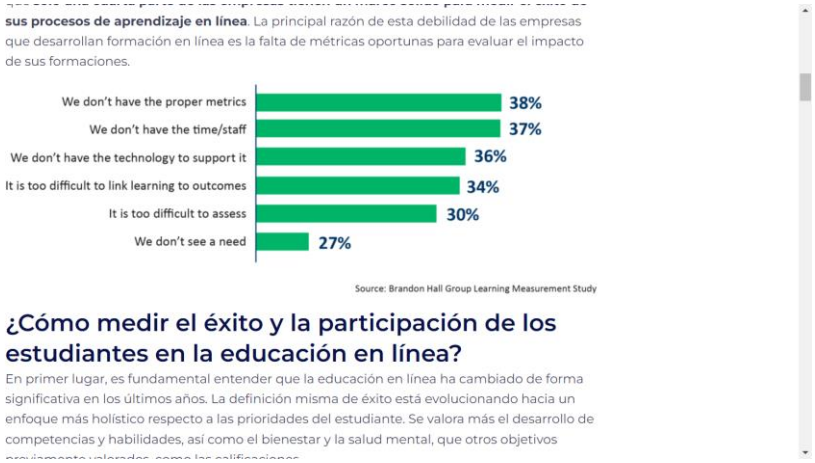


Ilustración 19: 20 indicadores de éxito en la educación en línea
Fuente: https://conviertemas.com/indicadores-exito-educacion-en-linea/

3.2.3.2. TAR-005

Para el análisis de los datos se realizó una exhaustiva revisión de las tablas, datos y relaciones para comprender el modelo dado, se determina las tablas útiles para el proceso, que columnas son necesarias y cuál es la mejor forma de organizar los datos de acuerdo a los requerimientos. Adicional fue importante realizar reuniones con el docente para conocer los detalles del proceso, comprender el rol del docente sobre los talleres en cada uno de éstos y como los estudiantes deben resolver las encuestas teniendo en cuenta los parámetros de cada sistema.

Dentro del análisis logramos destacar que existe una relación entre los diferentes sistemas a través del docente y el espacio académico, como se muestra en la imagen a continuación, adicional se logra analizar que debido a la naturaleza del modelo relacional y de los datos existe una independencia donde no se logra determinar si un objeto conlleva al resultado de otro objeto que pertenece a otro sistema; de igual forma se intentó mostrar una granularidad entre espacio académico y los objetos de cada sistema pero no se logró debido a que el resultado engloba a todas materias a la cual pertenece el objeto, no permitiendo conocer a que materia o profesor hubo un mejor rendimiento.

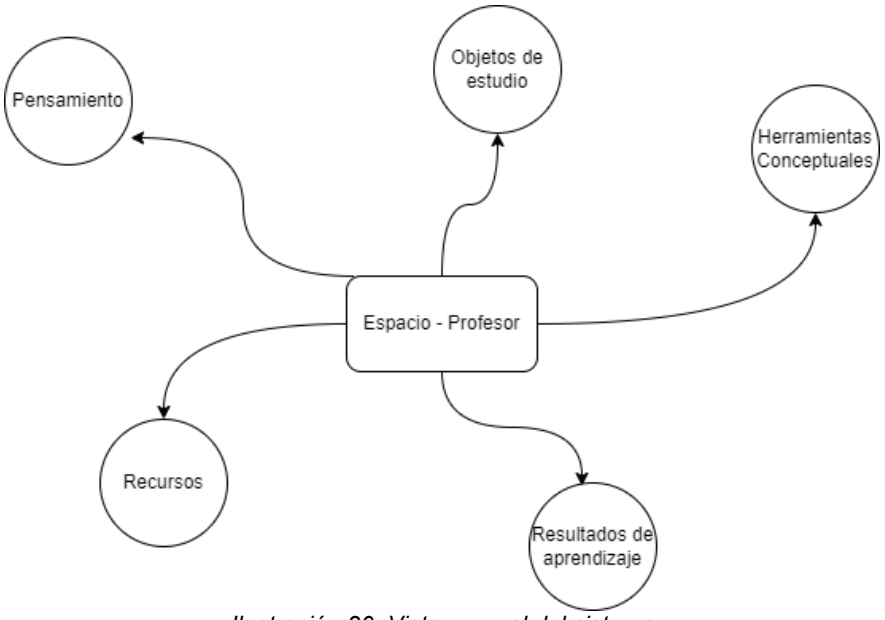


Ilustración 20: Vista general del sistema
Fuente: Autores

3.2.3.3. TAR-006

Al haber completado toda la parte de la documentación de los KPI y el análisis de datos en las tareas anteriores (TAR-004 & TAR-005) se concluyó que para los sistemas de la base de datos se debe tener los siguientes para los sistemas de esta:

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Tasa de participación del personal docente

$$\frac{CDRA}{TD}$$

Donde:
CDRA: Cantidad de docentes en el sistema de resultados de aprendizaje
TD: Cantidad total de docentes

- Porcentaje de chicos que aprobaron cada resultado de aprendizaje (Con un valor mayor o igual a 3).

$$\left(\frac{EARA}{TERE}\right) x\ 100$$

Donde:
EARA: Cantidad de estudiantes que aprobaron el resultado de aprendizaje

TERE: Cantidad total de estudiantes que realizaron encuesta

- Media del puntaje por resultados de aprendizaje.

$$\frac{\sum PRA}{CEEN}$$

Donde:
PRA: Puntajes por resultado aprendizaje
CEEN: Cantidad de estudiantes encuestados

- Porcentaje de aprobación por proyecto curricular

$$\left(\frac{CRAAP}{CTRAP}\right) x\ 100$$

Donde:
CRAAP: Cantidad de resultados de aprendizaje aprobados por proyecto
CTRAP: Cantidad total de resultados de aprendizaje por proyecto

- Porcentaje de aprobación por periodo de ingreso

$$\left(\frac{CRAAPI}{CTRAPI}\right) x\ 100$$

Donde:
CRAAPI: Cantidad de resultados de aprendizaje aprobados por periodo de ingreso.
CTRAPI: Cantidad total de resultados de aprendizaje por periodo de ingreso

- Porcentaje de desempeño por semestres de permanencia

$$\left(\frac{CRAASP}{CRASP}\right) x\ 100$$

Donde:
CRAASP: Cantidad de resultados de aprendizaje aprobados por semestres de permanencia
CRASP: Cantidad total de resultados de aprendizaje por semestre de permanencia

RECURSOS.

- Tasa de participación del personal docente

$$\frac{CDSR}{CTD}$$

Donde:
CDSR: Cantidad de docentes en el sistema de Recursos
CTD: Cantidad total de docentes

- QTY o Porcentaje de chicos que aprobaron cada recurso (Superen 3).

$$\left(\frac{CEASR}{TERE}\right) x\ 100$$

Donde:
CEASR: Cantidad de estudiantes que aprobaron el Sistema de Recursos
TERE: Cantidad total de estudiantes que realizaron encuesta

- Media de puntaje de sistema de recurso.

$$\frac{\sum PSR}{CEEN}$$

Donde:
PSR: Puntajes por sistema de Recursos
CEEN: Cantidad de estudiantes encuestados

- Porcentaje de aprobación por proyecto curricular

$$\left(\frac{CRAP}{\mathrm{CTRP}}\right) x\ 100$$

Donde:
CRAP: Cantidad de Recursos aprobados por proyecto
CTRP: Cantidad total de Recursos por proyecto

- Porcentaje de aprobación por periodo de ingreso

$$\left(\frac{CRAPI}{CTRPI}\right) x\ 100$$

Donde:
CRAPI: Cantidad de recursos aprobados por periodo de ingreso

CTRPI: Cantidad total de recursos por periodo de ingreso

- Porcentaje de desempeño por semestres de permanencia

$$\left(\frac{CRASP}{CTRSP}\right) x\ 100$$

Donde:
CRASP: Cantidad de recursos aprobados por semestres de permanencia
CTRSP: Cantidad total de recursos por semestre de permanencia

PENSAMIENTO.

- Tasa de participación del personal docente

$$\frac{CDSP}{CTD}$$

Donde:
CDSP: Cantidad de docentes en el sistema de Pensamiento
CTD: Cantidad total de docentes

- QTY o Porcentaje de chicos que aprobaron cada pensamiento (Superen 3).

$$\left(\frac{CEASP}{\text{CTERE}}\right) x\ 100$$

Donde:
CEASP: Cantidad de estudiantes que aprobaron el Sistema de pensamiento
CTERE: Cantidad total de estudiantes que realizaron encuesta

- Media de puntaje de sistema de pensamiento.

$$\frac{\sum PSP}{CEEN}$$

Donde:
PSP: Puntajes por sistema de pensamiento
CEEN: Cantidad de estudiantes encuestados

- Porcentaje de aprobación por proyecto curricular

$$\left(\frac{CPAP}{CTPP}\right) x\ 100$$

Donde:
CPAP: Cantidad de pensamiento aprobados por proyecto
CTPP: Cantidad total de pensamiento por proyecto

- Porcentaje de aprobación por periodo de ingreso

$$\left(\frac{CPAPI}{CTPPI}\right) x\ 100$$

Donde:
CPAPI: Cantidad de pensamiento aprobados por periodo de ingreso
CTPPI: Cantidad total de pensamiento por periodo de ingreso

- Porcentaje de desempeño por semestres de permanencia

$$\left(\frac{CPASP}{CTPSP}\right) x\ 100$$

Donde:
CPASP: Cantidad de pensamiento aprobados por semestres de permanencia
CTPSP: Cantidad total de pensamiento por semestre de permanencia

OBJETOS DE ESTUDIO

- Tasa de participación del personal docente.

$$\frac{CDSOE}{CTD}$$

Donde:
CDSOE: Cantidad de docentes en el sistema de Objetos de Estudio.
CTD: Cantidad total de docentes.

- QTY o Porcentaje de chicos que aprobaron cada objeto de estudio

$$\left(\frac{CEASOE}{CTERE}\right) x\ 100$$

Donde:
CEASOE: Cantidad de estudiantes que aprobaron el Sistema de Objeto de estudio
CTERE: Cantidad total de estudiantes que realizaron encuesta

- Media de puntaje de sistema de objeto de estudio.

$$\frac{\sum PSOE}{CEEN}$$

Donde:
PSOE: Puntajes por sistema de objeto de estudio
CEEN: Cantidad de estudiantes encuestados

- Porcentaje de aprobación por proyecto curricular

$$\left(\frac{COEAP}{CTOEP}\right) x\ 100$$

Donde:
COEAP: Cantidad de objetos de estudios aprobados por proyecto
CTOEP: Cantidad total de objetos de estudios por proyecto

- Porcentaje de aprobación por periodo de ingreso

$$\left(\frac{COEAPI}{CTOEPI}\right) x\ 100$$

Donde:
COEAPI: Cantidad de objetos de estudios aprobados por periodo de ingreso
CTOEPI: Cantidad total de objetos de estudios por periodo de ingreso

- Porcentaje de desempeño por semestres de permanencia

$$\left(\frac{COEASP}{CTOESP}\right) x\ 100$$

Donde:
COEASP: Cantidad de objetos de estudios aprobados por semestres de permanencia
CTOESP: Cantidad total de objetos de estudio por semestre de permanencia

HERRAMIENTAS CONCEPTUALES.

- Tasa de participación del personal docente

$$\frac{CDSHC}{CTD}$$

Donde:
CDSHC: Cantidad de docentes en el sistema de Herramientas Conceptuales
CTD: Cantidad total de docentes

- QTY o Porcentaje de chicos que aprobaron cada herramienta conceptual (Superen 3).

$$\left(\frac{CEASHC}{CTERE}\right) x\ 100$$

Donde:
CEASHC: Cantidad de estudiantes que aprobaron el Sistema de Herramientas conceptuales
CTERE: Cantidad total de estudiantes que realizaron encuesta

- Media de puntaje de sistema de Herramientas conceptuales.

$$\frac{\sum PSHC}{CEEN}$$

Donde:
PSHC: Puntajes por sistema de herramientas conceptuales
CEEN: Cantidad de estudiantes encuestados

- Porcentaje de aprobación por proyecto curricular

$$\left(\frac{CHCAP}{CTHCP}\right) x\ 100$$

Donde:
CHCAP: Cantidad de herramientas conceptuales aprobados por proyecto
CTHCP: Cantidad total de herramientas conceptuales por proyecto

- Porcentaje de aprobación por periodo de ingreso

$$\left(\frac{CHCAPI}{CHCPI}\right) x\ 100$$

Donde:
CHCAPI: Cantidad de herramientas conceptuales aprobados por periodo de ingreso
CHCPI: Cantidad total de herramientas conceptuales por periodo de ingreso

- Porcentaje de desempeño por semestres de permanencia

$$\left(\frac{CHCASP}{CTHCSP}\right) x\ 100$$

Donde:
CHCASP: Cantidad de herramientas conceptuales aprobados por semestres de permanencia
CTHCSP: Cantidad total de herramientas conceptuales por semestre de permanencia

También se tendrá un indicador KPI general donde se podrá tener una visualización general de la actuación en torno a la participación docente

- Indicador de actuación: Tasa de participación del personal docente

$$\frac{CDS}{CTD}$$

Donde:
CDS: Cantidad de docentes por sistema
CTD: Cantidad total de docentes

Se puede observar de la siguiente manera:

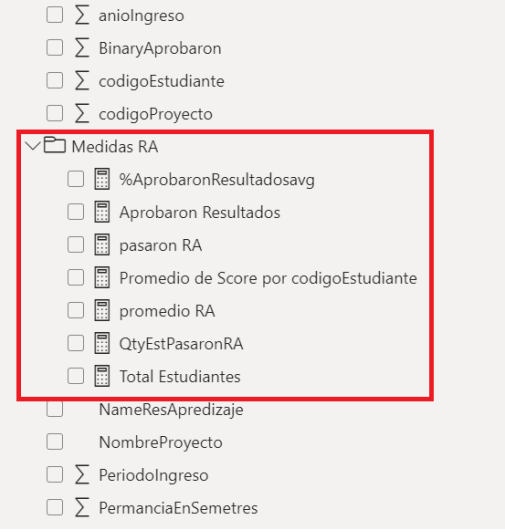


Ilustración 21: Medidas en Microsoft Power BI. Fuente: Autores.

3.2.3.4. TAR-007

1. Para cumplir con esta tarea, se dio la necesidad de observar los modelos y plantillas que estaban en la red sobre los informes de objetos visuales o dashboard, por eso nos basamos en plantillas que hay en la comunidad de Microsoft Power BI que están en el siguiente link https://community.powerbi.com/t5/Themes-Gallery/bd-p/ThemesGallery"

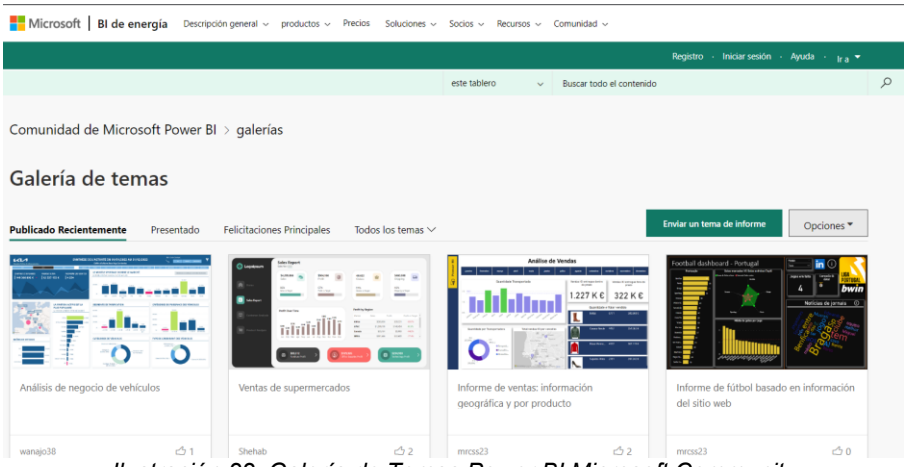


Ilustración 22: Galería de Temas Power BI Microsoft Community
Fuente: https://community.powerbi.com/t5/Themes-Gallery/bd-p/ThemesGallery

2. Realizando algunas modificaciones propias escogimos para el menú del dashboard la siguiente imagen para los botones de cada sistema.

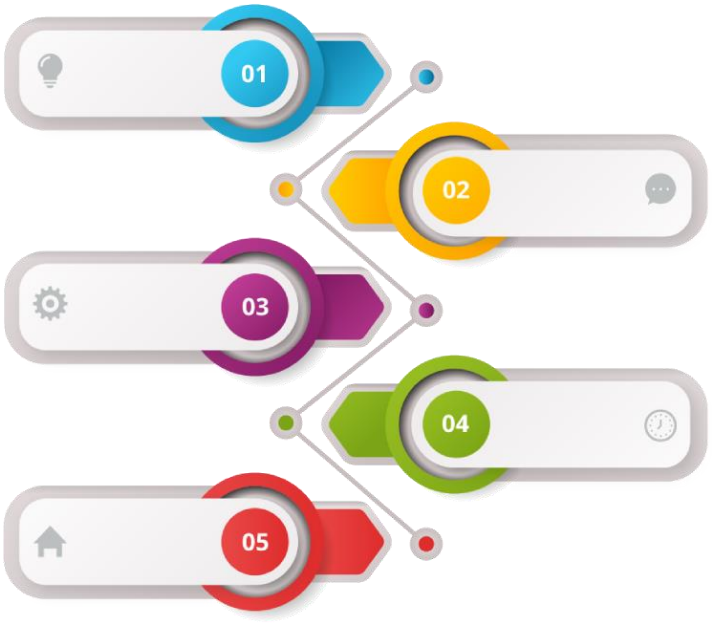


Ilustración 23: Prototipo para botones menú dashboard
Fuente: Autores.

3. Así, usando el logo institucional de la universidad y del proyecto curricular podemos usarlo para nuestro tema de pantalla principal.



Ilustración 24: Escudos Institucionales.
Fuentes: https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Escudo_UD.svg / http://ingtelematica.udistrital.edu.co:8080/

4. Y para mostrar los objetos visuales de los diferentes sistemas quedaría de la siguiente manera.

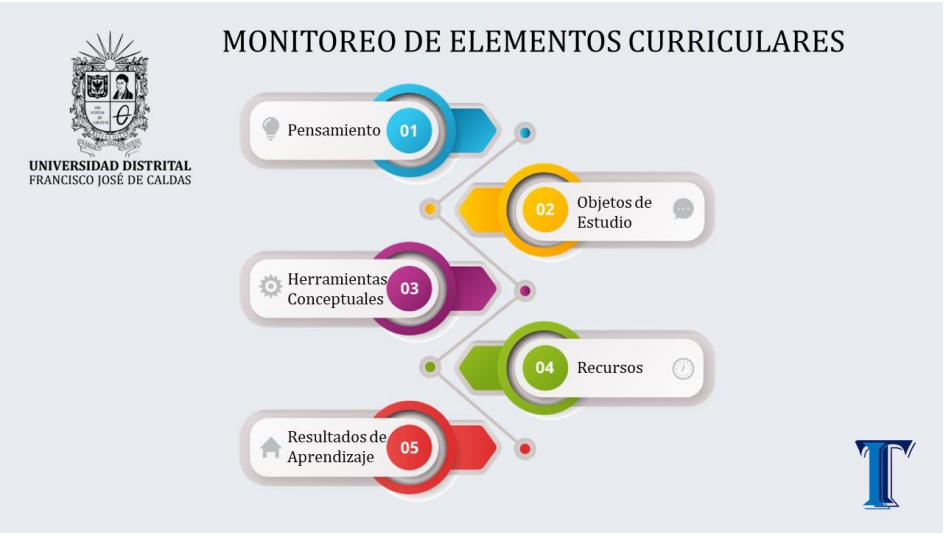


Ilustración 25: Menú Principal Dashboard.
Fuente: Autores.

3.2.4. Diagrama de contexto Sprint 2

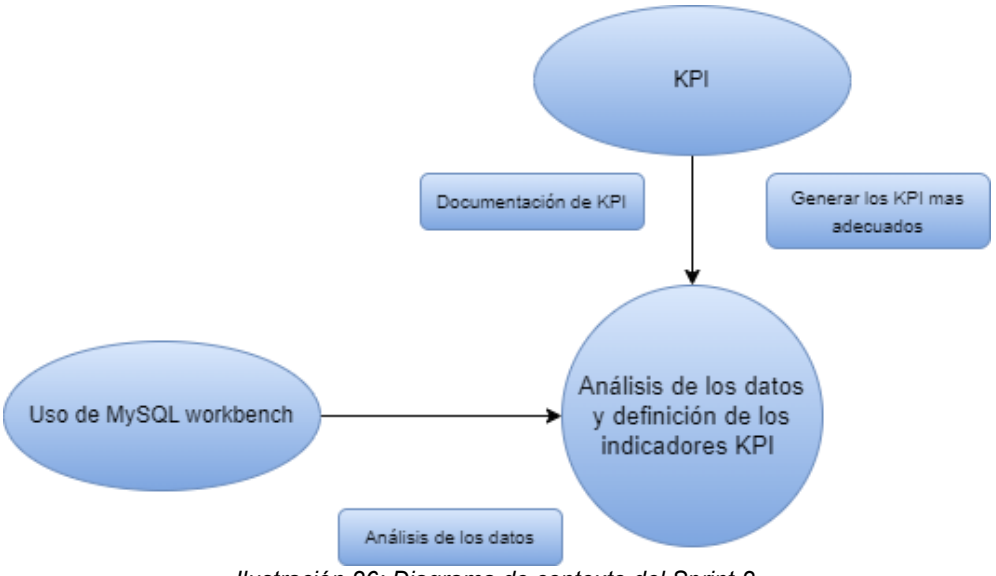


Ilustración 26: Diagrama de contexto del Sprint 2.
Fuente: Autores.

3.2.5. Pruebas del Sprint 2

Tabla 16: Pruebas del Sprint 2

Sprint 2	Análisis de los datos y definición de los indicadores KPI	
Descripción de la prueba	Se analizará de forma más detallada la base de datos para así poder tener en los indicadores KPI propios para el proyecto que se está realizando. Y tener la página de inicio del dashboard.	
Herramientas	Microsoft Power BI, MySQL	
Prueba		**¿Cumple? Si/No**
1	Obtener los indicadores KPI para el proyecto.	SI
2	Analizar los datos de la base de datos del proyecto	Si
3	Obtener la página de inicio del proyecto dashboard	SI

3.3. Sprint 3

3.3.1. Definición de Sprint.

Tabla 17: Definición Sprint 3

Sprint N° 3	**Nombre**	Diseño e implementación de la ETL
Objetivo	Diseño y construcción del ETL para alimentar el DataMart	
Detalle		
Para el diseño y construcción del ETL en necesario crear un modelo de acuerdo a los indicadores a mostrar, teniendo en cuenta la naturaleza de los datos se crea un modelo tipo estrella, aquí definimos cuáles serán las dimensiones y la tabla de hechos con el objetivo de cargar los datos necesarios, reformatearlos, limpiarlos y unificarlos en una base de datos diferente. Para la implementación de la lógica del ETL se crean procedimientos almacenados ya que la base de datos origen están en la misma instancia a la del destino, logrando que la capacidad de ejecución sea más alta, impactando positivamente su rendimiento de ejecución, esto, frente a otras soluciones como SSIS (SQL Server Integration Service). También se hace uso de eventos, para programar la actualización de los datos a través de las ejecuciones de los SP's.(store procedure) y con ayuda del visor de eventos de Windows es posible realizar la trazabilidad de los errores en caso de presentarse una desactualización de los datos.		
Criterios de Aceptación		
• Modelo estrella funcional • Implementación de script para actualización de los datos • Vista o tabla con datos necesarios para los indicadores definidos		

3.3.2. Tareas del Sprint 3

Tabla 18: Tareas Asignadas al Sprint 3

ID	Descripción	Responsable	Estado	Duración (Horas)
TAR-008	Creación del modelo del DataMart	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	16
TAR-009	Extracción de los datos	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	16
TAR-010	Transformación de los datos	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	32
TAR-011	Carga de los datos	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	16
TAR-012	Creación de tabla o vista de consumo	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	22

3.3.3. Proceso de desarrollo

3.3.3.1. TAR-008

Se define la tabla de dimensiones de estudiante, proyecto curricular y el objeto de cada sistema para normalizar la tabla de origen logrando atomizar los datos en

tablas diferentes, adicional se crea la tabla de hechos que se conecta a las tablas dimensiones logrando crear el modelo estrella.

- Resultados de aprendizaje

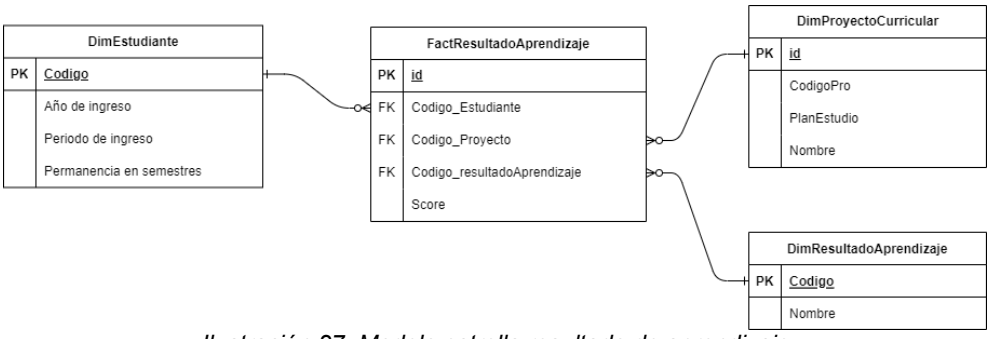


Ilustración 27: Modelo estrella resultado de aprendizaje
Fuente: Autores

- Recursos

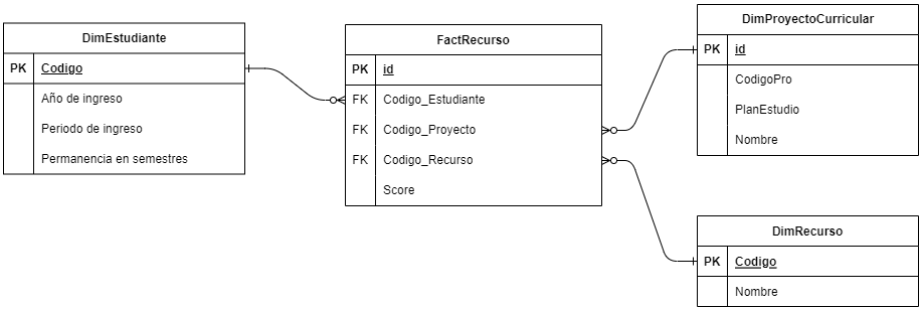


Ilustración: 28 Modelo estrella recurso
Fuente: Autores

- Pensamiento

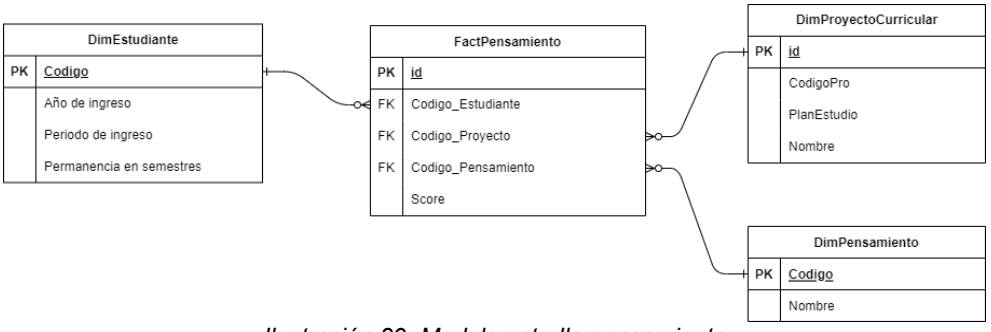


Ilustración 29: Modelo estrella pensamiento
Fuente: Autores

- Objetos de estudio

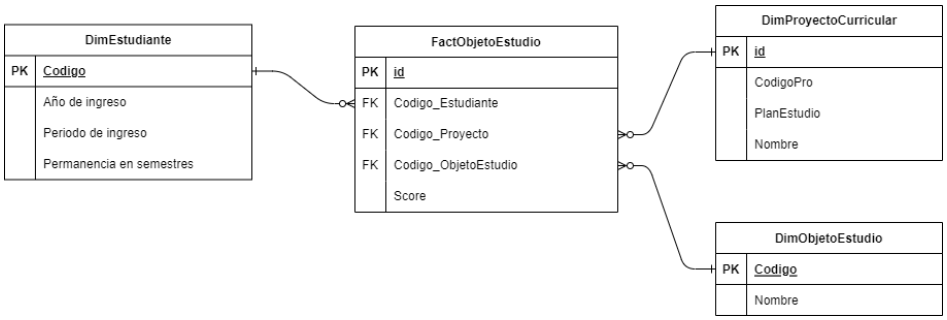


Ilustración 30: Modelo estrella proyecto curricular
Fuente: Autores

- Herramientas conceptuales

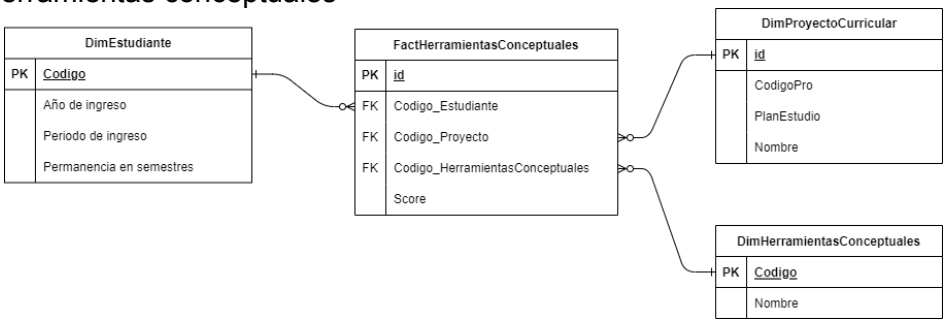


Ilustración 31: Modelo estrella herramientas conceptuales
Fuente: Autores

3.3.3.2. TAR-009

La fuente de origen es proporcionada por la universidad, se suministró la base de datos “sistematizaciondatos_com”, está contiene las tablas que la plataforma de la universidad usa para su funcionamiento, dentro del proceso de extracción se seleccionaron las tablas necesarias para el informe y se identifican las relaciones entre ellas.

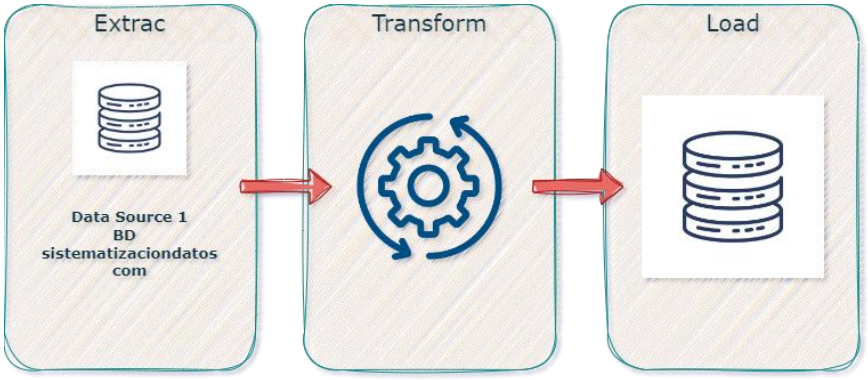


Ilustración 32: Diagrama ETL – Extrac

Fuente: Autores

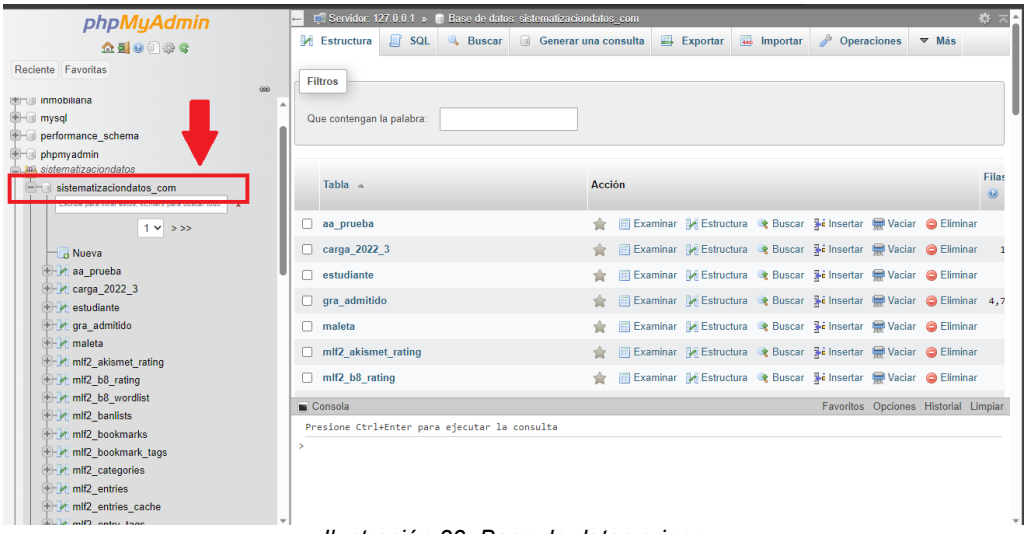


Ilustración 33: Base de datos origen
Fuente: Autores

3.3.3.3. TAR-010

Dentro de la transformación se hace uso de procedimientos almacenados donde se tienen en cuenta el tipo de datos de origen y el formato necesario para el informe, para que no existan duplicados en el destino se hace una limpieza de la tabla y se insertan nuevamente los datos, se realiza cálculos con las funciones de SQL y se realizan auditorias para validar la integridad de los datos en la base de datos destino.

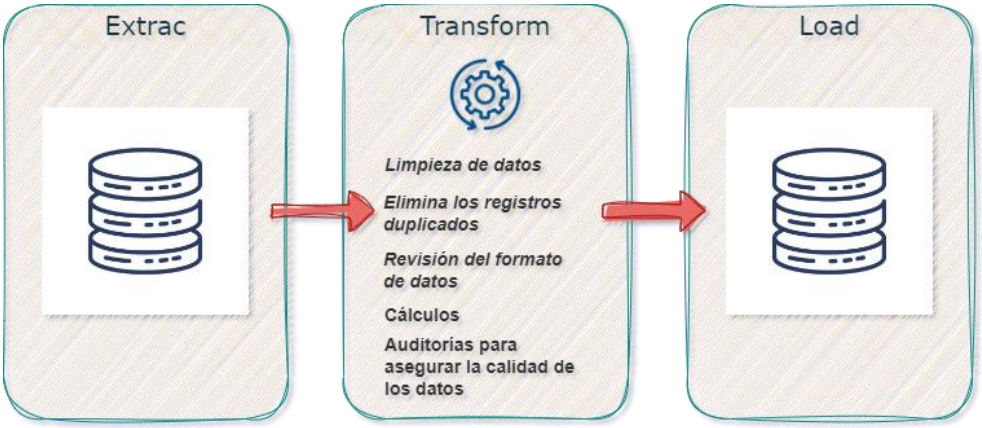


Ilustración 34: Diagrama ETL – Transform
Fuente: Autores

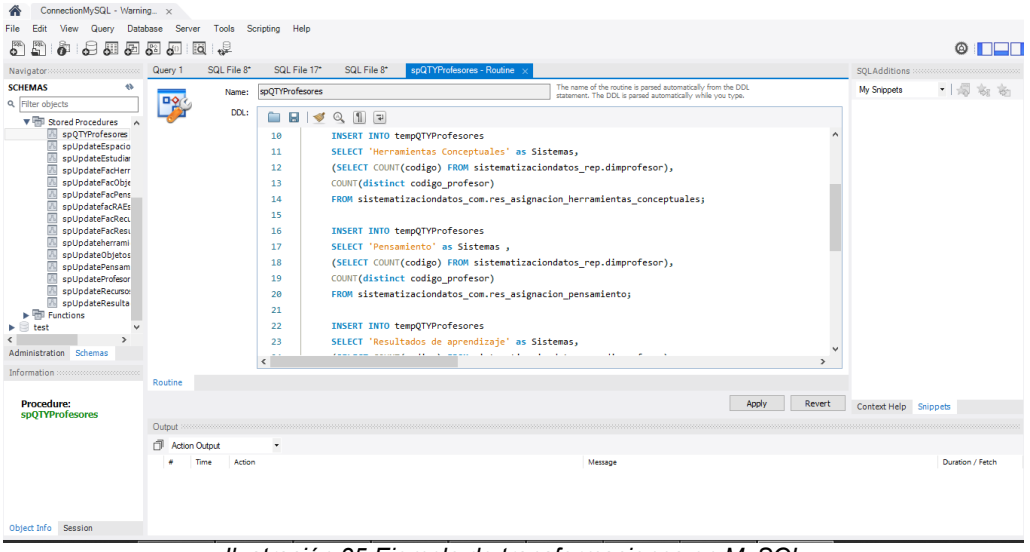


Ilustración 35 Ejemplo de transformaciones en MySQL
Fuente: Autores

3.3.3.4. TAR-011

Se plantea una base de datos nueva, se crea la BD “sistematizaciondatos_rep”, está contiene las tablas, procedimientos, vistas y eventos de acuerdo al modelo de cada sistema.

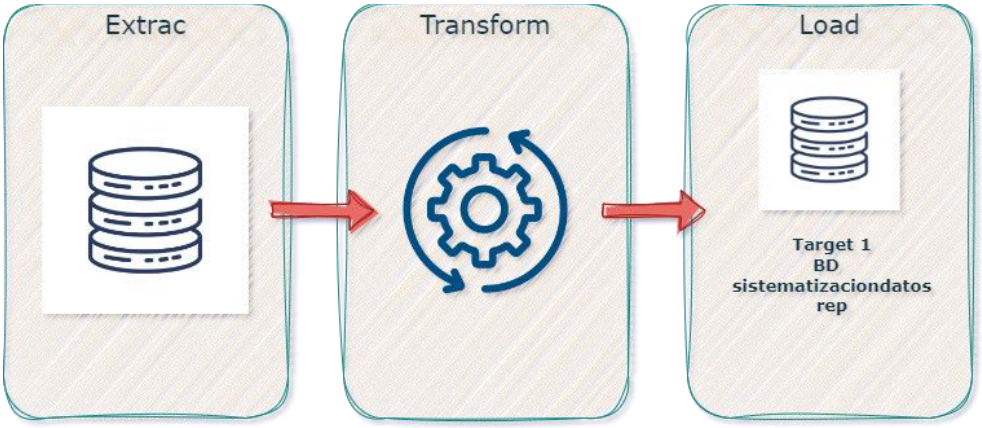


Ilustración 36: Diagrama ETL – Load
Fuente: Autores

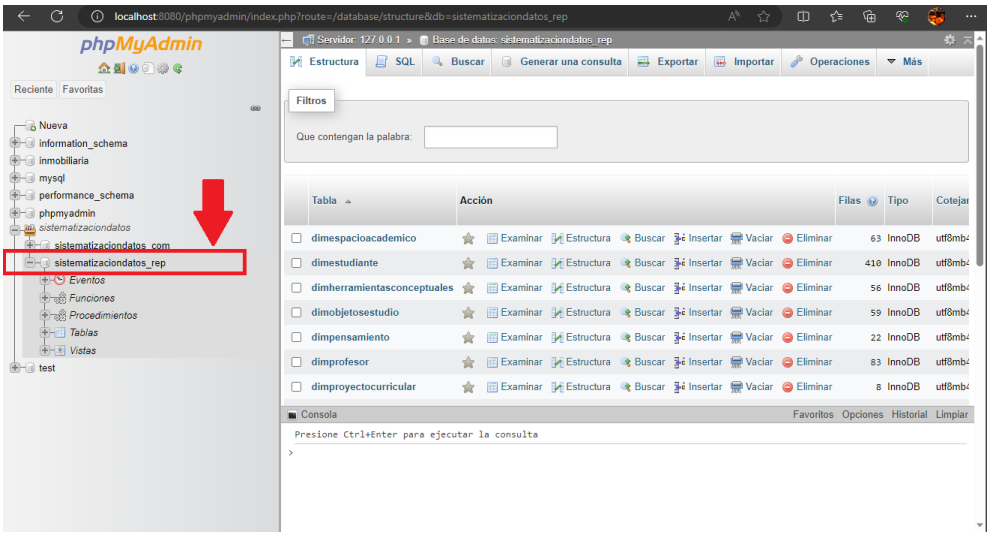


Ilustración 37: Base de datos destino
Fuente: Autores

3.3.3.5. TAR-012

Se crean las vistas para cada sistema, estás son consultas desde Power BI, contienen las relaciones entre las tablas dimensiones y de hechos, además de algunos cálculos necesarios para la construcción de los indicadores. Adicional se crea un procedimiento almacenado que inserta datos procesados en una tabla, para conocer la cantidad de profesores que participan por cada sistema.

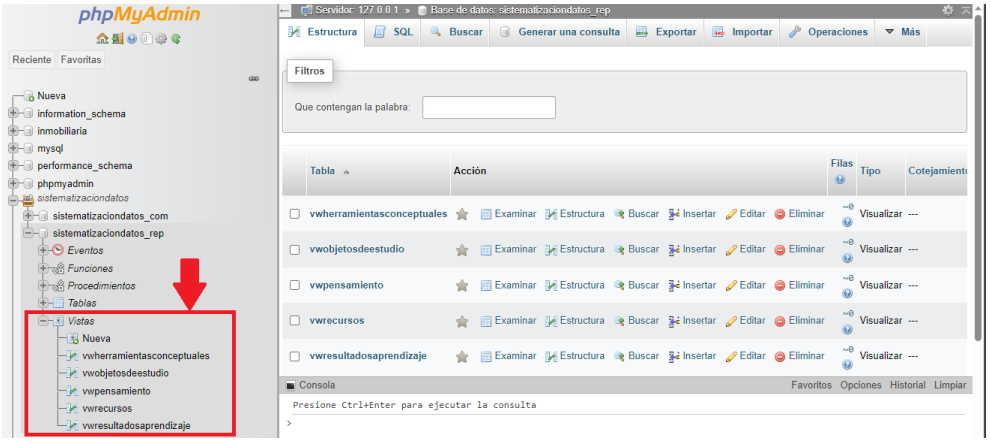


Ilustración 38:Ejemplo de vistas
Fuente: Autores

3.3.4. Diagrama de contexto Sprint 3

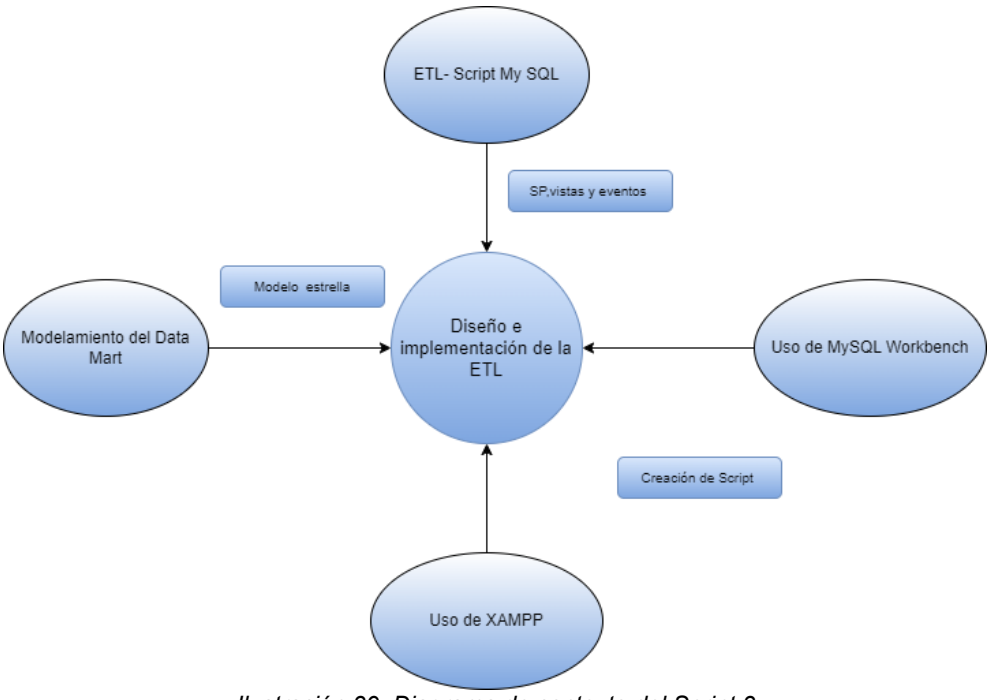


Ilustración 39: Diagrama de contexto del Sprint 3
Fuente: Autores

3.3.5. Pruebas del Sprint 3

Tabla 19: Pruebas del Sprint 3

Sprint 3	Diseño e implementación de la ETL	
Descripción de la prueba	Se realiza pruebas del script del ETL para asegurar el funcionamiento y actualización de los datos.	
Herramientas	MySQL Workbench	
Prueba		**¿Cumple? Si/No**
1	Se extraen los datos Correctamente	Si
2	Se transforman los datos	Si
3	Los datos son cargados a las tablas	Si
4	La vista es funcional	Si

3.4. Sprint 4

3.4.1. Definición de Sprint.

Tabla 20: Definición Sprint 4

Sprint N° 4	**Nombre**	Diseño e implementación del dashboard
Objetivo	Realización de maquetación del dashboard donde se crearán tableros para que los datos se puedan visualizar de manera clara, concisa y precisa por medio de la inserción de objetos visuales de la herramienta Microsoft Power BI	
Detalle		
Por medio del programa de Microsoft Power BI podemos realizar el mockup (maquetación) del dashboard para poder ya tener una versión final que es dashboard que utilizaremos al unirlo con la base de datos dada por la universidad.		
Criterios de Aceptación		
• Tener varios mockups del dashboard • Tener el diseño definitivo del dashboard para el proyecto en cuestión. • Configuración exitosa del servidor Microsoft Power BI • Observar el dashboard en línea.		

3.4.2. Tareas del Sprint 4

Tabla 21: Tareas Asignadas al Sprint 4

ID	Descripción	Responsable	Estado	Duración (Horas)
TAR-013	Creación del mockup del dashboard	Norvey Valencia Enciso	TERMINADO	3
TAR-014	Creación del dashboard	Norvey Valencia Enciso	TERMINADO	7
TAR-015	Configuración del servidor Power BI	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	3
TAR-016	Implementación del Dashboard en Power BI Report Server	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	3

3.4.3. Proceso de desarrollo

3.4.3.1. TAR-013

Para la creación del mockup del dashboard que estamos trabajando, debemos tener unos ciertos conocimientos en relación a los gráficos estadísticos, para eso se investigó en diferentes fuentes, de igual manera se ira trabajando en el proyecto se ira modificando el mockup para tener la versión definitiva del dashboard.

Con el software de Microsoft Power BI tiene preinstalados ciertos objetos visuales para que se pueda mostrar la información, también por medio de la siguiente página web “https://appsource.microsoft.com/en-us/marketplace/apps?page=1” se puede descargar e instalar objetos visuales con mayor estética o que no estén preinstalados, como se observa a continuación.

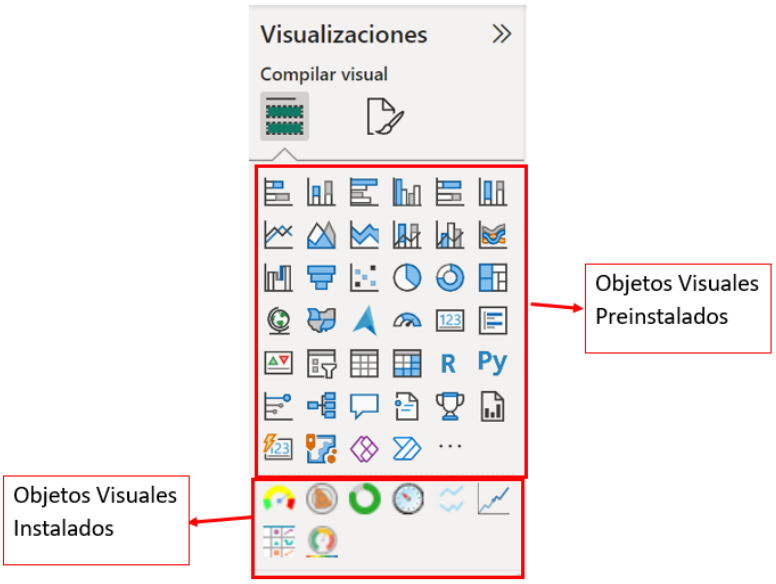


Ilustración 40: Panel de Objetos Visuales de Microsoft Power BI
Fuente: Autores.

Al momento de colocar los objetos visuales en el tablero del dashboard se debe tener en cuenta que los objetos se vean de cierta manera “estéticos” para que el observador pueda entender lo que se está viendo. Para ello se modificó el lienzo de nuestro proyecto con las dimensiones de 1000 pixeles de alto por 1280 pixeles de ancho como se observa en la ilustración 25.

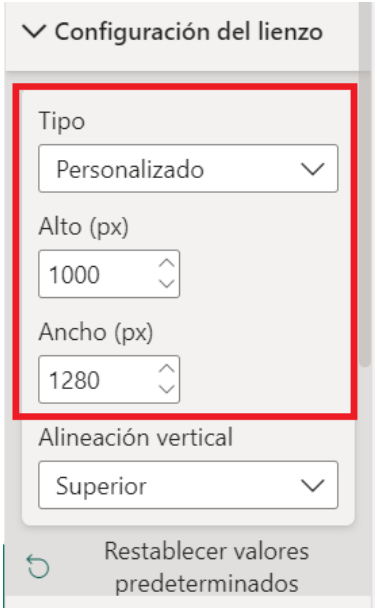


Ilustración 41: Configuración del lienzo Power BI
Fuente: Autores.

Al tener configurado el lienzo se comienza a colocar los objetos visuales que sean necesarios y que puedan servir para poder colocar la información necesaria y que se pueda observar bien.

Los primeros borradores que se realizaron son de la pestaña de “pensamiento”, para las demás pestañas se usara de la misma manera; se colocaron etiquetas de KPI, tacómetro, líneas, Treemap y los filtros como se ven la siguiente ilustración. No es la versión final, donde se tendrá que realizar cambio en el diseño.

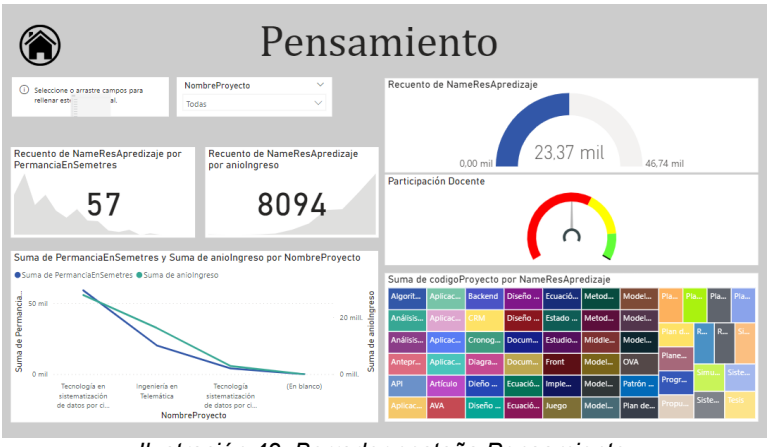


Ilustración 42: Borrador pestaña Pensamiento.
Fuente: Autores.

Ya para una segunda versión del dashboard se tiene para la pestaña “Resultados de aprendizaje”, se observa ya un mejor aprovechamiento de espacio, y, donde se observa más información sobre los KPI generados.

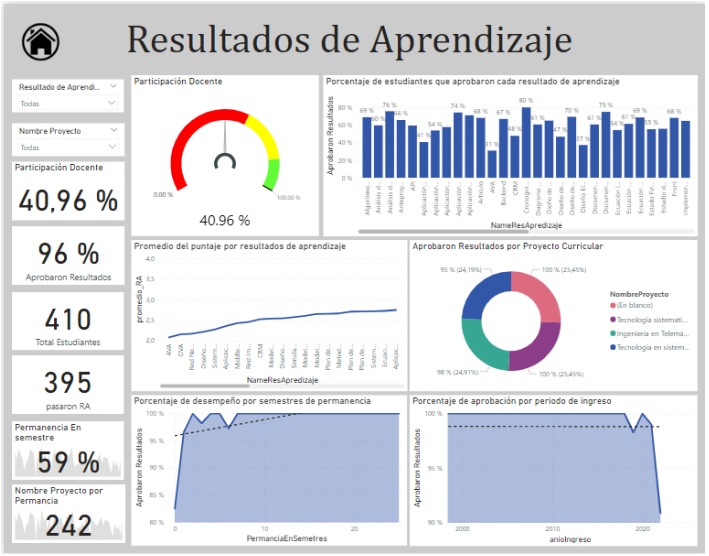


Ilustración 43: Borrador pestaña Resultado de Aprendizaje.
Fuente: Autores.

Al ver que se puede mejorar el dashboard se decidió al realizarle cambios en el fondo y cambios estéticos, también al tamaño del lienzo quedando de 1000 pixeles de alto por 1350 pixeles de ancho; otra modificación que se le realizo al lienzo es el cambio de la imagen de fondo la cual es la ilustración que se observa a continuación.

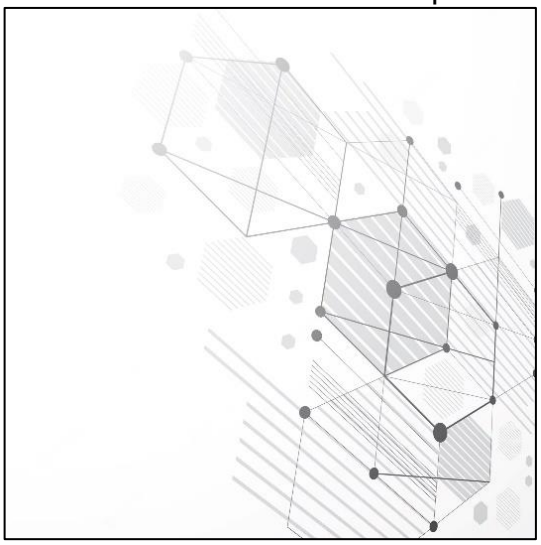


Ilustración 44: Nueva imagen de fondo del lienzo.
Fuente: https://www.freepik.es/vector-premium/fondo-escala-grises-abstracto-vectorial-3d-creado-estilo-retro-bauhaus-composicion-geometrica-moderna-dimensional-puede-utilizar-como-plantillas-disenos_25460919.htm

3.4.3.2. TAR-014

A continuación, se observará la pantalla principal del dashboard con las pestañas con sus objetos visuales.

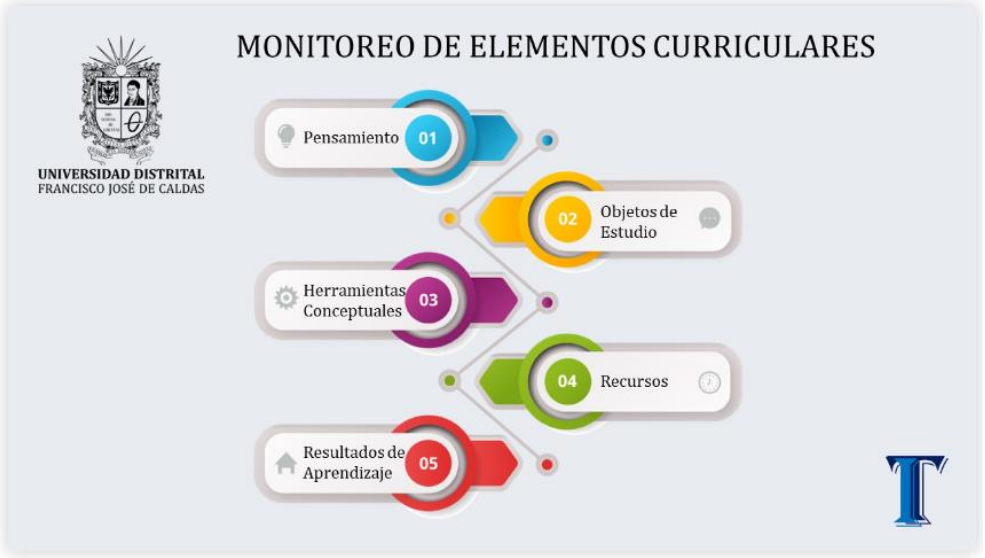


Ilustración 45: Pantalla Principal
Fuente: Autores.

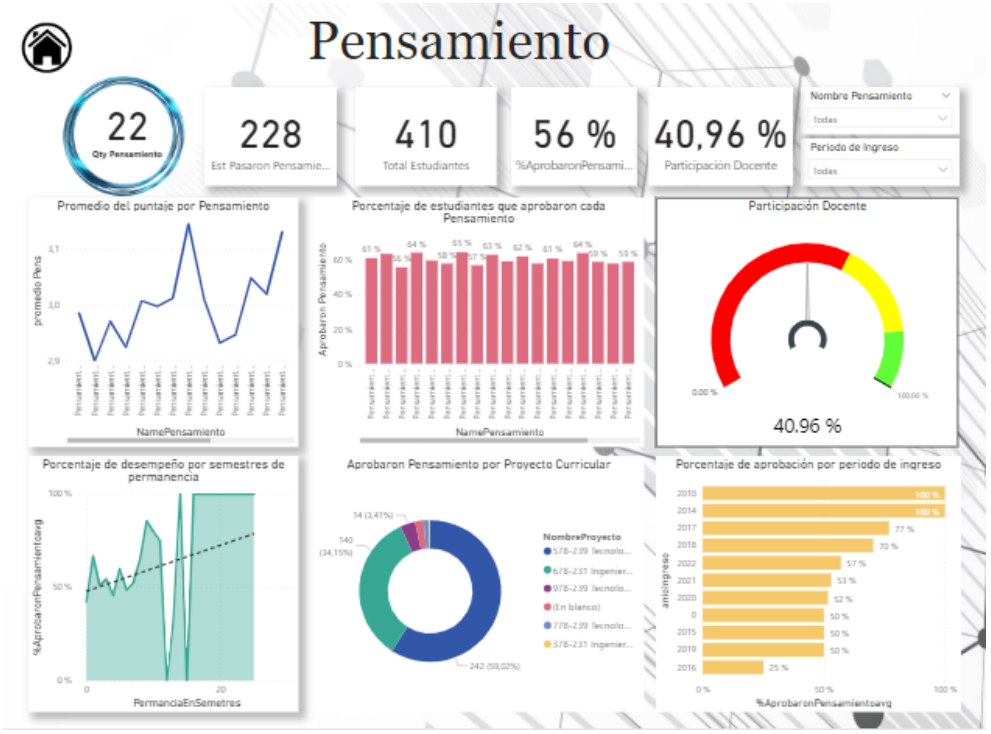


Ilustración 46: Pestaña Pensamiento.
Fuente: Autores.

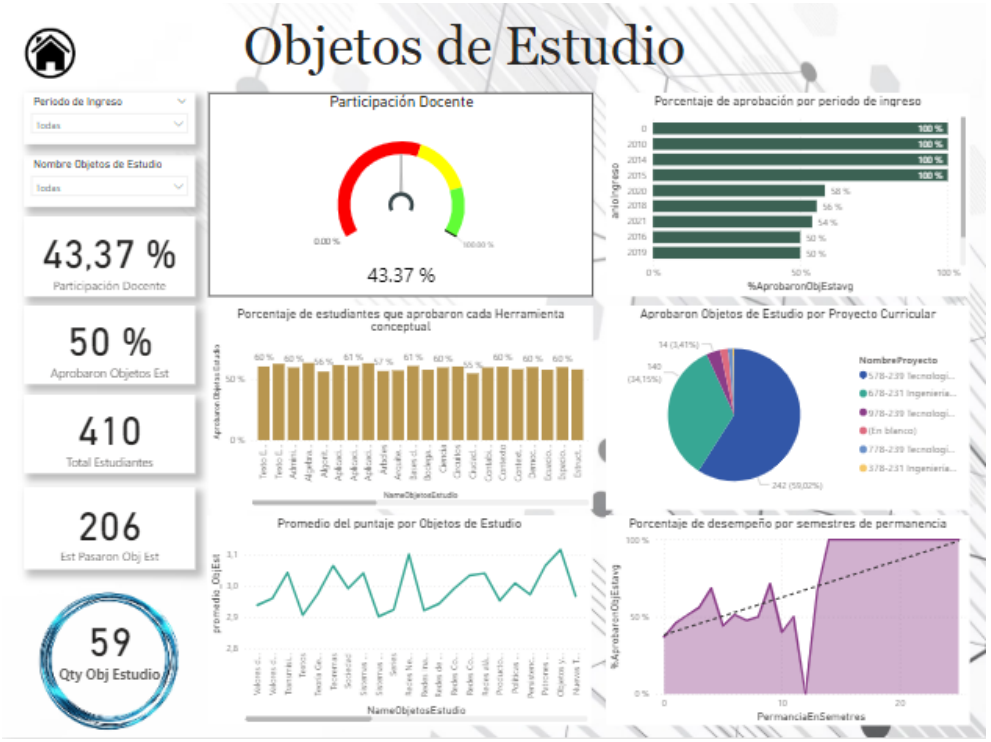


Ilustración 47: Pestaña Objetos de Estudio.
Fuente: Autores.

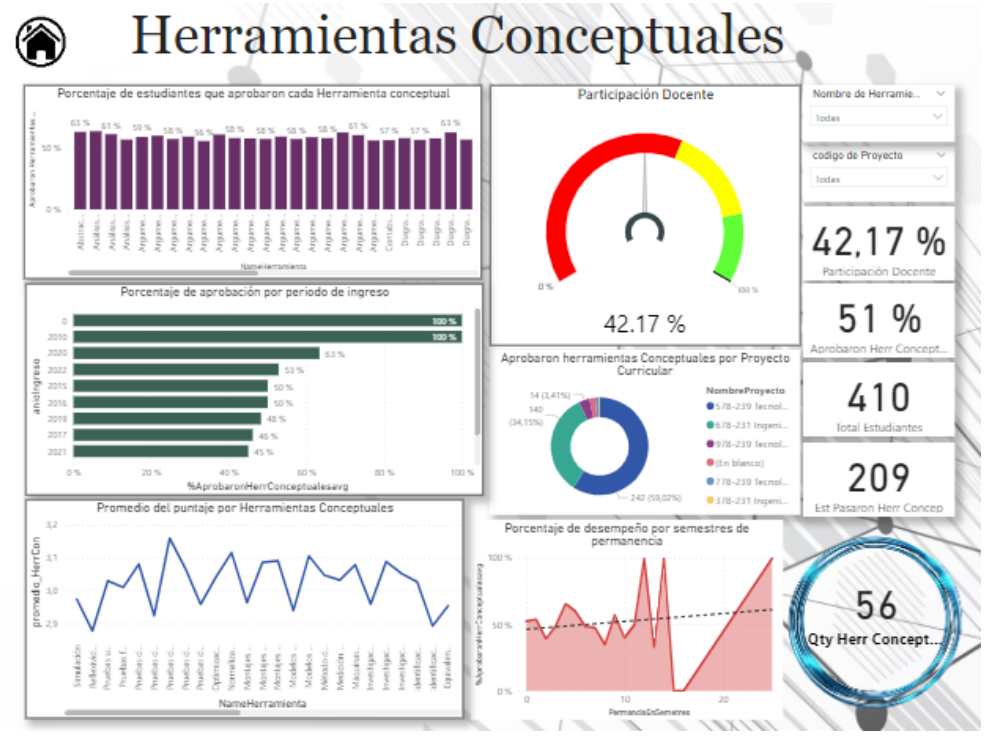


Ilustración 48: Pestaña Herramientas Conceptuales.
Fuente: Autores.

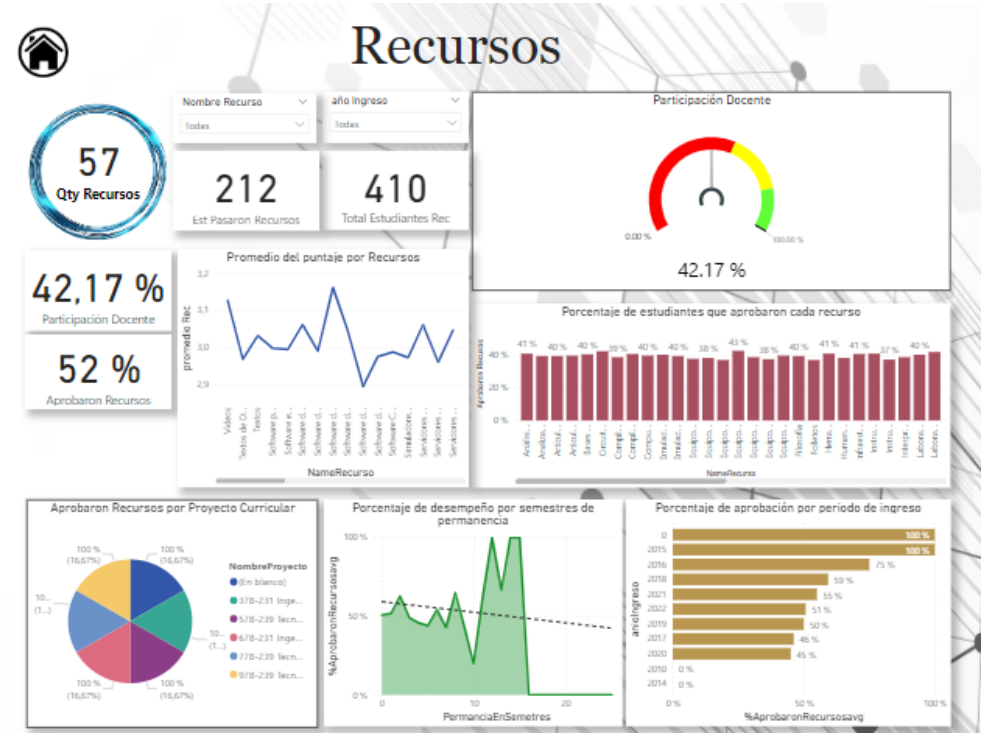


Ilustración 49: Pestaña Recursos.
Fuente: Autores.



Ilustración 50: Pestaña Resultados de Aprendizaje.
Fuente: Autores.

3.4.3.3. TAR-015

1. Para poder subir en línea nuestro dashboard, debemos primero instalar y configurar el Microsoft Power BI Reporing Services; donde lo obtendremos de la página oficial de Microsoft. https://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=55329, esta es la versión de enero de 2023.

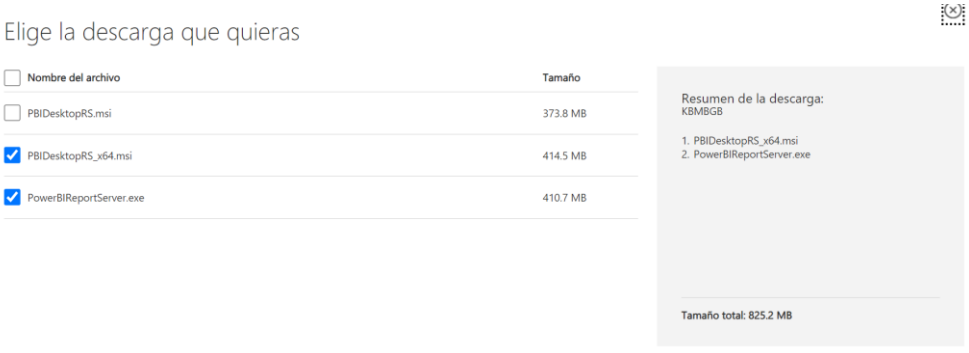


Ilustración 51: Descarga del power BI Reporing Services
Fuente: https://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=55329

2. Al instalar el Power BI Report Server debemos configurarlo para que se pueda utilizar bien en la máquina.



Ilustración 52: Inicio de la configuración de Power BI Report Server.
Fuente: Autores.

3. Al darle clic sobre “configurar el servidor de informes” nos aparecerá una imagen donde nos muestra una instancia de conexión del servidor donde quedará alojado éste; y le damos conectar.

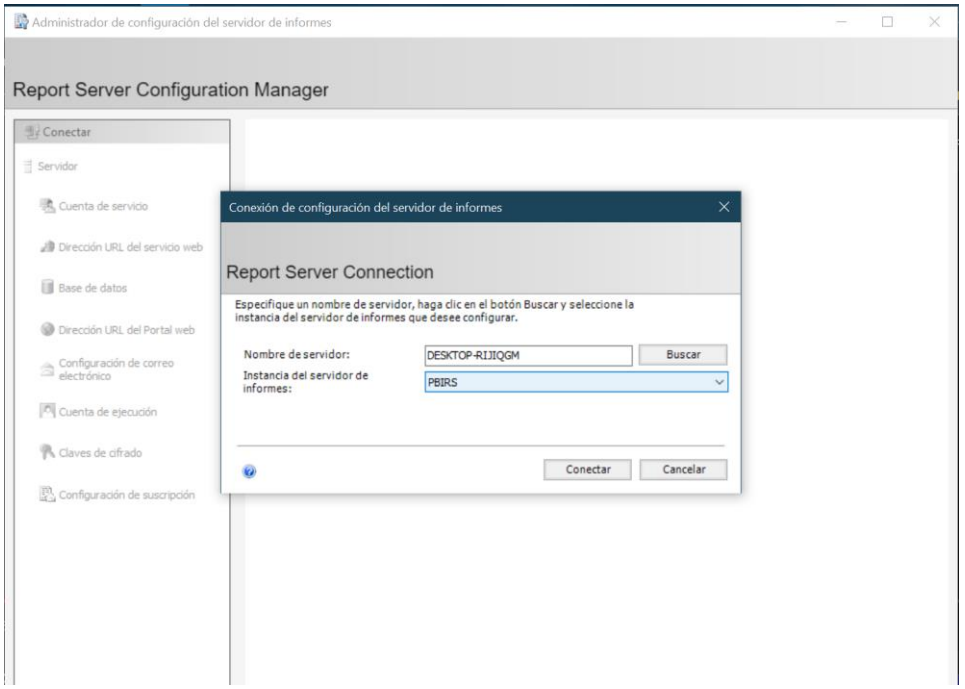


Ilustración 53: Nombrar la nueva instancia del servidor.
Fuente: Autores.

4. Ahora en “dirección URL del servicio web” modificaremos como quedara la ruta para acceder al repositorio de reportes; para ello cambiaremos el Directorio virtual. Y al darle aplicar nos mostrara los resultados.

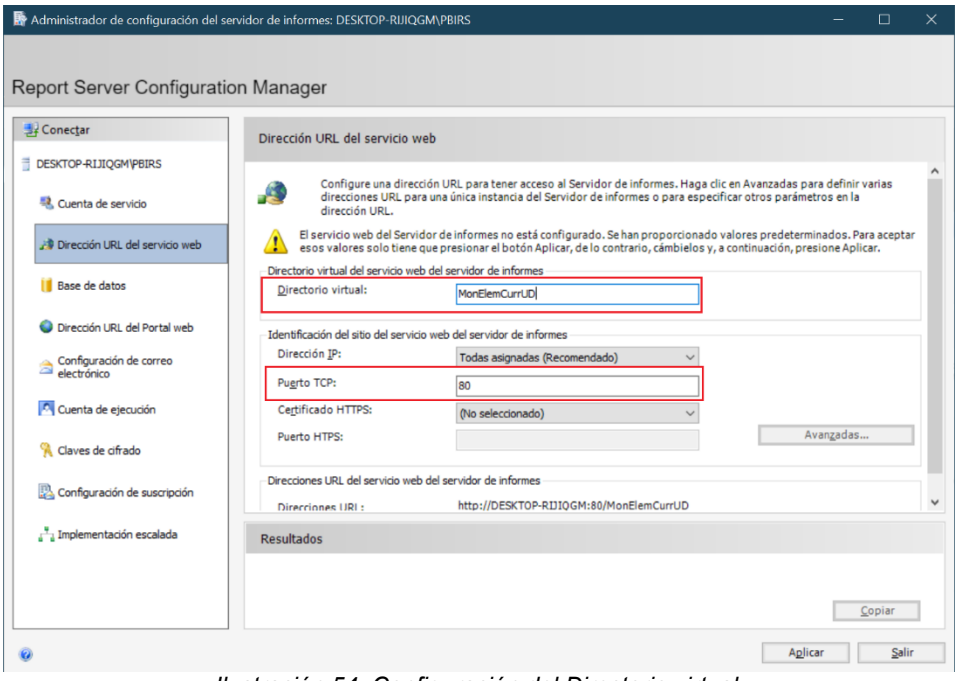


Ilustración 54: Configuración del Directorio virtual.
Fuente: Autores.

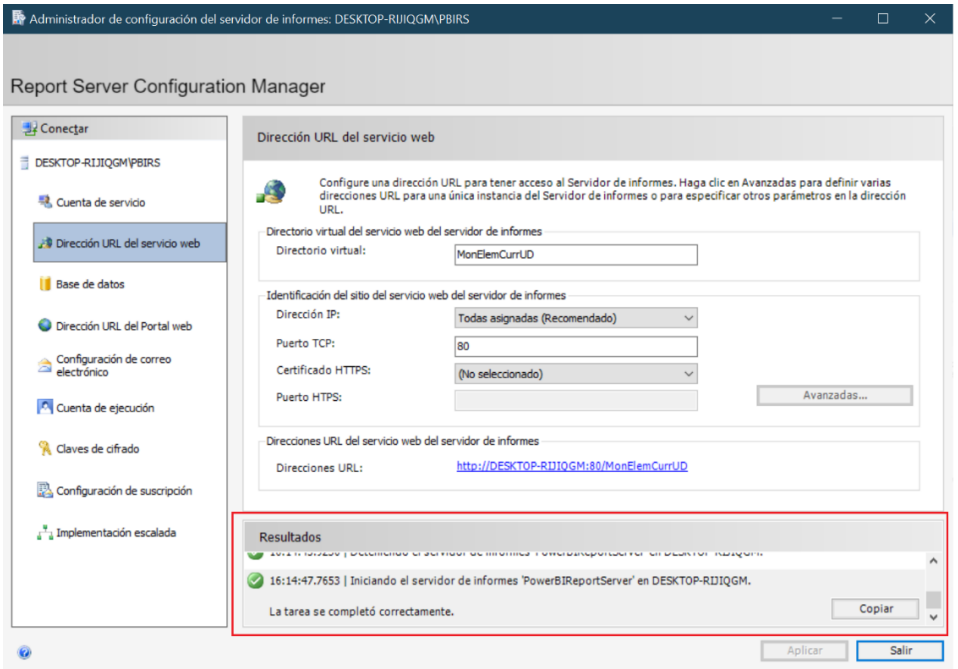


Ilustración 55: Resultados Obtenidos del directorio virtual.
Fuente: Autores.

5. Ahora configuraremos la base de datos para poder alojar allí los reportes que se valla así anexando.

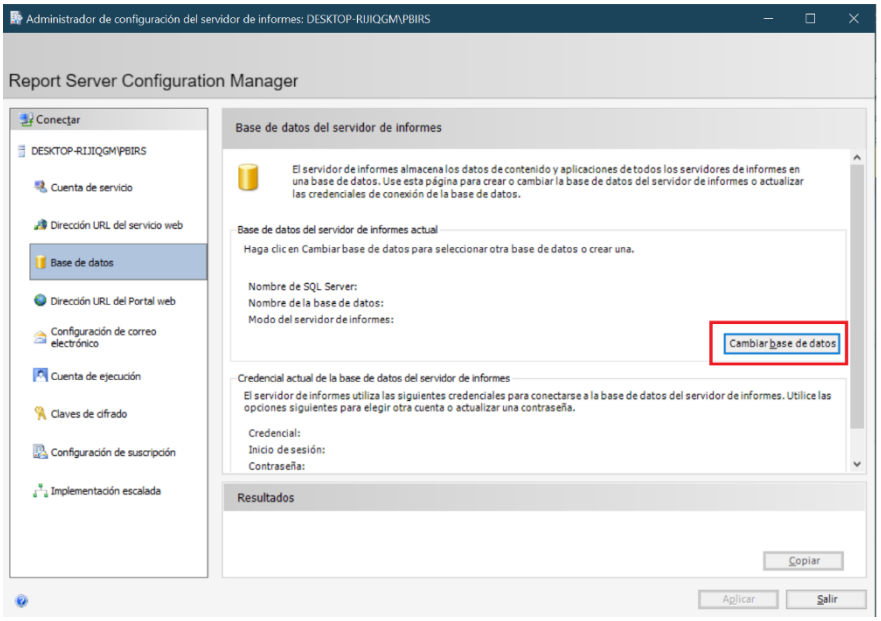


Ilustración 56: Configuración de la base de datos.
Fuente: Autores.

6. Se configura el servidor con el tipo de autenticación y la contraseña y al darle en la opción “prueba de conexión” nos saldrá exitosa.

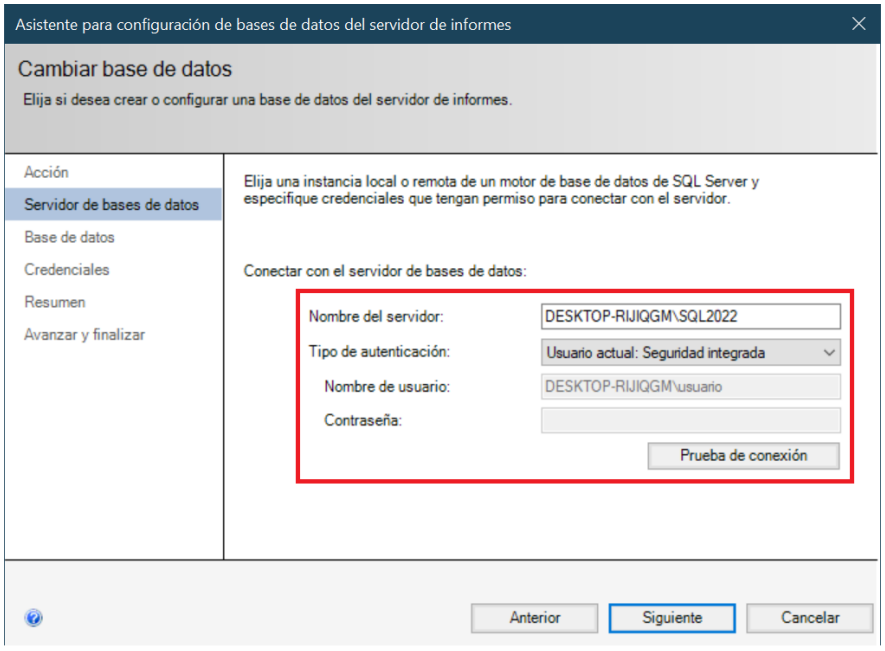


Ilustración 57: Elementos de configuración de la base de datos.
Fuente: Autores.

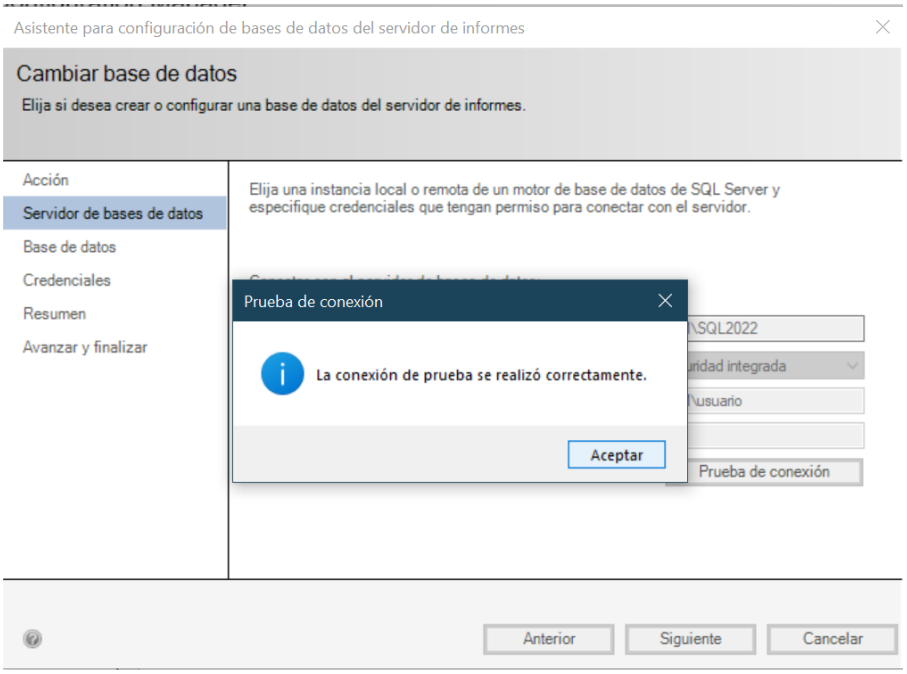


Ilustración 58: Conexión exitosa.
Fuente: Autores.

7. Configuramos el nombre de la base de datos donde se alojará la información. Después de ello se configurará unas credenciales para poder acceder a la información contenida en la base de datos.

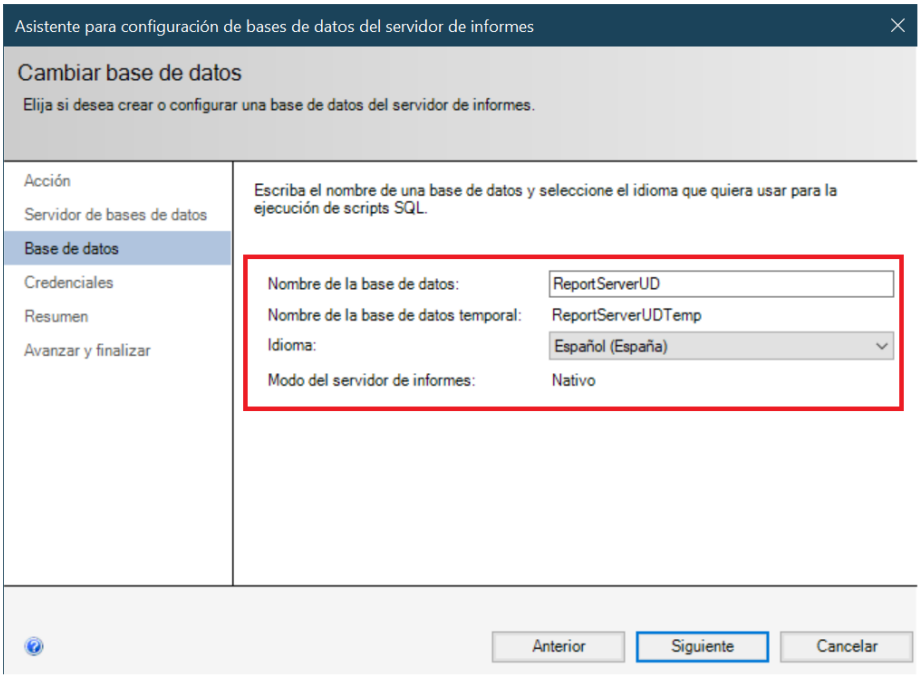


Ilustración 59: Configuración de la Base de Datos.
Fuente: Autores.

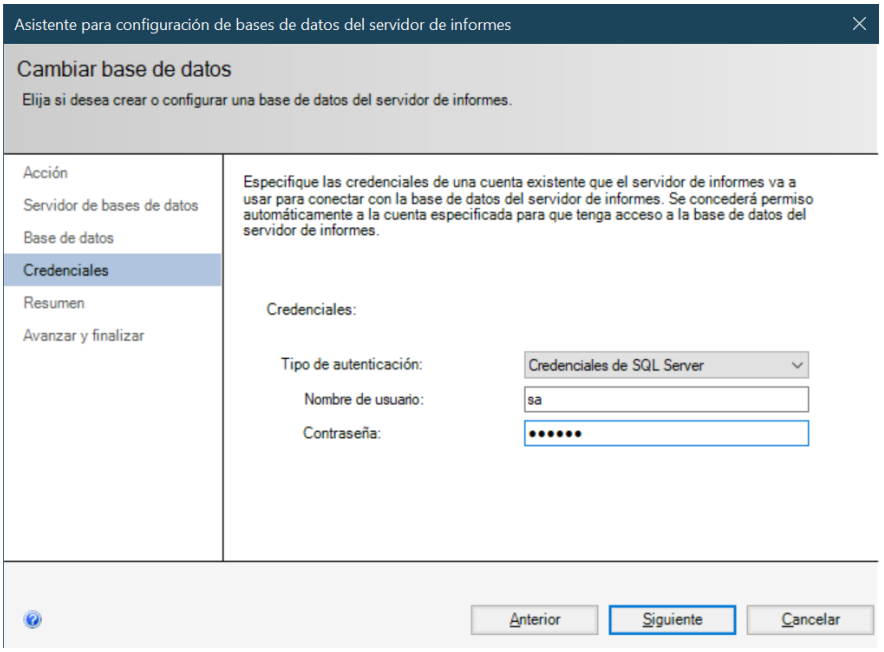


Ilustración 60: Autenticación.
Fuente: Autores.

8. Nos mostrará un resumen de la configuración realizada y le damos siguiente y con esto se cargará la configuración realizada y deberá mostrar una información con el estado de “correcto” como muestra la imagen

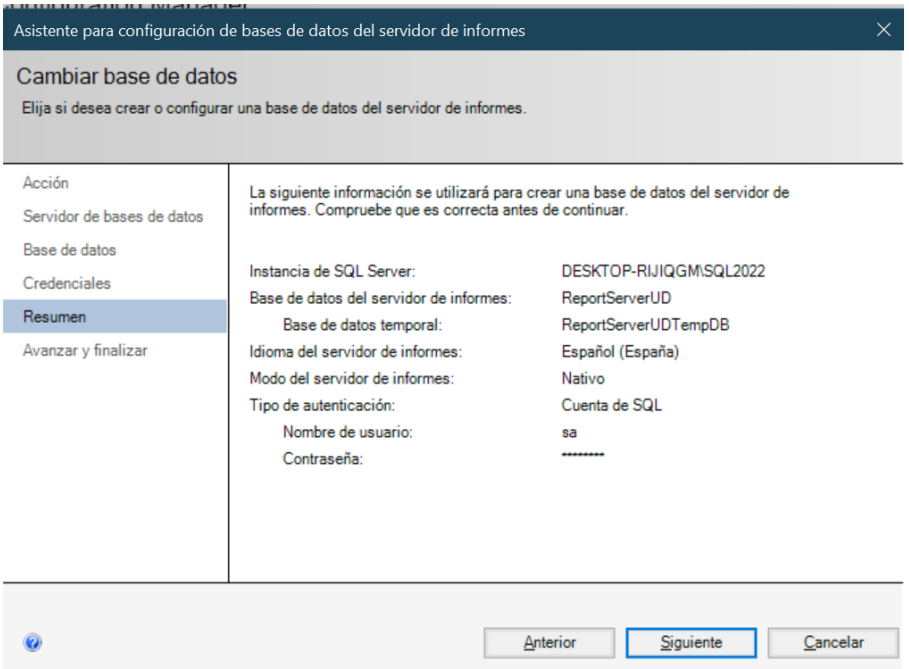


Ilustración 61: Resumen de la configuración.
Fuente: Autores.

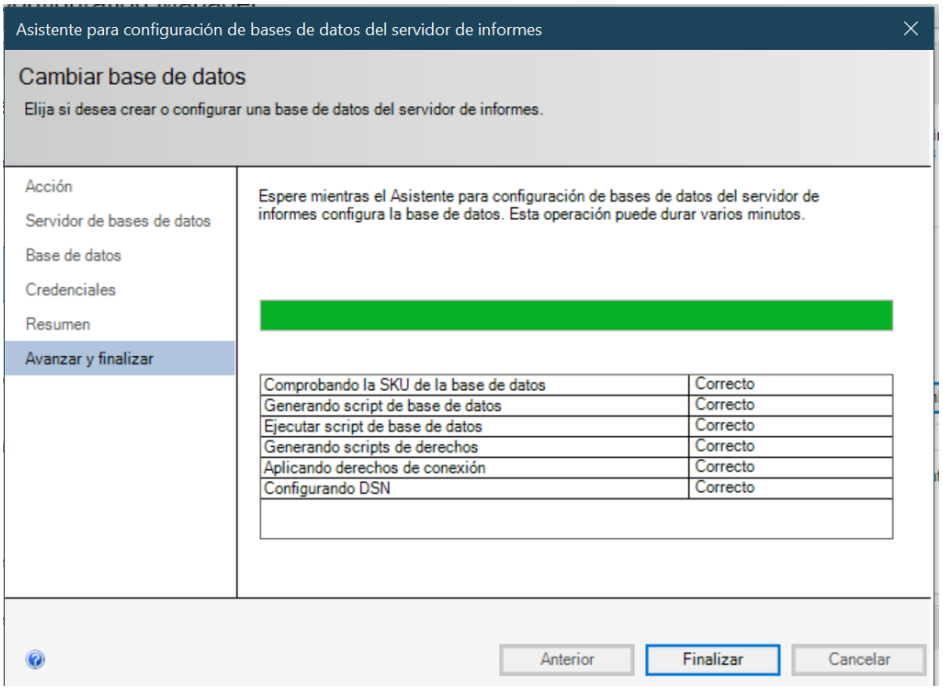


Ilustración 62: Actualización de los datos.
Fuente: Autores.

9. Ahora configuraremos la dirección URL de dominio el cual le pondremos el nombre de las primeras letras de “Elementos de Monitoreo curriculares”

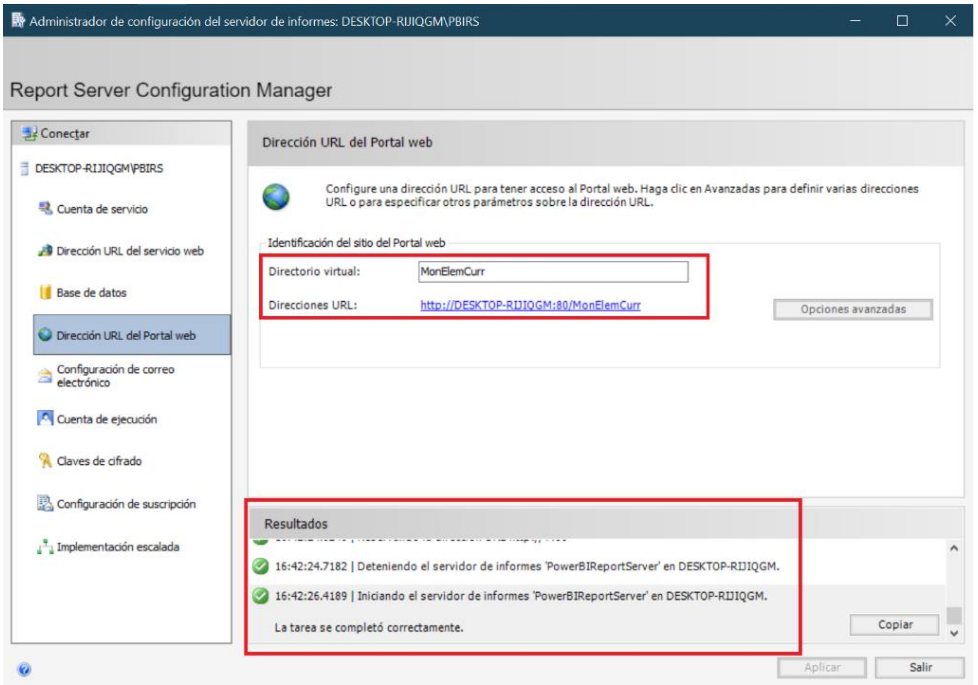


Ilustración 63: Configuración del directorio virtual con resultados.
Fuente: Autores.

10. Y con ello ya tenemos configurado el servidor para alojar el dashboard en línea.

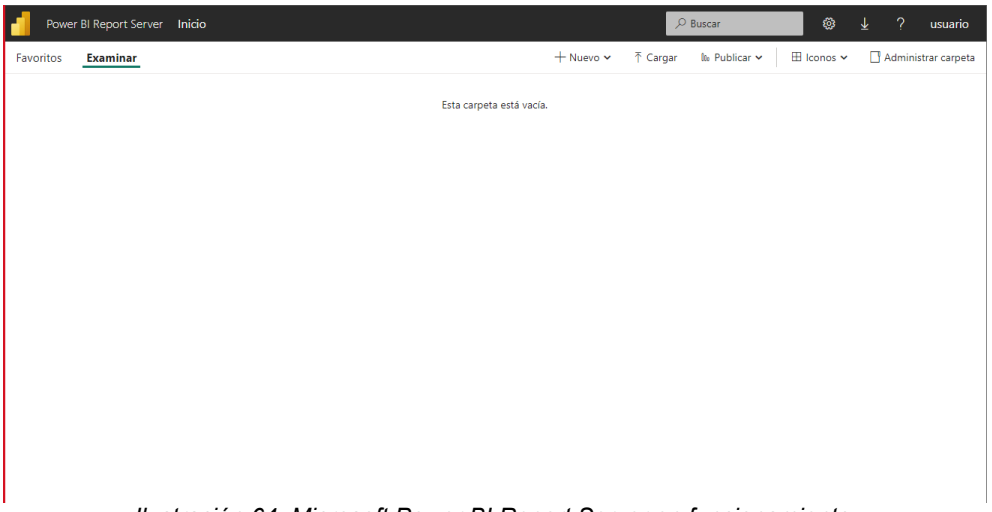


Ilustración 64: Microsoft Power BI Report Server en funcionamiento.
Fuente: Autores.

3.4.3.4. TAR-016

1. Al momento de subir un documento a nuestro servidor de reporteria en Microsoft Power BI, se cargarán los documentos realizados en Power BI, en la opción cargar como se muestra en la imagen

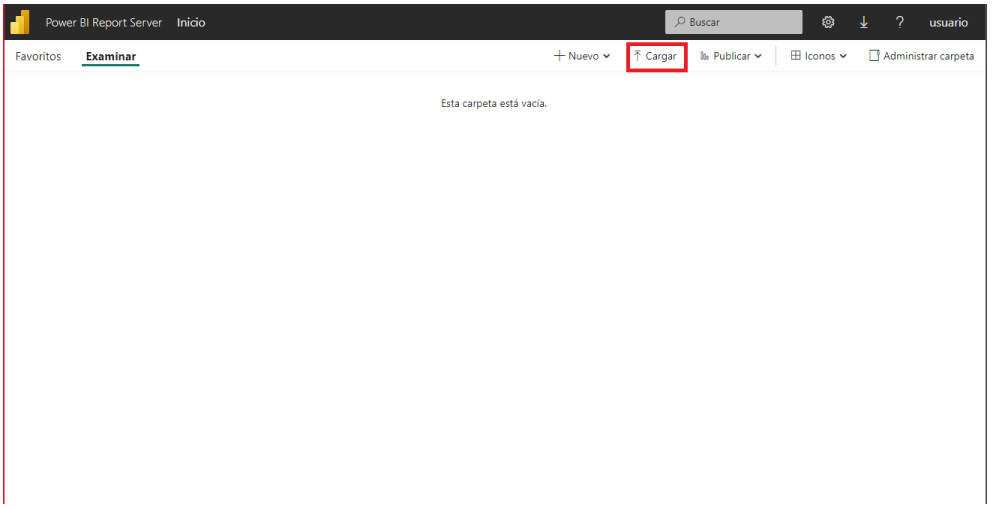


Ilustración 65: Carga de archivos.
Fuente: Autores.

2. Aparecerá una ventana emergente, donde se podrá buscar el archivo de extensión Power BI para poder seleccionarlo.

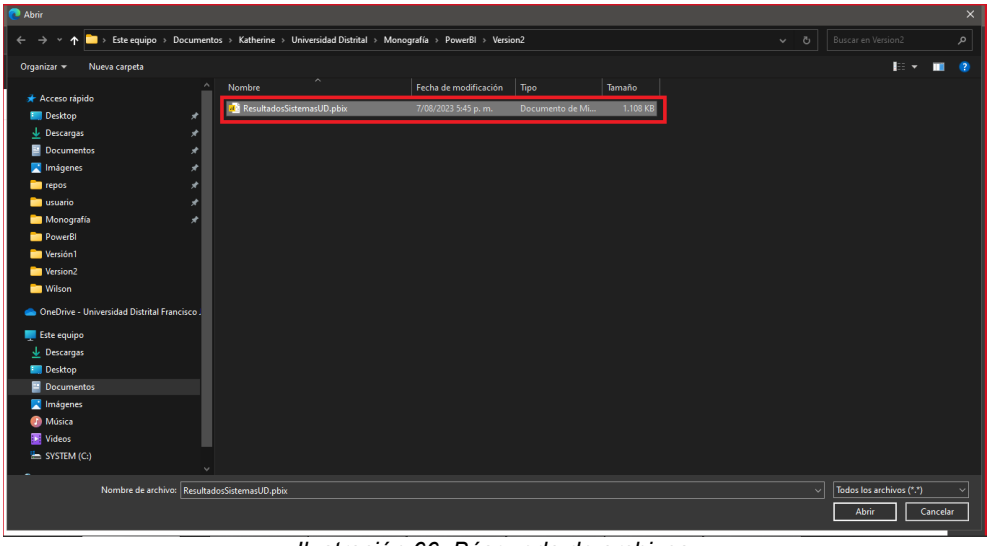


Ilustración 66: Búsqueda de archivos.
Fuente: Autores.

3. Cuando encontramos nuestro archivo y lo seleccionamos, comenzará la carga y ya cuando termina aparecerá como en la imagen.

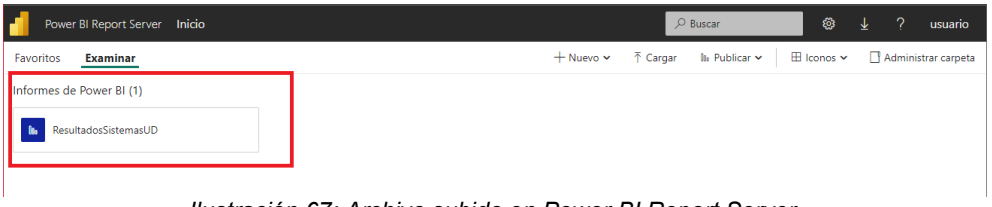


Ilustración 67: Archivo subido en Power BI Report Server.
Fuente: Autores.

4. Para poder configurar y activar la actualización automática para que, si existe algún cambio en el dashboard, Microsoft Power BI Report Server da la opción. Eso es accediendo al dashboard y en la opción “administrar” se ingresará a una ventana donde se cambiará el tipo de autenticación por “Autenticación básica” y después colocaremos nuestra credencial y para finalizar colocaremos en “prueba de conexión”; ya para saber si se realizó todo debe verse un panel de control para poder configurarla como se ve en la ilustración.

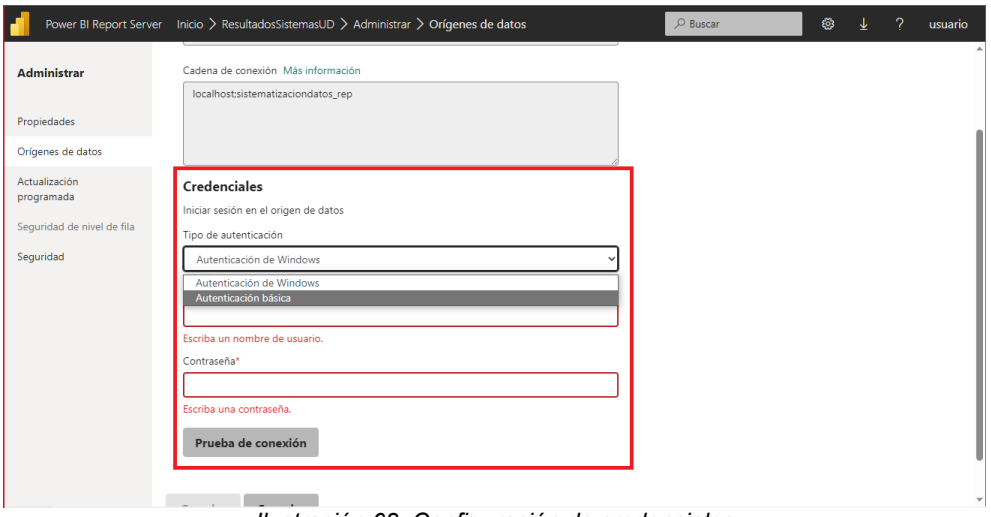


Ilustración 68: Configuración de credenciales
Fuente: autores.

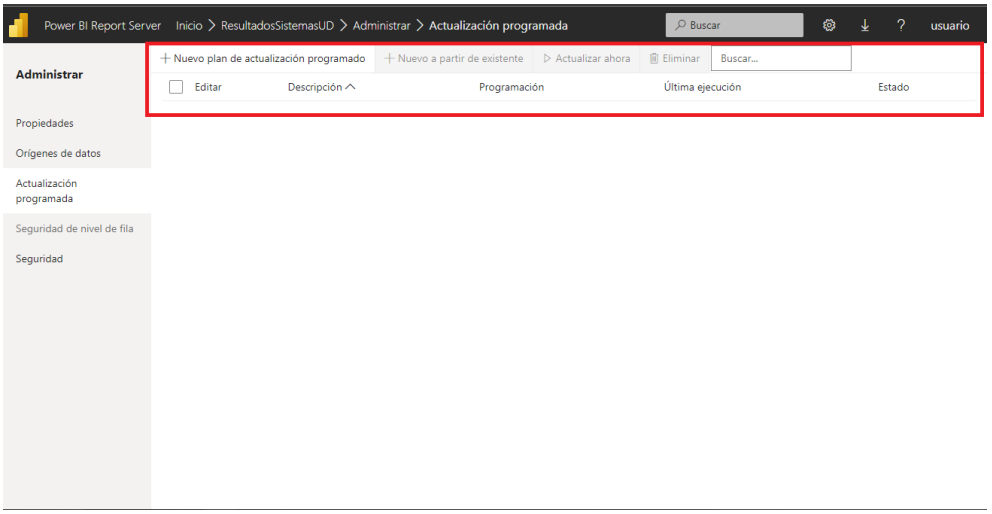


Ilustración 69: Panel de Configuración programada
Fuente: Autores.

5. Ahora se creará una nueva actualización programada para nuestro dashboard, en la opción de “nuevo plan de actualización programado” nos abrirá una ventana donde configuraremos como será la actualización, si será diario o semanal o por días de la semana. Ya cuando se termina aparecerá una descripción como aparecerá en la ilustración 70. Y ya al seleccionar “Crear plan de actualización programado”, nos devolverá al panel, pero con la actualización programada en el caso que si se llega a subir más información de estudiantes o de materias a la base de datos el dashboard realizará el cambio pertinente.

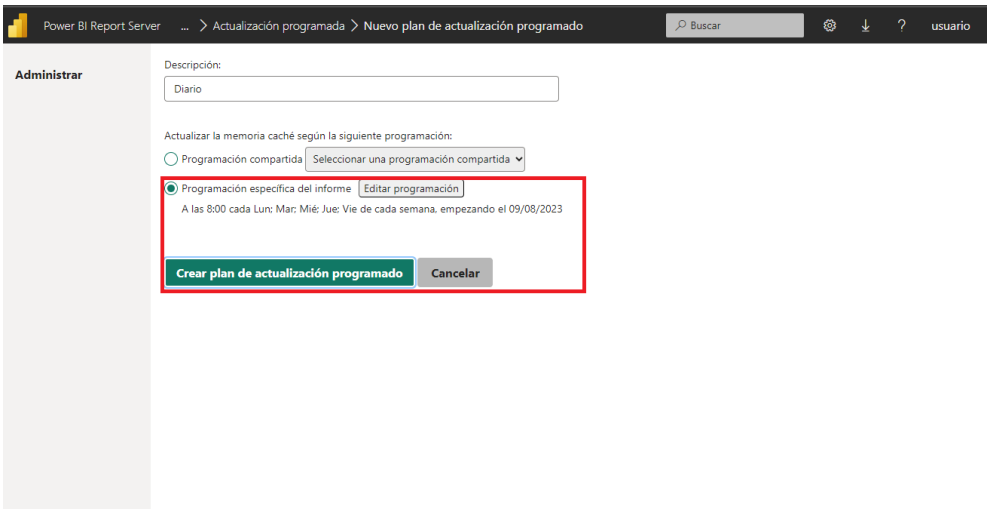


Ilustración 70: Configuración Plan de actualización programado.
Fuente: Autores.

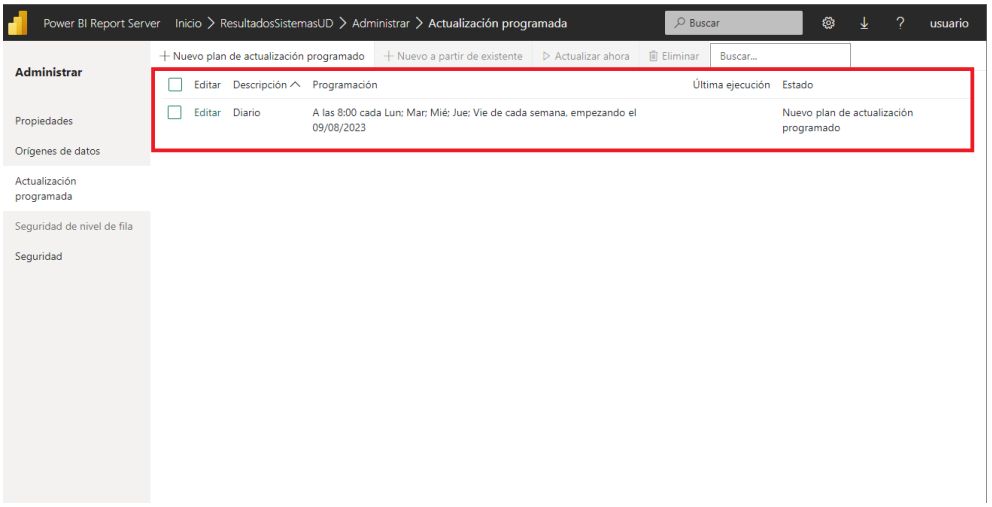


Ilustración 71: Actualización programada dashboard.
Fuente: Autores.

6. Cuando abrimos el archivo podemos observar ya el dashboard terminado y los datos actualizándose como se configuro anteriormente.

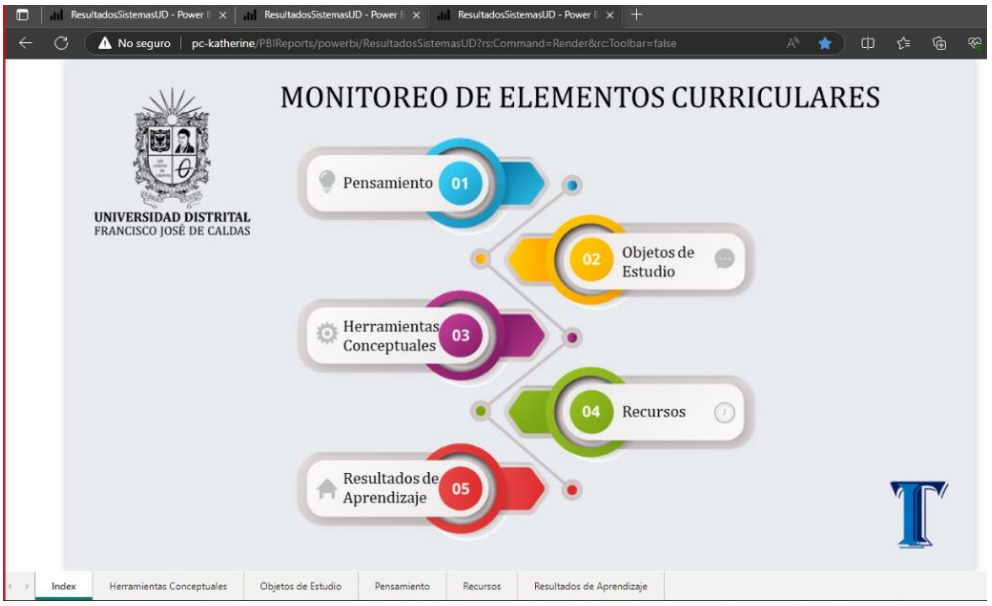


Ilustración 72: Dashboard terminado.
Fuente: autores.

3.4.4. Diagrama de contexto Sprint 4

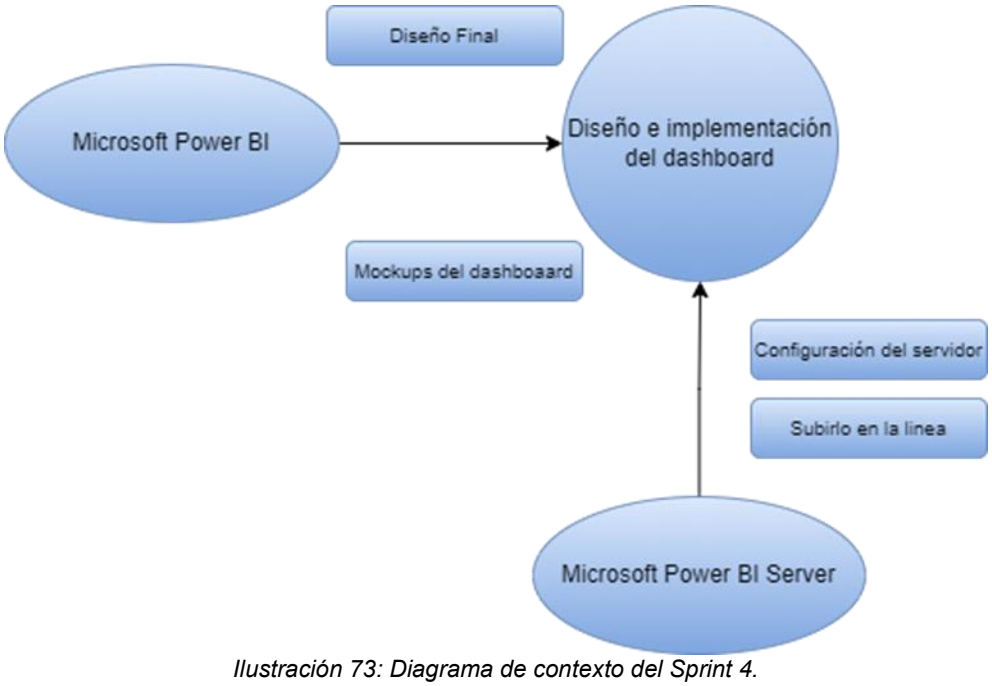


Ilustración 73: Diagrama de contexto del Sprint 4.
Fuente: Autores.

3.4.5. Pruebas del Sprint 4

Tabla 22: Pruebas del Sprint 4

Sprint 4	Diseño e implementación del dashboard	
Descripción de la prueba	Se realizará en el programa Microsoft Power BI maquetas (mockup) con objetos visuales, donde se verificará estética y uso adecuado de éstos; así para que al final se tenga el dashboard definitivo.	
Herramientas	Microsoft Power BI, Microsoft Power BI Report Server	
Prueba		**¿Cumple? Si/No**
1	Tener varios mockups del dashboard	SI
2	Tener el diseño definitivo del dashboard para el proyecto en cuestión.	SI
3	Configuración exitosa del servidor Microsoft Power BI	SI
4	Observar el dashboard en línea.	SI

3.5. Sprint 5

3.5.1. Definición de Sprint.

Tabla 23: Definición Sprint 5

Sprint N° 5	**Nombre**	Pruebas
Objetivo	Desarrollar procesos de aceptación de los criterios dados para la aprobación del proyecto.	
Detalle		
Mediante pruebas funcionales y no funcionales, el dashboard debe cumplir con los objetivos propuestos para este proyecto.		
Criterios de Aceptación		
• La inserción de los datos tiene que estar completa • Creación de un modelo ETL para un DataMart. • Alojar el dashboard en un servidor local y probar su actualización.		

3.5.2. Tareas del Sprint 5

Tabla 24: Tareas Asignadas al Sprint 5

ID	Descripción	Responsable	Estado	Duración (Horas)
TAR-003	Inserción de datos de prueba (estos son cargados por la plataforma a la BD)	Norvey Valencia Enciso	TERMINADO	1
TAR-009	Extracción de los datos	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	7
TAR-010	Transformación de los datos	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	7
TAR-011	Carga de los datos	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	7
TAR-014	Creación del dashboard	Norvey Valencia Enciso	TERMINADO	7

TAR-016	Implementación del Dashboard en Power BI Report Server	Yuly Katherine Sierra Rubiano	TERMINADO	3

3.5.3. Proceso de desarrollo

3.5.3.1. TAR-003

1. Creada la base de datos y teniendo el archivo donde están las tablas y los datos de la misma procedemos a importarlos.

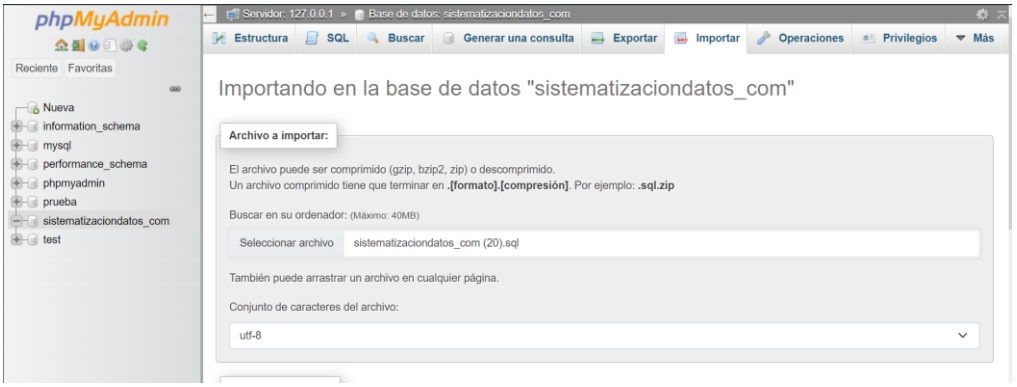


Ilustración 74: Importar tablas y datos a la DB
Fuente: Autores

2. Se muestra un aviso donde se evidencia que las tablas y los datos fueron importados correctamente y al utilizar una consulta SQL podemos observar que hay datos el cual confirma que los datos están organizados.

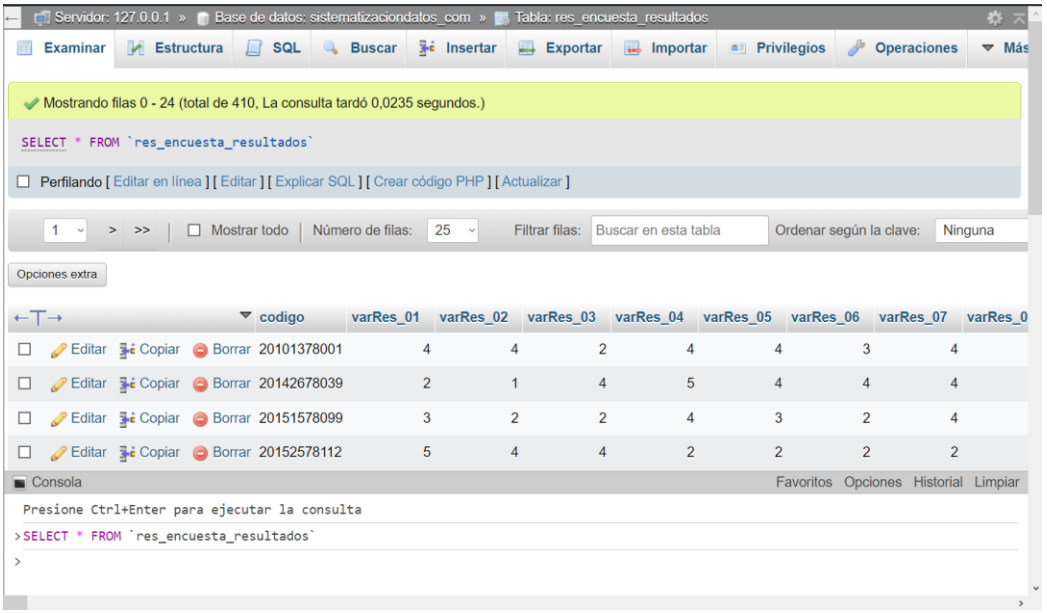


Ilustración 75: Datos insertados a la Base de Datos.
Fuente: Autores.

3.5.3.2. TAR-009, TAR-010 y TAR-011

Como se mencionó en el sprint 3, el proceso de ETL se realizó a través de procedimientos almacenados, a continuación, se realiza la ejecución de cada SP verificando que se ejecuten correctamente:

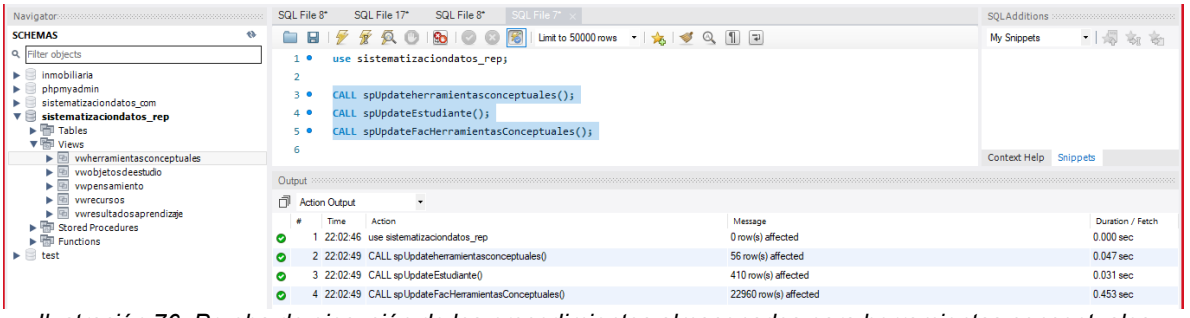


Ilustración 76: Prueba de ejecución de los procedimientos almacenados para herramientas conceptuales
Fuente: Autores

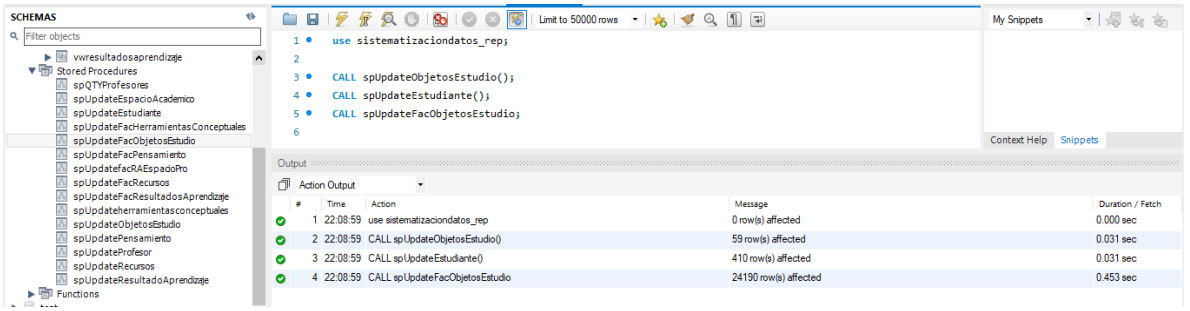


Ilustración 77: Prueba de ejecución de los procedimientos almacenados para objetos de estudio
Fuente: Autores

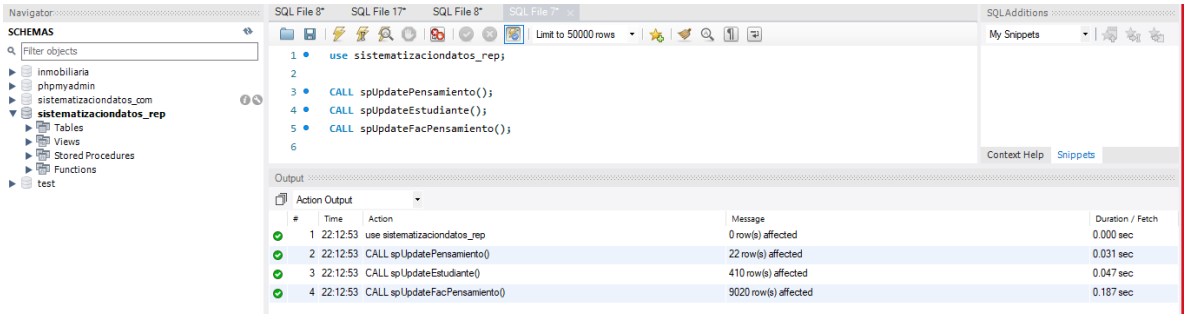


Ilustración 78: Prueba de ejecución de los procedimientos almacenados para pensamientos
Fuente: Autores

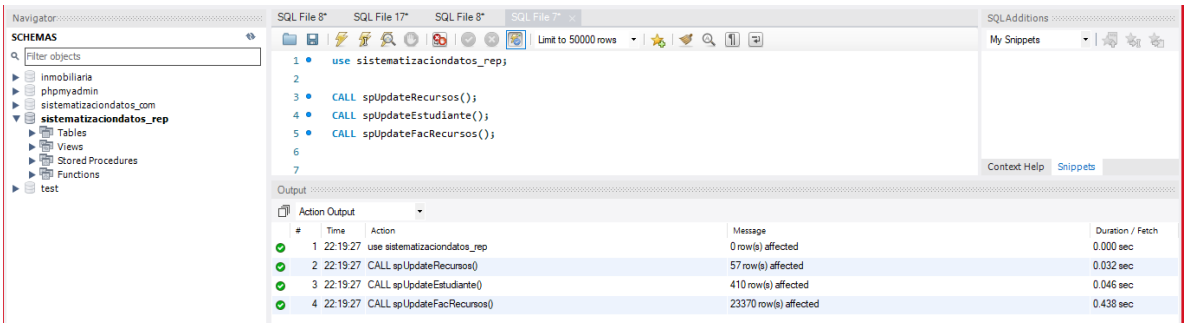


Ilustración 79: Prueba de ejecución de los procedimientos almacenados para recursos
Fuente: Autores

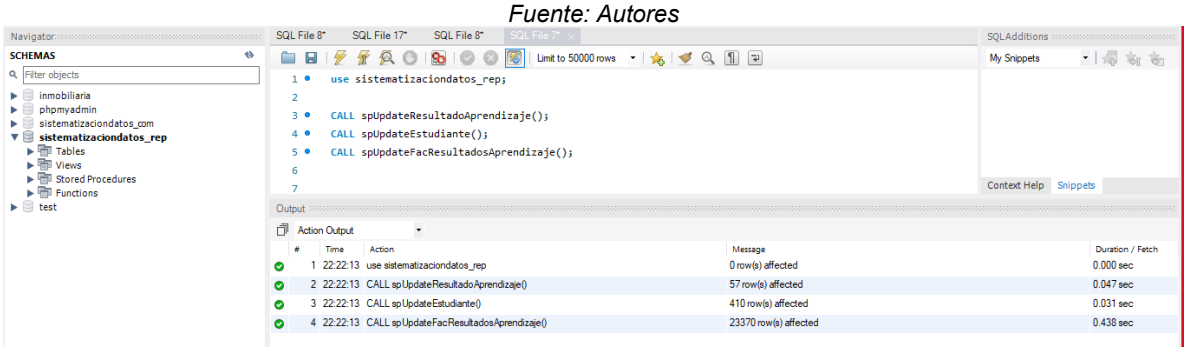


Ilustración 80: Prueba de ejecución de los procedimientos almacenados para resultados de aprendizaje
Fuente: Autores

3.5.3.3. TAR-014

Para saber que se cumplió la tarea satisfactoriamente se pretende realizar un filtro en el dashboard usando los nombres de cada uno de los recursos o ya sea por el año de ingreso, entre otras más para poder realizar la prueba.

A continuación, se mostrará los filtros que se usaron en cada pestaña del dashboard:

- **Pensamiento:** se usaron Pensamiento Analítico y Pensamiento Algorítmico.
- **Objetos de Estudio:** Se usaron Texto Escrito I y Algebra Vectorial.
- **Herramientas Conceptuales:** Se usaron Análisis de Riesgo y Argumentación.
- **Recursos:** Se usaron Análisis del Especto y Compiladores
- **Resultados de Aprendizaje:** Se usaron Algoritmo inédito, Anteproyecto y Aplicación móvil.

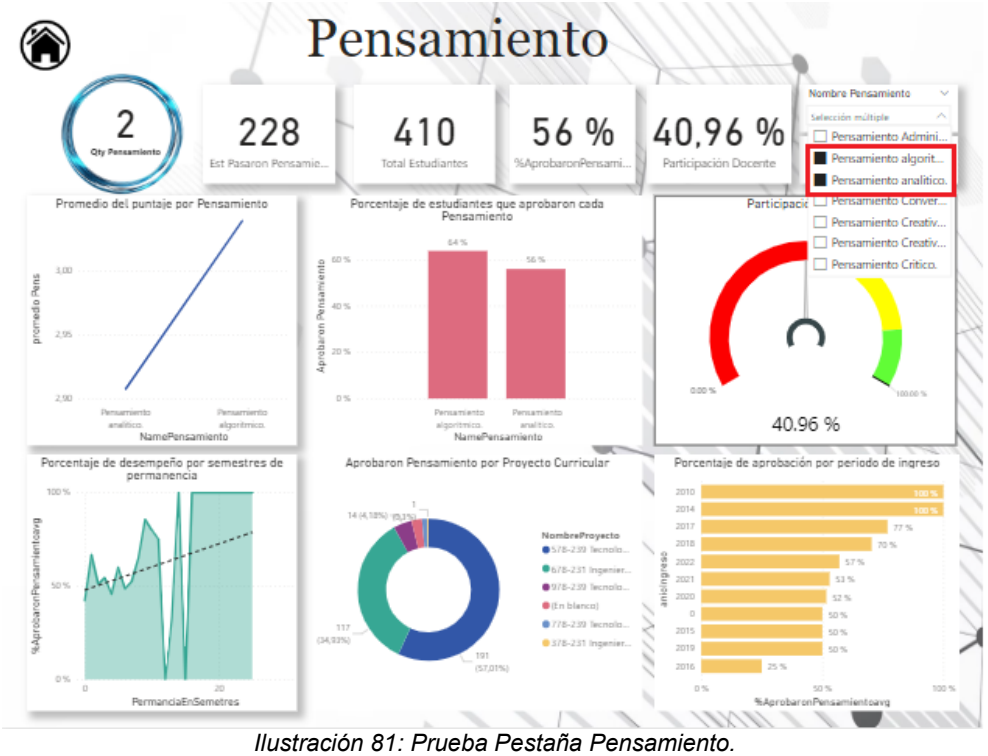


Ilustración 81: Prueba Pestaña Pensamiento.
Fuente: Autores.

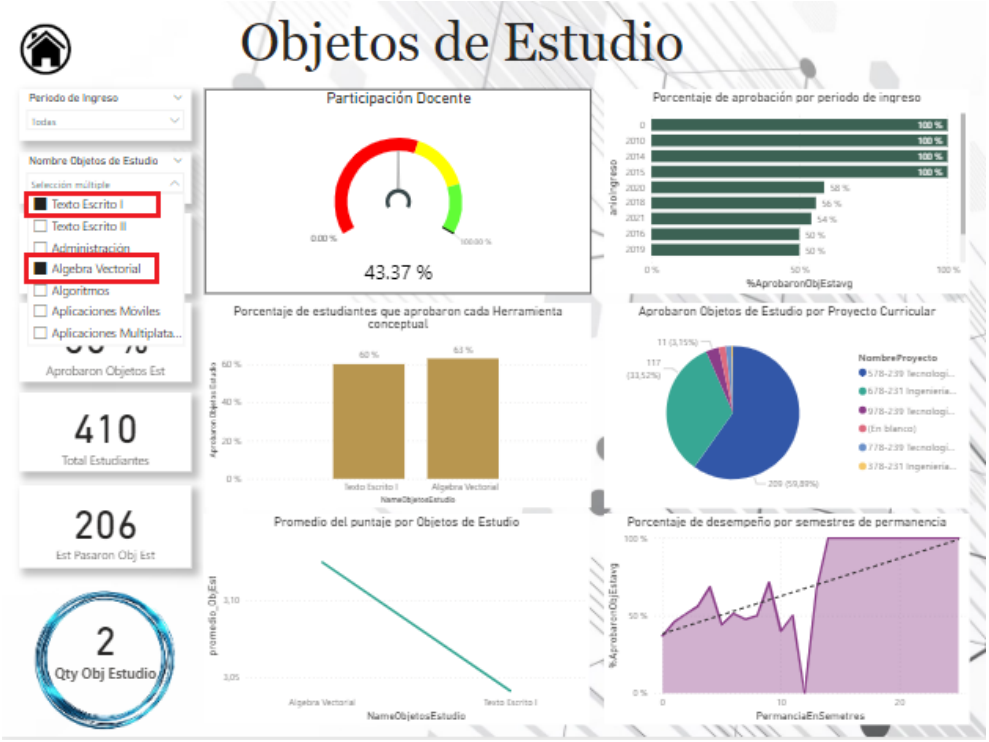


Ilustración 82: Prueba Pestaña Objetos de Estudio.
Fuente: Autores.

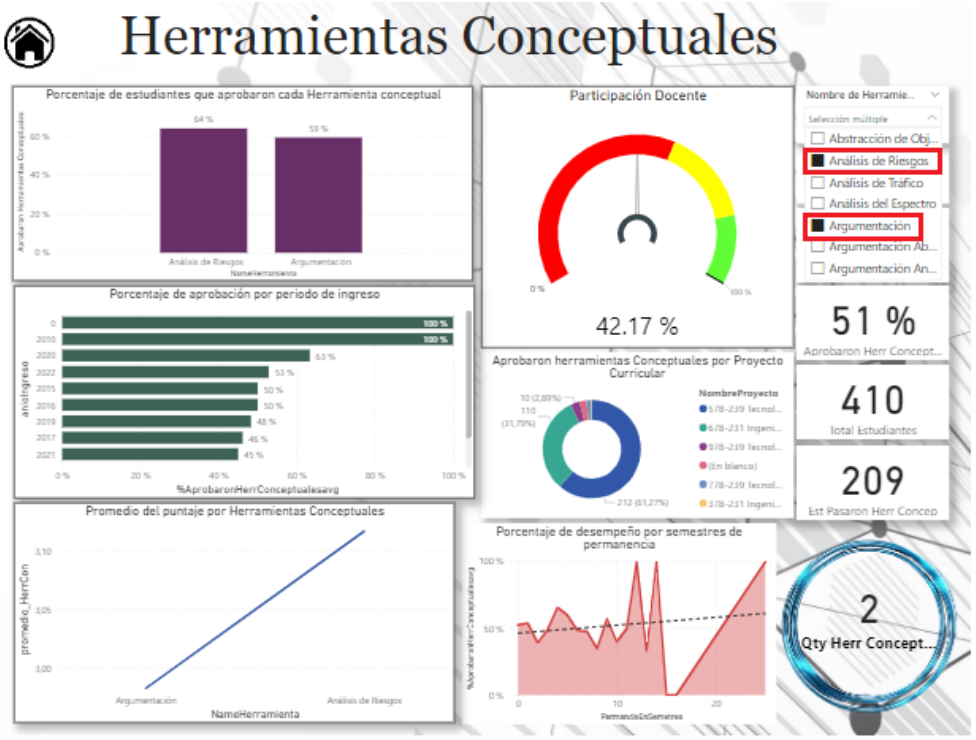


Ilustración 83: Prueba Pestaña Herramientas Conceptuales.
Fuente: Autores.



Ilustración 84: Prueba Pestaña Recursos.
Fuente: Autores.



Ilustración 85: Prueba Pestaña Resultados de Aprendizaje.
Fuente: Autores.

3.5.3.4. TAR-016

Para saber que el dashboard está funcionando correctamente, se realizara la prueba de cambiar un dato de la tabla docente, para este caso se cambiara en la tabla docente la fila de “QTYSistema” de 34 a 80 como se observa en la imagen

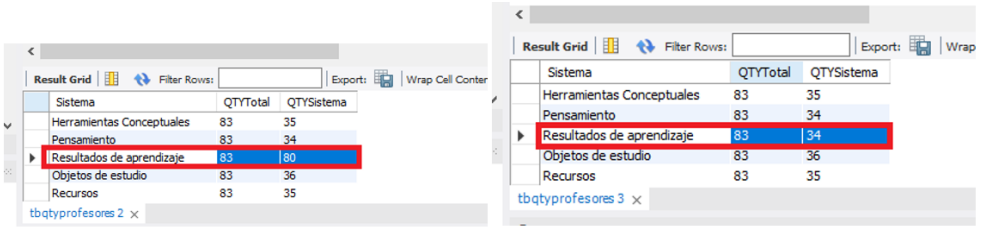


Ilustración 86: Cambio QTYSistema de la tabla docente
Fuente: Autores.

Se dirige a la actualización programada y podemos actualizarla automáticamente, y al momento de revisar de nuevo el dashboard podemos ver el cambio realizado.

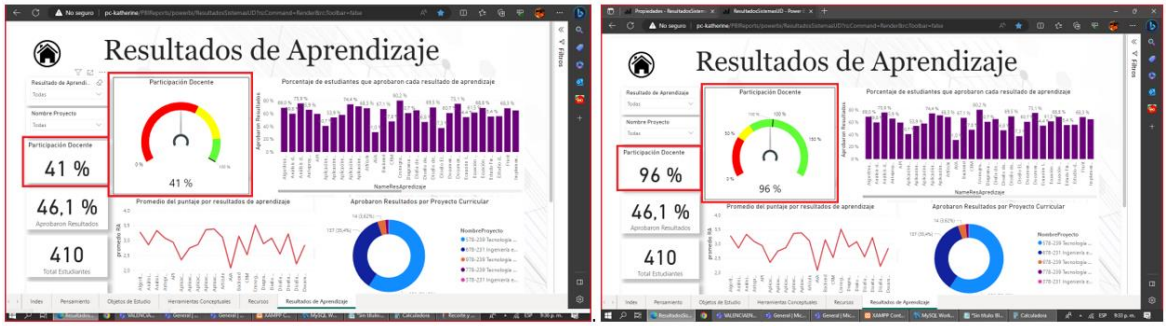


Ilustración 87: Resultado de la prueba antes-después
Fuente: Autores.

Para comprobar que el dashboard está mostrando la información correcta de acuerdo a las fórmulas definidas de los KPI's, se realizaron pruebas descargando los datos crudos y con ayuda de Microsoft Excel se realizan un paso a paso de las fórmulas buscando integridad en la información.



Ilustración 88:Prueba de % de Aprobación del sistema de pensamiento
Fuente: Autores

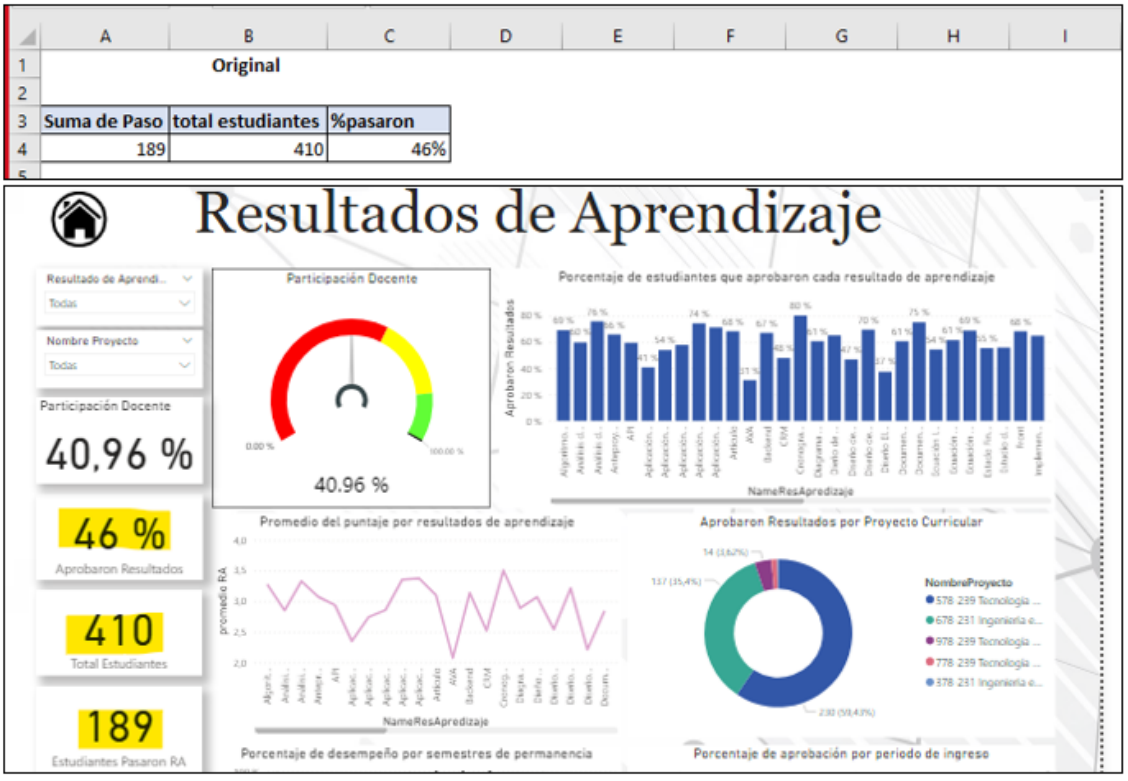
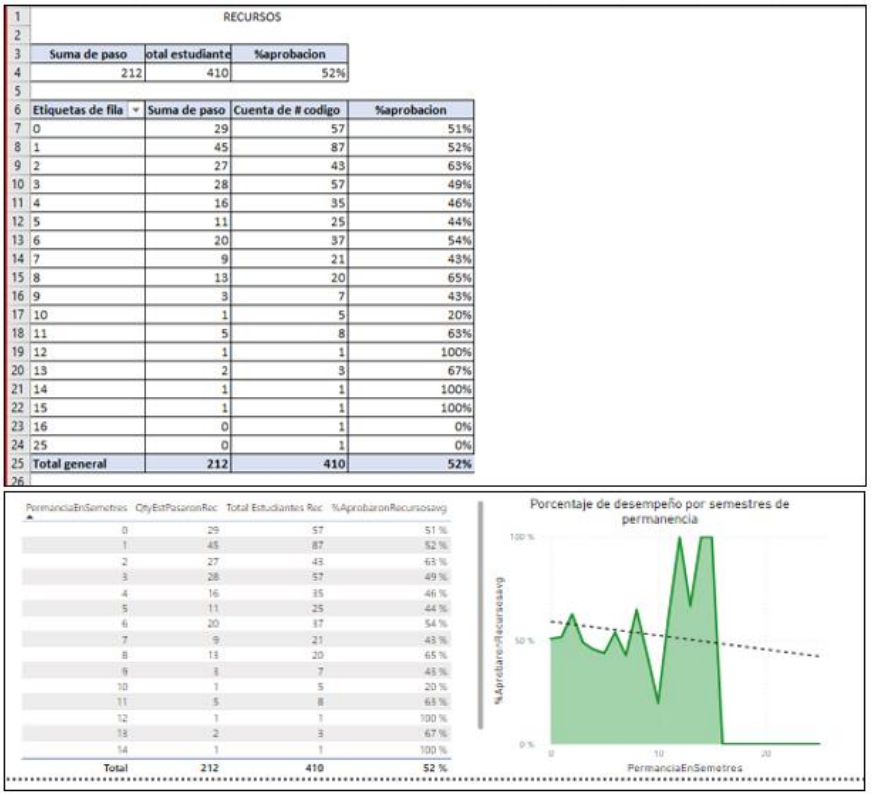


Ilustración 89: Prueba de % de Aprobación del sistema de resultados de aprendizaje
Fuente: Autores

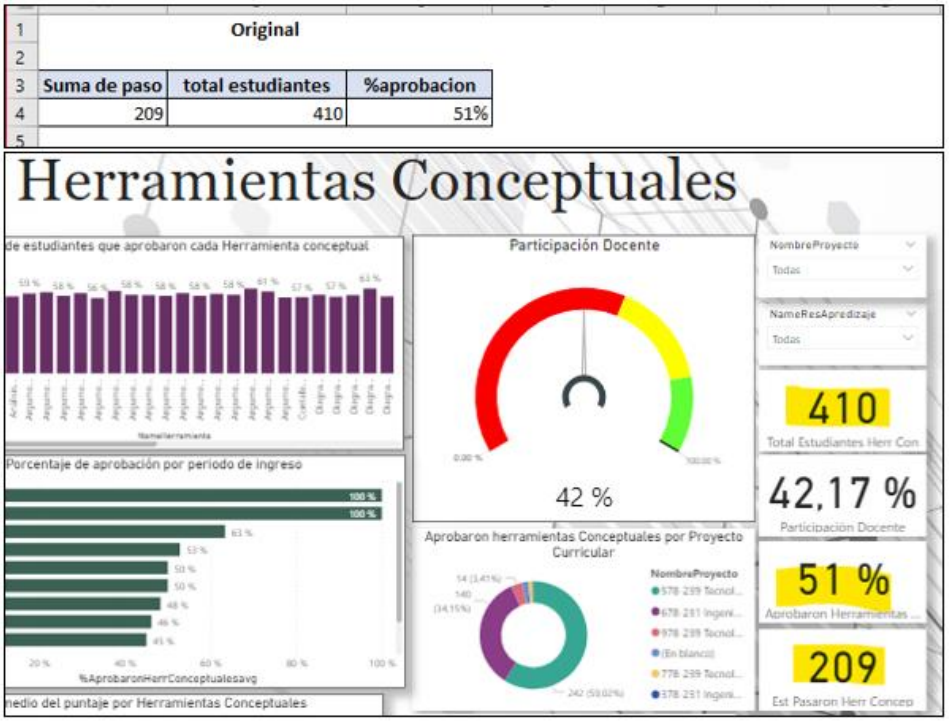


RECURSOS

Suma de paso	otal estudiante	%aprobacion
212	410	52%

Etiquetas de fila	Suma de paso	Cuenta de # codigo	%aprobacion
0	29	57	51%
1	45	87	52%
2	27	43	63%
3	28	57	49%
4	16	35	46%
5	11	25	44%
6	20	37	54%
7	9	21	43%
8	13	20	65%
9	3	7	43%
10	1	5	20%
11	5	8	63%
12	1	1	100%
13	2	3	67%
14	1	1	100%
15	1	1	100%
16	0	1	0%
25	0	1	0%
Total general	**212**	**410**	**52%**

Ilustración 90: Prueba de % de aprobación del sistema de recursos por semestres de permanencia
Fuente: Autores



Original

Suma de paso	total estudiantes	%aprobacion
209	410	51%

Ilustración 91: Prueba del % de aprobación del sistema de herramientas conceptuales
Fuente: Autores

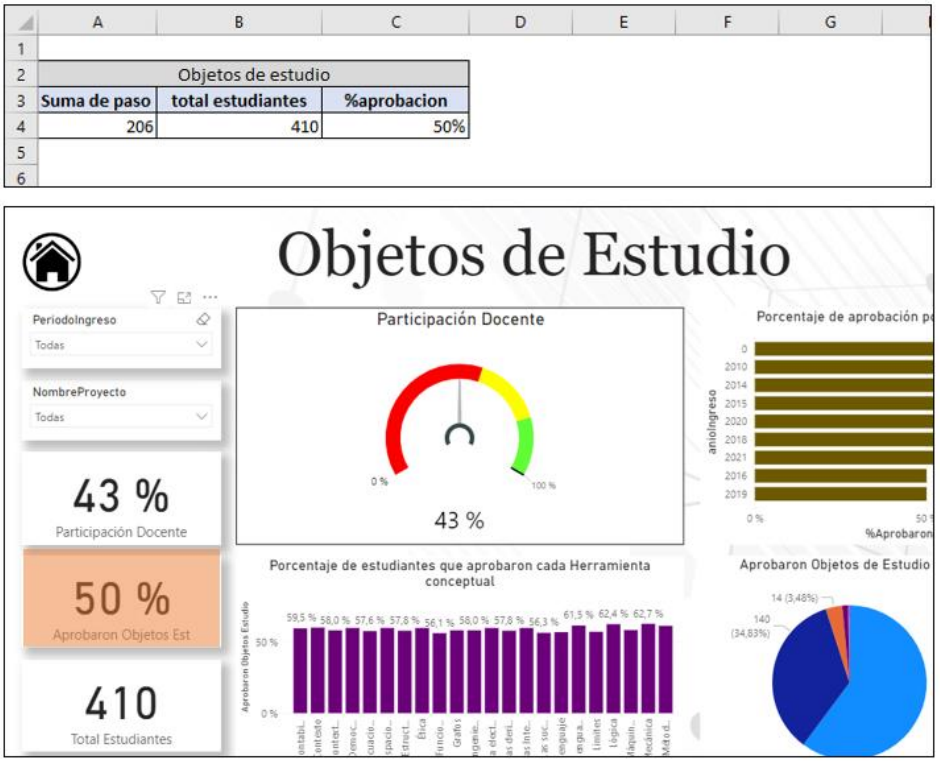


Ilustración 92: Prueba del % de aprobación del sistema de objetos de estudio
Fuente: Autores

3.5.4. Diagrama de contexto Sprint 5

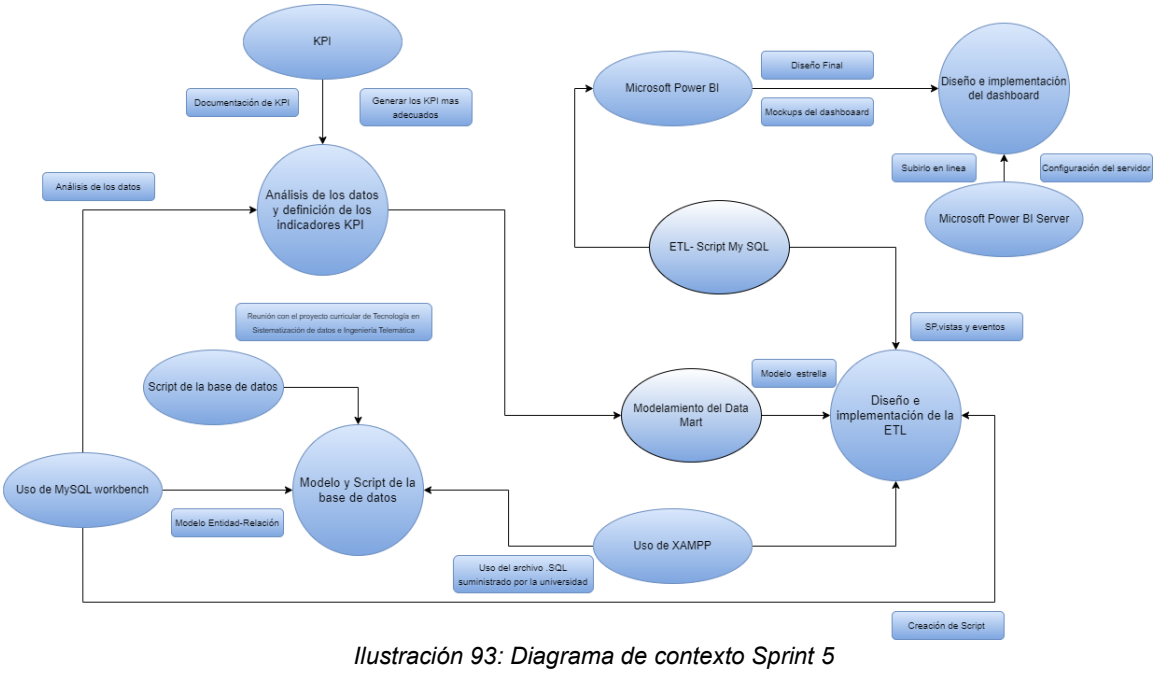


Ilustración 93: Diagrama de contexto Sprint 5
Fuente: Autores

3.5.5. Pruebas del Sprint 5

Tabla 25: Pruebas del Sprint 5

Sprint 5	Pruebas	
Descripción de la prueba	Se utilizo MySQL Workbench, que permitió realizar las pruebas de ETL en la base de datos Se utilizo Power BI y Microsoft Excel para la prueba de funcionamiento del dashboard y Power BI Report Server para las pruebas de funcionamiento del mismo en el servidor local, además que teniendo en cuenta la prueba de la actualización programada.	
Herramientas	MySQL, Microsoft Power BI, Microsoft Excel, Microsoft Power BI Report Server	
Prueba		**¿Cumple? Si/No**
1	El ETL provee en su totalidad la base de datos para enviarla al dashboard	SI
2	El dashboard muestra un objeto visual “tacómetro” donde se visualiza la participación docente como KPI	SI
3	El dashboard muestra la información clara como se puede consultar en la Base de datos	SI

4. FASE DE IMPLEMENTACIÓN

4.1. Diseño Procedimental.

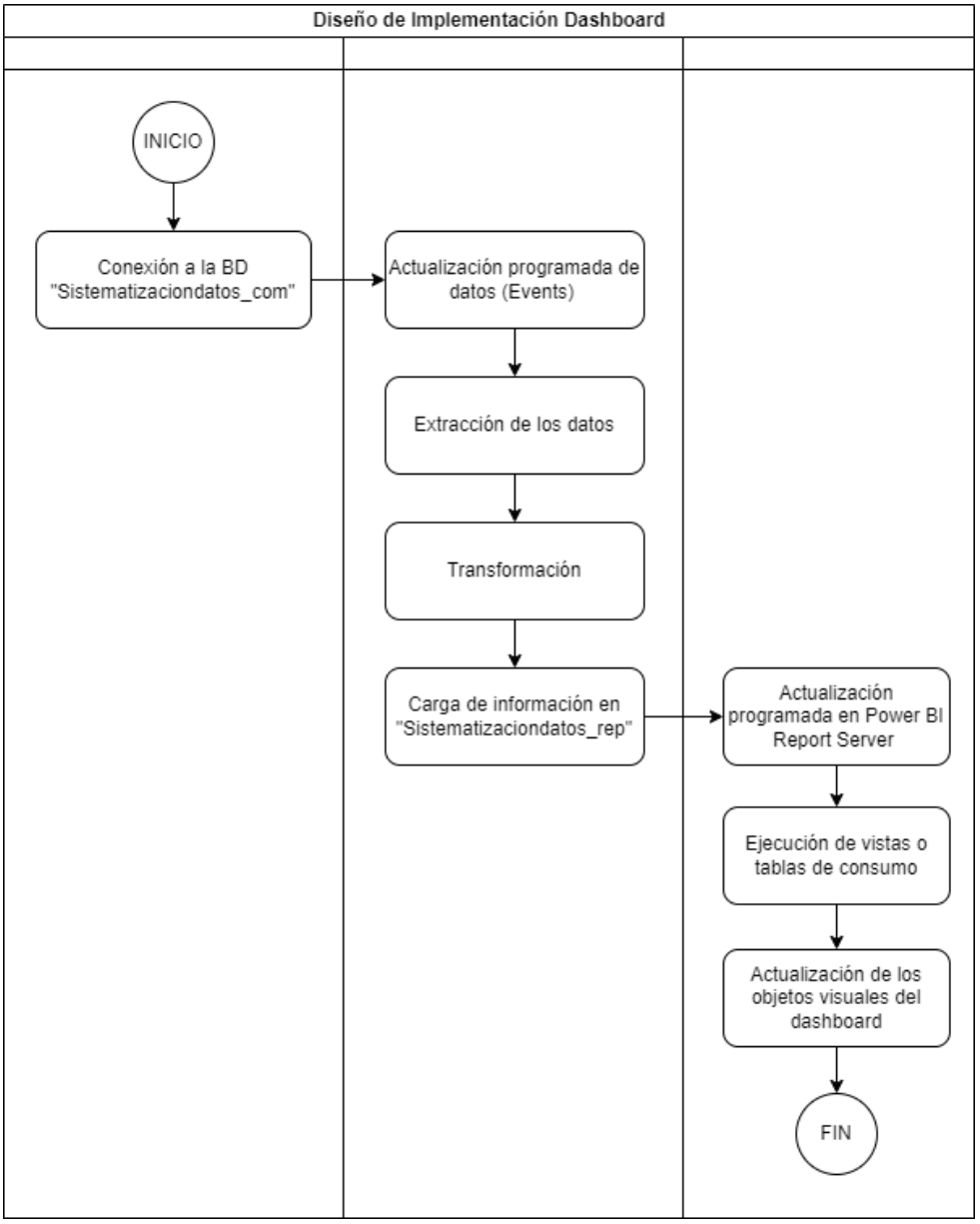


Ilustración 94: Diseño procedimental
Fuente: Autores

CONCLUSIONES

- El sistema de información de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, facultad tecnológica permite el ingreso de datos que no solo se convierte en información transaccional dentro de los diversos motores de bases de datos si no que permite segmentarlos e inferir información que en un inicio no se ve tan claramente, permitiendo obtener conclusiones útiles para el proceso de enseñanza y formación de los estudiantes.

- Dentro de las instituciones y empresas, la información es considerada como un activo estratégico ya que permite tomar decisiones basados en datos reales, incrementado el grado de certeza en la definición de plan estratégico a seguir, logrando así materializar los objetivos planteados. Adicional, el que la Universidad aborde los datos, conlleva a que tenga una mayor capacidad para adquirir nuevos conocimientos, habilidades y capacidades de los diferentes objetos que componen el proceso interno del sistema de información.

- A través de la exploración de los datos y la compresión del modelo relacional se logra la definición de los indicadores los cuales son indispensables para tener un conocimiento exhaustivo del sistema, un seguimiento de falencias educativas y contribuir a mejoras dentro del proyecto curricular, además permite que se prioricen los diferentes aspectos de la calidad educativa y su aplicación concreta dentro del proceso.

- Debido a la importancia de la información, hoy en día existen varias tecnologías que permiten facilitar el trabajo de la inteligencia de negocios, apoyando el proceso de análisis de los datos a través de gráficos favoreciendo la lectura del conjunto agrupado de datos, siendo éste el principal objetivo de este proyecto, mostrar el resultado de la información condesada en el sistema de la Universidad, discriminado por cada uno de sus módulos: resultados de aprendizaje, herramientas conceptuales, recursos, objetos de estudios y pensamientos.

- Al centralizar los indicadores y haciendo uso de Microsoft Power BI como herramienta tecnológica para este proyecto, es posible ver el porcentaje de participación de los docentes y estudiantes dentro de cada sistema, como se comportan los resultados de los estudiantes segmentados por plan de estudios, periodo de ingreso y su relación con respecto a la cantidad de semestres que ellos han estado en la Universidad, logrando así ampliar el conocimiento de este proceso a los administrativos del proyecto curricular.

RECOMENDACIONES.

- Se recomienda para futuros desarrollos agregar nuevas fuentes de información que permita definir nuevos indicadores y aportar información detallada sobre los estudiantes, materias, docentes, entre otros; en cuanto sean agregadas las fuentes (Bases de datos, Excel, etc.) por ende, se debe modificar el ETL.
- Con el fin de mejorar la utilidad del dashboard se recomienda evaluar el porcentaje de uso del mismo y revisar si los indicadores que lo componen aportan o no al proceso de seguimiento de éste, teniendo en cuentan a todos los roles que lo consultan.
- Se recomienda integrar Machine Learning (ML) en Microsoft Power BI haciendo uso de los lenguajes de programación R y/o Python en el dashboard, ya que permite implementar funciones estadísticas, limpieza de datos, explorar patrones de datos, incluir gráficos personalizados, entre otros.
- Se recomienda integrar este servicio de Power BI Report Server a una red local que cuente con el servicio del directorio activo, con el fin de administrar los accesos y roles del dashboard.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Schwaber, K. y Sutherland, J. (1 de noviembre de 2020). *La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf
2. QUÉ ES un dashboard y cómo funciona [TuDashboard]. Software para Dashboards | TuDashboard [página web]. [Consultado el 17, octubre, 2022]. Disponible en Internet: <https://tudashboard.com/que-es-un-dashboard/>.
3. Haro Valle, V. A. (2018). Diseño e implementación de un dashboard de soporte académico basado en datos de entornos virtuales de aprendizaje [Trabajo Fin Master, Universitat Politécnica de València]. RiuNet.
4. Martínez Robalino, D. A. (2017). Metodología para el diseño de Dashboards orientado hacia el registro de evidencias en el proceso de evaluaciones institucionales [Trabajo Fin Master, Universidad Internacional de La Rioja]. reunir.
5. FRANCO ECHEVERRI, GOEZ REYES, LÓPEZ ZULETA, ROJAS MUÑOZVERGEL, D. A. M. (2019). Desarrollo De Un Dashboard Del Perfil Del Consumidor De Posgrados Del Departamento Del Cauca [Proyecto de especialización, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano]. Alejandría.
6. CADAVID, Andrés Navarro. Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. En: Prospectiva [en línea]. 20, septiembre, 2013. vol. 11, no. 2 [consultado el 16, octubre, 2022], p. 30. Disponible en Internet:<https://doi.org/10.15665/rp.v11i2.36>. ISSN 2216-1368.
7. SCHWABER, Ken y SUTHERLAND, Jeff. La Guía Scrum [en línea]. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. Noviembre, 2020 [consultado el 16, octubre, 2022]. Disponible en Internet: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>.
8. APD, redacción. Cómo aplicar la metodología Scrum y qué es el método Scrum. apd.es [página web]. (13, enero, 2022). [Consultado el 16, octubre, 2022]. Disponible en Internet: <https://www.apd.es/metodologia-scrum-que-es/>.
9. SÁNCHEZ OSORIO, Andrés Felipe y PARRA RATIVA, Luis Alfredo. SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LOS LABORATORIOS DE INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS - FACULTAD TECNOLÓGICA. Repositorio Institucional Universidad Distrital - RIUD [página web]. [Consultado el 14, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6130/ParraRativaLuisAlfredo2017Anexo%20B.pdf?sequence=4&isAllowed=y#:~:text=XAMPP%20es%20un%20paquete%20de,de%20script:%20PHP%20y20Perl.>.
10. IDESWEB. Introducción al desarrollo web [en línea]. Práctica 7: Administración de un servidor web y PHP 1 (formularios). https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/26022/1/idesweb-prac7-

PHPservidor.pdf. [Consultado el 12, noviembre, 2022]. Disponible en Internet:<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/26022/1/idesweb-prac7-PHPservidor.pdf>.
11. PHP: ¿QUÉ es PHP? - Manual [Anónimo]. PHP: Hypertext Preprocessor [página web]. [Consultado el 14, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <https://www.php.net/manual/es/intro-whatis.php>.
15. ¿QUÉ ES MySQL? [Anónimo] [en línea]. ¿Qué es MySQL? https://www.sinemed.com/recursos/docs/MySQL.pdf. [Consultado el 10, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <https://www.sinemed.com/recursos/docs/MySQL.pdf>.
16. MARTÍNEZ ROBALINO, Daniel Andrés. Metodología para el diseño de Dashboards orientado hacia el registro de evidencias en el proceso de evaluaciones institucionales [en línea]. Master. Puyo: Universidad Internacional de La Rioja Máster universitario en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos, 2017 [consultado el 11, noviembre, 2022]. 88 p. Disponible en Internet: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6171/MARTINEZ%20ROBALINO,%20DANIEL%20ANDRES.pdf?sequence=1&isAllowedy>.
17. IDAL, Belén. Consejos para crear un dashboard de negocios. Digital Marketing Agency and Consultancy Online | WAM [página web]. (22, junio, 2022). [Consultado el 14, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <https://www.wearemarketing.com/es/blog/que-es-un-dashboard-de-negocios- y-cuales-sus-beneficios.html>.
18. LEARNING ANALYTICS, el poder del análisis de datos aplicado en la educación - Realinfluencers [Anónimo]. Realinfluencers [página web]. [Consultado el 14, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <https://www.realinfluencers.es/2022/09/02/learning-analytics-el-poder-del-analisis-de-datos-aplicado-en-la-educacion/>.
19. Kennedy, D. D. (4 de abril de 2007). *Redactar y utilizar resultados de aprendizaje*.http://dfi.mineduc.cl/.http://dfi.mineduc.cl/usuarios/MECESUP/File/2014/publicaciones/ResultadosAp rendizaje2007.pdf.
20. RIOS JACOBO, OSCAR IVAN. DESARROLLO, APLICACIÓN Y GESTIÓN DE LAS KEY PERFORMANCE INDICATORS (KPI) EN AREA CRÍTICA DEL PROCESO LOGISTICO. Trabajo de grado. México: UNIVERSIDAD NACIONALAUTONOMA DE MÉXICO, 2012.
21. INDICADORES [Anónimo]. Virtual Knowledge Centre to End Violence against Women and Girls [página web]. [Consultado el 14, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <https://www.endvawnow.org/es/articles/336-indicadores.html>.
22. GUÍA PARA la construcción de indicadores [Anónimo]. Ministerio de Trabajo [página web]. (1, julio, 2014). [Consultado el 14, noviembre, 2022]. Disponible en Internet: <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/60815978/GUIA+PARA+LA+CONSTRUCCION+DE+INDICADORES.pdf>.
23. Microsoft, Informes locales con Power BI Report Server. [página web]. [Consultado el 5, marzo, 2023] Disponible en Internet:

<https://powerbi.microsoft.com/es-es/report-server/>.
24. Microsoft, ¿Qué es el servidor de informes de Power BI?. [página web]. (05, febrero, 2023). [Consultado el 5, marzo, 2023] Disponible en Internet: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/report-server/get-started>.
25. Guzmán Castillo, Nanci Milena. (2020). SISTEMA DE TOMA DE DECISIONES EN EL ENTORNO UNIVERSITARIO, BASADO EN EL ANALISIS DE DATOS. [Trabajo Fin Master, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. UDNet. Disponible en Internet: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/29397/GuzmanCastilloNanciMilenaf.pdf?sequence=1&isAllowed=y />.
26. Un Ejemplo de un Cuadro de Mando Universitario con KPIs Específicos [Anónimo]. BSC DESIGNER [página web]. [Consultado el 4, Julio, 2023]. Disponible en Internet: <https://bscdesigner.com/es/cmi-universitario.htm>.
27. Indicadores que mejoran la calidad en los centros educativos [O. Femenía Millet]. Universidad Católica de Valencia [página web]. [Consultado el 4, Julio, 2023]. Disponible en Internet: <https://web.ua.es/en/ice/jornadas-redes-2011/documentos/proposals/182357.pdf>.
28. Gestión Escolar: Buenas Prácticas y KPIs para Dar un Paso a la Modernización [Lucia Sampaolessi]. aulica.com [página web]. [Consultado el 4, Julio, 2023]. Disponible en Internet: <https://aulica.com.ar/gestion-escolar/>.
29. Qué es un indicador de desempeño en educación: 5 pasos para medir [Anónimo]. Blog de Zendesk [página web]. [Consultado el 4, Julio, 2023]. Disponible en Internet: <https://www.zendesk.com.mx/blog/que-es-un-indicador-de-desempeno-en-educacion-5-pasos-para-medir/>.
30. 20 indicadores de éxito en la educación en línea [Anónimo]. Convierte Más [página web]. [Consultado el 4, Julio, 2023]. Disponible en Internet: <https://conviertemas.com/indicadores-exito-educacion-en-linea/ >.
31. EL DESEMPEÑO ACADÉMICO A PARTIR DE LA IMPLICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES [Coello Villanueva, Yulyet; Cachón Medina, Carlos Mario]. Congreso Nacional de Investigación Educativa [página web]. [Consultado el 4, Julio, 2023]. Disponible en Internet: < https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0937.pdf>