



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

**Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios  
para el control académico, económico y deserción en  
un instituto técnico**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

**AUTOR**

Valentin Nik GARAY CAMONES

**ASESOR**

Dr. Javier Arturo GAMBOA CRUZADO

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Garay, V. (2022). *Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para el control académico, económico y deserción en un instituto técnico*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

## Metadatos complementarios

| <b>Datos de autor</b>                    |   |
|--|---|
| Nombres y apellidos                      | VALENTIN NIK GARAY CAMONES  |
| Tipo de documento de identidad           | DNI   |
| Número de documento de identidad         | 42319516  |
| URL de ORCID                             | <a href="https://orcid.org/0000-0002-0082-3096">https://orcid.org/0000-0002-0082-3096</a> |
| <b>Datos de asesor</b>                   |   |
| Nombres y apellidos                      | Javier Arturo Gamboa Cruzado  |
| Tipo de documento de identidad           | DNI   |
| Número de documento de identidad         | 17906323  |
| URL de ORCID                             | <a href="https://orcid.org/0000-0002-0461-4152">https://orcid.org/0000-0002-0461-4152</a> |
| <b>Datos del jurado</b>                  |   |
| <b>Presidente del jurado</b>             |   |
| Nombres y apellidos                      | Carlos ErnestoChávez Herrera  |
| Tipo de documento                        | DNI   |
| Número de documento de identidad         | 40788722  |
| <b>Miembro del jurado 1</b>              |   |
| Nombres y apellidos                      | Pablo JesúsRomero Naupari   |
| Tipo de documento                        | DNI   |
| Número de documento de identidad         | 06182185  |
| <b>Datos de investigación</b>            |   |
| Línea de investigación                   | No aplica   |
| Grupo de investigación                   | No aplica   |
| Agencia de financiamiento                | Sin financiamiento  |
| Ubicación geográfica de la investigación | País: Perú<br>Departamento: Lima<br>Provincia: Lima<br>Distrito: Cercado de Lima          |

|  |   |
|--|---|
|  | Jr. Carlos Amezaga No. 375<br>Universidad Nacional Mayor de San Marcos<br>Latitud: -12.0564232<br>Longitud: -77.0843327                                   |
| Año o rango de años en que se realizó la investigación | 2022  |
| URL de disciplinas OCDE                                | 2.02.04 -- Ingeniería de sistemas y comunicaciones<br><a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04</a> |



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
*Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas*

**Acta Virtual de Sustentación**  
**del Trabajo de Suficiencia Profesional**

Siendo las 16:00 horas del día 24 de agosto del año 2022, se reunieron virtualmente los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Mg. Chávez Herrera Carlos Ernesto (Presidente), Lic. Romero Naupari Pablo Jesús (Miembro) y el Dr. Gamboa Cruzado Javier Arturo (Miembro Asesor), usando la plataforma Meet (<https://meet.google.com/hqu-jkha-bft>), para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **“DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA EL CONTROL ACADÉMICO, ECONÓMICO Y DESERCIÓN EN UN INSTITUTO TÉCNICO”**, por el Bachiller **Garay Camones Valentin Nik**; para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Acto seguido de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó al Bachiller a dar las respuestas a las preguntas establecidas por los miembros del Jurado.

El Bachiller en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, el Bachiller obtuvo la nota de **17 (DIECISIETE)**.

A continuación el Presidente de Jurados el Mg. Chávez Herrera Carlos Ernesto, declara al Bachiller **Ingeniero de Sistemas**.

Siendo las 16:55 horas, se levantó la sesión.

**Presidente**

Mg. Chávez Herrera Carlos Ernesto

**Miembro**

Lic. Romero Naupari Pablo Jesús

**Miembro Asesor**

Dr. Gamboa Cruzado Javier Arturo



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
**FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA**  
**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

## INFORME DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

1. Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
2. Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas
3. Autoridad académica que emite el informe de originalidad  
Directora(e) de la EPIS
4. Apellidos y Nombres de la autoridad académica  
Dra. Luzmila E. Pró Concepción
5. Operador del programa informático de similitudes  
Dra. Luzmila E. Pró Concepción
6. Documento evaluado  
Título de pregrado: "Desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios para el Control Académico, Económico y Deserción en un Instituto Técnico"
7. Autor del documento  
Bach. Garay Camones, Valentin Nik
8. Fecha de recepción del documento 18/09/2022
9. Fecha de aplicación del programa informático de similitudes 18/09/2022
10. Software utilizado
  - Turnitin
11. Configuración del programa detector de similitudes
  - Excluye textos entrecomillados
  - Excluye bibliografía
  - Excluye cadenas menores a 40 palabras
12. Porcentaje de similitudes según programa detector de similitudes 7 (siete)%
13. Fuentes originales de las similitudes encontradas  
Se adjunta en el anexo 1
14. Observaciones  

---
15. Calificación de originalidad
  - Documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones
  - Documento cumple criterios de originalidad, con observaciones
  - Documento no cumple criterios de originalidad
16. Fecha de informe 18/09/2022



Firmado digitalmente por PRO  
CONCEPCION Luzmila Elisa FAU  
20148092282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 14.11.2022 13:31:38 -05:00

Firma de evaluador  
**Dra. Luzmila E. Pró Concepción**  
Directora (e) de la EPIS



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
**FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA**  
**Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas**

## ANEXO 1

### Fuentes originales de las similitudes encontradas

1. **hdl.handle.net: 3%**
2. **cybertesis.unmsm.edu.pe: 1%**
3. **protecciondatos-lopd.com: 1%**
4. **www.mistralbs.com: 1%**
5. **www.bumeran.com.pe: < 1%**
6. **repositorio.untels.edu.pe: < 1%**



**UNMSM**

Firmado digitalmente por PRO  
CONCEPCION Luzmila Elisa FAU  
20148092282 soft  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 14.11.2022 13:31:11 -05:00

Firma de evaluador  
***Dra. Luzmila E. Pró Concepción***  
*Directora (e) de la EPIS*



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios para el Control  
Académico, Económico y Deserción en un Instituto Técnico**

Autor: Garay Camones, Valentin Nik  
Asesor: Gamboa Cruzado, Javier Arturo  
Título: Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas  
Fecha: Mayo de 2022

---

**RESUMEN**

La deserción estudiantil es un problema importante en toda institución educativa, sobre todo si no se tiene control y seguimiento al estudiante y más cuando la información se encuentra en diferentes plataformas, este problema tiene diferentes enfoques según el nivel de educación. En un instituto técnico privado, se reportan problemas de pérdidas de ingresos económicos y una mala imagen y disminución del posicionamiento en el mercado, ante ello la institución optó por emplear un sistemas de información que muestre a nivel gerencial y operacional, controles y cuadros de mando que indiquen el estado de los estudiantes, agrupando en un solo repositorio de datos (data warehouse) bajo una solución de inteligencia de Negocios, reuniendo así los datos de las diferentes plataformas que tiene la institución y son requeridos para este control, mostrando así el rendimiento académico, económico y la predicción de deserción, uniendo la información bajo la metodología de Ralph Kimball y presentándola en esta solución con el fin de tomar acciones ante el riesgo de deserción de cada alumno, identificando desde temprano los diversos factores que pueden conllevar al retiro de un estudiante, con este análisis las áreas académicas realizan el apoyo correspondiente según los factores que muestren más altos riesgo de deserción, logrando la retención de la mayor cantidad de alumnos que se encontraban en riesgo de deserción.

**Palabras claves:** Ralph Kimball, Data Warehouse, Sistemas de Información, Inteligencia de Negocios.

**MAJOR NATIONAL UNIVERSITY OF SAN MARCOS**  
**FACULTY OF SYSTEMS AND INFORMATICS ENGINEERING**  
**PROFESSIONAL SCHOOL OF SYSTEMS ENGINEERING**

**Development of a Business Intelligence solution for the Academic, Economic and  
Desertion Control in a Technical Institute**

Author: Garay Camones, Valentin Nik

Advisor: Gamboa Cruzado, Javier Arturo

Title: Professional Sufficiency Work to opt for the Professional Title of Systems  
Engineer

Date: May 2022

---

**ABSTRACT**

Student desertion is a major problem in any educational institution, especially if there is no control and monitoring of the student, especially when the information is found on different platforms, this problem has different approaches depending on the level of education. In a private technical institute, problems of loss of economic income and a bad image and decreased market positioning are reported, so the institution chose to use an information system that shows at the managerial and operational level, controls and dashboards that indicate the status of students, grouping in a single data repository (data warehouse) under a business intelligence solution, thus bringing together data from different platforms that the institution has and are required for this control, Thus showing the academic and economic performance and the prediction of desertion, joining the information under the methodology of Ralph Kimball and presenting it in this solution in order to take action against the risk of desertion of each student, identifying early on the various factors that can lead to the withdrawal of a student, with this analysis the academic areas perform the corresponding support according to the factors that show higher risk of desertion, achieving the retention of the largest number of students who were at risk of desertion.

**Keywords:** Ralph Kimball, Data Warehouse, Information Systems, Business Intelligence.

## TABLA DE CONTENIDO

|   |            |
|---|------------|
| <b>RESUMEN .....</b>  | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>   | <b>v</b>   |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>   | <b>ix</b>  |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>  | <b>x</b>   |
| <b>INTRODUCCIÓN.....</b>  | <b>1</b>   |
| <b>CAPÍTULO I TRAYECTORIA PROFESIONAL .....</b>                         | <b>3</b>   |
| 1.1 PRESENTACIÓN .....  | 3          |
| 1.2 EXPERIENCIA PROFESIONAL.....  | 4          |
| 1.3 FORMACIÓN ACADEMICA .....   | 6          |
| 1.4 CONOCIMIENTOS INFORMÁTICOS .....                                    | 8          |
| <b>CAPÍTULO II CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA ....</b> | <b>10</b>  |
| 2.1 LA EMPRESA .....  | 10         |
| 2.2 MISIÓN .....  | 10         |
| 2.3 VISIÓN.....   | 10         |
| 2.4 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA .....                                    | 10         |
| 2.5 ÁREA, CARGO Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS .....                          | 18         |
| 2.6 EXPERIENCIA PROFESIONAL REALIZADA EN LA ORGANIZACIÓN.....           | 18         |
| <b>CAPÍTULO III ACTIVIDADES DESARROLLADAS .....</b>                     | <b>21</b>  |
| 3.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA .....  | 21         |
| 3.1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....                                      | 22         |
| 3.2 SOLUCIÓN .....  | 22         |
| 3.2.1 OBJETIVOS .....   | 23         |
| 3.2.2 ALCANCE .....   | 23         |
| 3.2.3 ETAPAS Y METODOLOGÍA.....   | 23         |
| 3.2.4 FUNDAMENTOS UTILIZADOS .....                                      | 24         |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.2.5 IMPLEMENTACIÓN DE LAS ÁREAS, PROCESOS, SISTEMAS Y BUENAS PRÁCTICAS ..... | 35        |
| ÁREA .....   | 35        |
| PROCESOS .....   | 35        |
| SISTEMAS Y BUENAS PRÁCTICAS .....  | 35        |
| 3.3 EVALUACIÓN .....   | 55        |
| 3.3.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA.....  | 55        |
| 3.3.2 INTERPRETACIÓN DEL VAN Y DEL TIR .....                                   | 56        |
| <b>CAPÍTULO IV REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA .....</b>                   | <b>57</b> |
| <b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>                         | <b>58</b> |
| 5.1 CONCLUSIONES.....  | 58        |
| 5.2 RECOMENDACIONES .....  | 58        |
| 5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN .....   | 59        |
| 5.4 GLOSARIO .....   | 60        |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Experiencia Profesional.....   | 4  |
| Tabla 2 Formación Académica.....   | 6  |
| Tabla 3 Conocimientos Informáticos .....   | 8  |
| Tabla 4 Fuentes de Datos para el control Académico, Económico y Deserción estudiantil .... | 36 |
| Tabla 5 Historias de Usuario .....   | 36 |
| Tabla 6 Tecnologías usadas en la solución.....   | 37 |
| Tabla 7 Evaluación económica en 2 años.....  | 55 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Estructura General de la Institución Técnica .....                 | 11 |
| Figura 2 Organigrama de la Gerencia Académica.....                          | 12 |
| Figura 3 Organigrama de la Gerencia de Finanzas y Administración.....       | 13 |
| Figura 4 Organigrama de la Gerencia de Infraestructura y Mantenimiento..... | 14 |
| Figura 5 Organigrama de la Gerencia Legal .....                             | 14 |
| Figura 6 Organigrama de la Gerencia de RRHH.....                            | 15 |
| Figura 7 Organigrama de la Gerencia de Logística.....                       | 16 |
| Figura 8 Organigrama de Centro de Formación Profesional.....                | 16 |
| Figura 9 Organigrama de la Gerencia de TI.....                              | 17 |
| Figura 10 Agrupación de Datos a Conocimientos.....                          | 24 |
| Figura 11 Esquema de un Data Warehouse.....                                 | 27 |
| Figura 12 Arquitectura de un Data Warehouse .....                           | 29 |
| Figura 13 Metodología Ralph Kimball.....                                    | 32 |
| Figura 14 Dimensión Alumno .....  | 38 |
| Figura 15 Dimensión Carrera .....   | 39 |
| Figura 16 Dimensión Periodo.....  | 39 |
| Figura 17 Dimensión Campus .....  | 40 |
| Figura 18 Dimensión Zonal.....  | 40 |
| Figura 19 Tabla de Hechos: Fact_Matricula .....                             | 41 |
| Figura 20 Dimensión Matricula y Dimensión Curso.....                        | 42 |
| Figura 21 Dimensión MatriculaCurso y Dimensión BlackboardCurso.....         | 42 |
| Figura 22 Tabla de Hechos: Fact_MatriculaCurso.....                         | 43 |
| Figura 23 Tabla de Hechos: Pago.....  | 43 |
| Figura 24 Tabla de Hechos: fact_matriculacursoasistencia .....              | 44 |
| Figura 25 Banner – Extracción de Datos Genéricos.....                       | 45 |
| Figura 26 Banner – Matriculas por Periodo .....                             | 45 |
| Figura 27 Banner – Cursos por Periodo .....                                 | 46 |
| Figura 28 Banner – Matriculas en Cursos por Periodo .....                   | 46 |
| Figura 29 Blackboard – Extracción de datos.....                             | 47 |
| Figura 30 JDE – Extracción de Cobros y Pagos.....                           | 47 |
| Figura 31 U-Retention – Datos de predicción de Riesgos.....                 | 48 |
| Figura 32 Provisionamiento de Dimensiones y Facts .....                     | 48 |



|  |    |
|--|----|
| Figura 33 Provisionamiento de Dimensiones y Facts .....          | 49 |
| Figura 34 Resumen Gerencial Zonal de Seguimiento por Sedes ..... | 50 |
| Figura 35 Detalle de Matriculas .....                            | 51 |
| Figura 36 Detalle por Alumno.....                                | 52 |
| Figura 37 Detalles de Retiros .....                              | 53 |
| Figura 38 Retiros por Carrera y Semestre .....                   | 53 |

## INTRODUCCIÓN

El problema de Control y Seguimiento de alumnos en cualquier Institución Educativa deriva luego en los problemas de deserción estudiantil, siendo esto constante y complejo en cualquier nivel, teniendo diferentes repercusiones dependiendo de cada institución, en un instituto privado técnico superior, el área de finanzas reporta la pérdida de ingresos económicos esperados por la deserción, a su vez la pérdida de la inversión en las herramientas aplicadas para impartir la educación (materiales, equipos, laboratorios, mobiliario, alquiler de sedes), y otras áreas como Marketing reporta el decaimiento de la imagen pública de la institución y la disminución de su posicionamiento en el mercado, y siendo esto observable en redes sociales, donde se indica la alta deserción por diversos temas presentados por los estudiantes, a los cuales la institución no hizo ningún esfuerzo por subsanar o apoyar.

Frente a ello la institución adoptó el uso de emplear un único Sistema de Información que permita identificar a los alumnos con alto potencial de deserción mediante controles académicos, económicos y predicciones que se realizaron, siendo este el origen de este trabajo, el cual tuvo como objetivo mostrar en una sola herramienta el riesgo de deserción de cada alumno a nivel operacional, y el estado de cada campus a nivel gerencial, identificando desde temprano los diversos factores que pueden conllevar a la deserción del estudiante, y estos resultados fueron mostrados a las áreas académicas y diversas gerencias, realizando el apoyo correspondiente según los factores que muestren más altos índices de deserción, logrando obtener la retención de la mayor cantidad de alumnos posibles que deseaban el retiro.

Antes de esta solución para que el personal pueda realizar el control de un estudiante o prepare sus informes a nivel de campus, y los muestre a niveles gerenciales, se tenía que pasar mínimo por 3 plataformas, ya que la información académica, económica y la de predicción no se encuentra contenida en un solo ERP. Por esto se decidió implementar un data warehouse siguiendo las pautas de la metodología de Ralph Kimball, la cual fue elegida tras un análisis de mejor adopción al proyecto, ya que esta es óptima para el diseño y almacenamiento de bases de datos orientadas a data warehouse.

A continuación, se detalla los 5 capítulos en los que se estructura este trabajo:

- En el CAPÍTULO I, describimos la trayectoria profesional donde se demuestra la experiencia lograda en el ámbito de la Inteligencia de Negocios.
- En el CAPÍTULO II, indicamos el contexto donde se desarrolló el trabajo, indicando el rubro de la empresa y la experiencia lograda en la organización.
- En el CAPÍTULO III, detallamos las actividades desarrolladas en el trabajo, donde se empieza con la problemática, los objetivos, metodologías del ciclo de vida, y resultados de la solución
- En el CAPÍTULO IV, exponemos la reflexión crítica de la experiencia y a su vez el aporte propio, las necesidades que se atendieron junto a la experiencia lograda.
- En el CAPÍTULO V, se muestran las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo.

# CAPÍTULO I TRAYECTORIA PROFESIONAL

## 1.1 PRESENTACIÓN

En lo personal se cuenta con una rápida capacidad de adaptación a las labores del perfil profesional que desempeña, con alta capacidad de análisis y de síntesis, experiencia en trabajo en equipo, capaz de resolver problemas de manera eficiente y con una marcada orientación hacia el logro de objetivos y trabajos bajo presión, alto sentido de responsabilidad, y cumplimiento de compromisos organizacionales, empeñoso y con capacidad para establecer apropiadas relaciones interpersonales a todo nivel.

En lo laboral actualmente el desempeño es en el área de la Inteligencia de Negocios, en la dirección, gestión y desarrollo de los proyectos de análisis de datos, Procesos automatizados de extracción de datos y arquitecturas de ETL's, Procesos automatizados de RPA's, Implementación de visualizaciones gerenciales en diferentes plataformas conocidas, mostrando cuadros de mando o dashboards/dossiers interactivos, y con amplio criterio para el análisis de procesos y operaciones en las gerencias designadas, gestionando las propuestas y construcciones de sistemas informáticos que ayuden a la administración y/o a la toma de decisiones en la empresa.

Inicialmente al terminar la secundaria ingrese a la Universidad de Ingeniería, a la carrera de Ingeniera Física, en la cual enseñaron el mundo de la programación orientado a simulaciones, con ello y auto aprendizaje se realizaron primeros trabajos en sistemas administrativos para la gestión de empresas pequeñas, desarrollándolos en el lenguaje Pascal y la suite Delphi de ese tiempo, y con ello tome la decisión de ir a la Universidad de San Marcos para la carrera de Ingeniería de Sistemas, en la cual empecé a manejar Java y por cuenta propia .Net con códigos en C# y VB, manejando ambos lenguajes tanto en las aplicaciones de escritorio como aplicaciones Web.

Posteriormente según avanzaba la carrera me llamo la atención la Inteligencia de Negocios, razón por la cual me orienté a llevar los cursos correspondientes en Microsoft para Business Intelligence como SSIS, SSAS, SSRS e iniciar mi especialización en esta rama, pasando por varias herramientas de software libre como TALEND y los correspondientes para el manejo de Big Data y herramientas de Análisis de datos como Python y entre otras comerciales según la empresa en que laboraba, especializándome también en las plataformas de Visualización como Power BI y últimamente.

## 1.2 EXPERIENCIA PROFESIONAL

Tabla 1

### *Experiencia Profesional*

---

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Feb 2021</b>   | <b>– SENATI</b>  |
| <b>Actualidad</b> | <b>Coordinador de Análisis de Datos e Inteligencia de Negocios</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dirección y gestión de proyectos BI de la empresa</li><li>- Arquitecto del Data Warehouse empresarial</li><li>- Administrador de los servidores, control de operaciones y control de las herramientas usadas en el área de BI.</li></ul>  |
| <hr/>             |  |
| <b>Abr 2019</b>   | <b>– SENATI</b>  |
| <b>Ene 2021</b>   | <b>Analista de Inteligencia de Negocios</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analista y Desarrollador de los proyectos BI de la empresa.</li><li>- Analista y Desarrollador de proyectos de automatización en diversas áreas de la empresa, con herramientas como Automate, Talend, y Microstrategy para el análisis de información.</li><li>- Supervisor de servidores, control de operaciones y programaciones de las herramientas usadas en el área de Inteligencia de Negocios.</li></ul> |
| <hr/>             |  |
| <b>Set 2017</b>   | <b>– TEAMSOFTE S.A.C.</b>  |
| <b>Mar 2019</b>   | <b>Analista Funcional y Desarrollador BI y .Net</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analista y Desarrollador de los proyectos BI.</li><li>- Destacado para cliente Pacífico, viendo procesos de envíos de correos y análisis en base de datos en programas administrativos de Pacifico, conversión de tramas, procesos ETL y mantenimiento de cubos.</li><li>- Uso de las herramientas SSIS, SSAS, SSRS, Power BI, Sql Server 2016</li></ul>   |
| <hr/>             |  |
| <b>Jul 2017</b>   | <b>– Cía. Minera Buenaventura S.A.C.</b>   |
| <b>Mar 2014</b>   | <b>Analista BI – Analista y Desarrollador de Sistemas Web</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- En BI: Diversas soluciones hechas para las áreas de gerencia, creando y dando mantenimiento a los data warehouse, y analizando las bases de datos, transformaciones de datos, las presentaciones en el front end (dependiendo el área Reporting, DataZen, Power BI, Excel) y análisis de tendencia en producción,</li></ul>  |

---

- 
- Uso de web services externos y creación de web services internos, para los sistemas de lectura de datos de Sentinel y con la Sunat para la obtención y transformación de data.
  - En Web: desarrollo desde cero de diversos sistemas administrativos en ASP .NET MVC5, con el uso del componente DevExpress, javascript, JQuery, Bootstrap y Angular con Sql Server.
  - Se trabajó con herramientas SQL Server 2008-2012 y Visual Studio 2013, componentes DevExpress 16, Bootstrap 3, siguiendo la metodología SCRUM y PMBOK.

---

**Agos 2012 – 360 Contacto – BPO Consulting S.A.C.**

**Feb 2014 Jefe de Sistemas e Informática**

- Coordinar con gerencia y liderar proyectos administrativos de BI y aplicaciones .Net, desarrollados en SQL SERVER 2008 y Visual Studio 2010, desarrollando estrategias de negocios, análisis financieros, balanced score card y estados de la empresa y sus pases en producción para tenerlos en forma automatizada.
- Responsable de Asegurar el buen funcionamiento y desarrollo de los sistemas informáticos desarrollados en toda la empresa, guiando al equipo a cargo en el cumplimiento de los objetivos. Mantener la integridad de las bases de datos y sistemas webs de informaciones institucionales, operacionales y de BI, proponiendo, desarrollando y supervisando el desarrollo de diversos proyectos en .Net y Java. Administrar la configuración de la red local y de los Servidores de datos y de voz para la operación continua. Asegurar la conectividad de voz y datos entre los servicios y estaciones de trabajo en todo el call center.

---

**Ene 2011 – Dynamicall S.A.C.**

**Jul 2012 Analista de Operaciones BI y de Sistemas**

- Analista de Costos y de Negocios de diferentes gestiones y/o campañas con cada cliente de la empresa, calculando rentabilidad, costos por hora, estrategias de negocio que aumenten probabilidades de ventas y estado de producción coordinados con gerencia. Responsable de la automatización de diferentes procesos de reportería, mantenimiento de base de datos, desarrollo de aplicaciones web de uso en diferentes niveles

---

|  |  |
|--|--|
|  | <p>en el call center, a su vez analista en inteligencia de negocios de las diferentes bases de datos de entrada y salida para lograr mayor rentabilidad para la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollos en .Net 2008 y 2010 y en BI con Sql Server Analysis, Reporting e Integration.</li> <li>- Se hicieron varios desarrollos en web tanto en Java Web (stunts, spring, hibernate, primefaces) y en .net 2010 con sistemas también en BI usando Sql Server 2008</li> </ul> |
|--|--|

---

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Ene 2008</b> | <b>– UNMSM – O.G.B.U.</b>  |
| <b>Dic 2010</b> | <b>Asistente Técnico–Administrativo de Jefatura</b>  |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Subjefe, analista, diseñador, desarrollador y mantenimiento de la página web de la OGBU con Joomla.</li> <li>- Análisis y desarrollo de programas informáticos para la sistematización de la información de la OGBU</li> <li>- Diseño de afiches publicitarios, Mantenimiento y soporte a los equipos de cómputo.</li> <li>- Desarrollos en Java, Joomla, java web JSP y Spring, MySql y Firebird.</li> </ul> |

---

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Jul 2007</b> | <b>– ATENTO</b>   |
| <b>Oct 2008</b> | <b>Asesor de servicio Técnico</b>   |
|                 | Atención a clientes españoles en la labor de técnico por teléfono, para resolver distintos problemas que tengan con sus equipos de cómputo, router, módems y conexiones a internet. |

---

Nota. Se muestra la experiencia laboral. Fuente elaboración propia.

### 1.3 FORMACIÓN ACADÉMICA

Tabla 2

*Formación Académica*

---

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>2020 – 2021</b> | <b>Especialización en Microstrategy</b>               |
|                    | PRAYAGA – SENATI                                      |
|                    | Architect, Developer, Administrator. PRAYAGA – SENATI |

---

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>2017 – 2018</b> | <b>Especialización en Business Analytics &amp; Big Data</b> |
|--------------------|---|

---

|                    |   |
|--------------------|---|
|                    | CTIC UNI - UNI  |
|                    | Hadoop, Pig, Hive, Impala, Cloudera, R, SASS, SAP, Python, Graficas de Tendencias.  |
| <b>2016 – 2016</b> | <b>Business Intelligence con Sql Server 2014 Avanzado</b><br>SISTEMAS UNI   |
| <b>2015 – 2015</b> | <b>Ingeniería de Requerimientos de Software</b><br>FATTO Consultoría y Sistemas – Brasil (online)<br>Enfocado en calidad del producto y la gestión de proyectos.  |
| <b>2014 – 2014</b> | <b>Enterprise Architect</b><br>TECHERA<br>Uso eficiente de la Herramienta Case, control total en el Ciclo de Vida de Software   |
| <b>2012 – 2012</b> | <b>Java 7.0 Advanced Application Developer</b><br>CIBERTEC<br>Especialización en proyectos web Java, con el uso de los últimos frameworks y el uso de buenas prácticas para el desarrollo de proyectos. |
| <b>2010 – 2011</b> | <b>Business Intelligence Application Developer (SSAS, SSIS, SSRS)</b><br>CIBERTEC<br>Implementing and Maintaining Microsoft SQL Server Analysis, Reporting and Integration Services.                    |
| <b>2009 – 2009</b> | <b>Microsoft .NET Developer Specialist - Aplicaciones .Net y ADO</b><br>SISTEMAS UNI  |
| <b>2005 – 2011</b> | <b>Bachiller en Ingeniería de Sistemas</b><br>Universidad Nacional Mayor de San Marcos.   |
| <b>2000 – 2004</b> | <b>Estudiante de Ingeniería Física</b><br>Universidad Nacional de Ingeniería.   |

Nota. Se muestra la formación académica. Fuente elaboración propia.



## 1.4 CONOCIMIENTOS INFORMÁTICOS

Tabla 3

### *Conocimientos Informáticos*

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>BI - ETL</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Dominio de las herramientas de Microsoft SQL Server SSAS, SSIS, SSRS</li><li>- Arquitecto de Data warehouse, creación y mantenimiento de cubos, cálculos de tendencia, manejo de reportes de gerencia, etc.</li><li>- Nivel avanzado para los desarrollos automatizados ETL con la herramienta Talend con diversas funciones de base de datos, web services, envío de correos, etc.</li><li>- Conocimiento de Hadoop, Pig, Hive, Impala en Cloudera, R, Python y Data Analytic en diversas herramientas como SPSS Statistics, SPSS Modeler, Orange, etc.</li><li>- Power BI</li><li>- Microstrategy</li></ul> |
| <b>RPA</b>      | <ul style="list-style-type: none"><li>- Conocimiento avanzado de Automate Enterprise para la simulación de procesos robóticos.</li><li>- Python para Scraping nivel intermedio.</li></ul>   |
| <b>BD</b>       | <ul style="list-style-type: none"><li>- Sql Server 2008-2016</li><li>- Oracle 11g, 12c</li><li>- MySql 5.x - 6.x.</li><li>- Postgres 13.0</li><li>- MongoDB</li><li>- Firebird 2.x.</li><li>- Todas en Nivel Intermedio-Avanzado</li></ul>  |
| <b>WEB</b>      | <p><b>.Net:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ASP, ASPX, Entity Framework, MVC 5.: Nivel Intermedio Avanzado</li><li>- JavaScript, JQuery, Bootstrap, Angular, JSON, RESTFul: Nivel Intermedio.</li><li>- DevExpress para .NET a Nivel Avanzado</li><li>- WCF Services – Nivel Intermedio</li></ul> <p><b>Java:</b></p>   |

---

|                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
|                                  | - | Java Web con manejo de los frameworks JSP, Hibernate, Struts, Spring, Primefaces, Maven: Nivel Intermedio - Avanzado   |
|                                  |   | <b>Joomla, WordPress:</b>  |
|                                  | - | Nivel Intermedio - Avanzado.   |
| <b>Lenguajes de Programación</b> | - | Visual Basic .Net, C#, Python, Java, Pascal, C++, SQL: Nivel Intermedio-Avanzado   |
| <b>Herramientas Visuales</b>     | - | Visual Studio 2000-2019, Borland Delphi, Borland C++, Netbeans, Eclipse; Nivel Intermedio-avanzado.  |
| <b>Herramientas Case</b>         | - | Enterprise Architect, RUP, UML, Erwin, Power Designer: Nivel Intermedio  |
| <b>Gestión de Proyectos</b>      | - | Trabajos siguiendo PMBOK y Scrum, Metodologías Agiles en los desarrollos realizados.<br>- Administración en Team foundation services para el manejo de usuarios, permisos y administración de los proyectos. |
| <b>Office</b>                    | - | Todas las Herramientas de Office a Nivel Avanzado  |

---

Nota. Se muestra los conocimientos informáticos adquiridos. Fuente elaboración propia.

## **CAPÍTULO II CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA EXPERIENCIA**

### **2.1 LA EMPRESA**

Es una institución que instruye a miles de profesiones en Educación Técnica creada por sus fundadores Industriales, con altos estándares y reconocimiento en el Perú y América Latina, formando profesionales con alta demanda en el mercado laboral.

### **2.2 MISIÓN**

Adiestrar a profesionales técnicos con altas habilidades en innovación y producción.

### **2.3 VISIÓN**

Ser líder en instruir profesionales en estudios tecnológicos en América Latina.

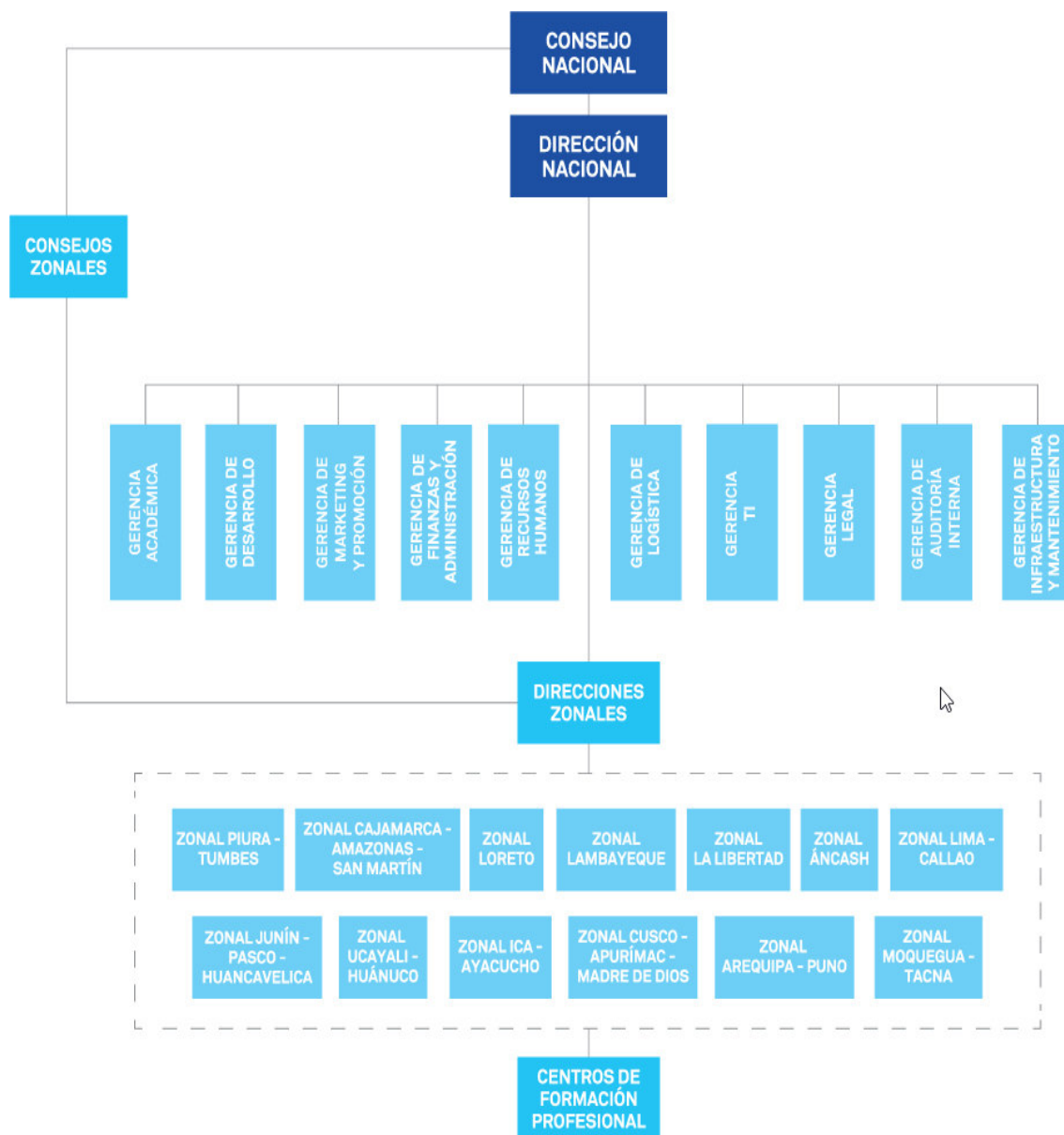
### **2.4 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA**

La Institución Educativa cuenta con 122 Sedes en todo el Perú, divididos en 16 Zonales agrupados por su ubicación geográfica en el país, donde existe una Dirección Nacional en Lima, en la cual están ubicadas las Gerencias y el Consejo Nacional que dirige a la institución.

Cada organigrama es extenso y complejo por zonal, por lo que se muestra la estructura general y los organigramas de las gerencias de la institución en diferentes figuras.

Figura 1

*Estructura General de la Institución Técnica*

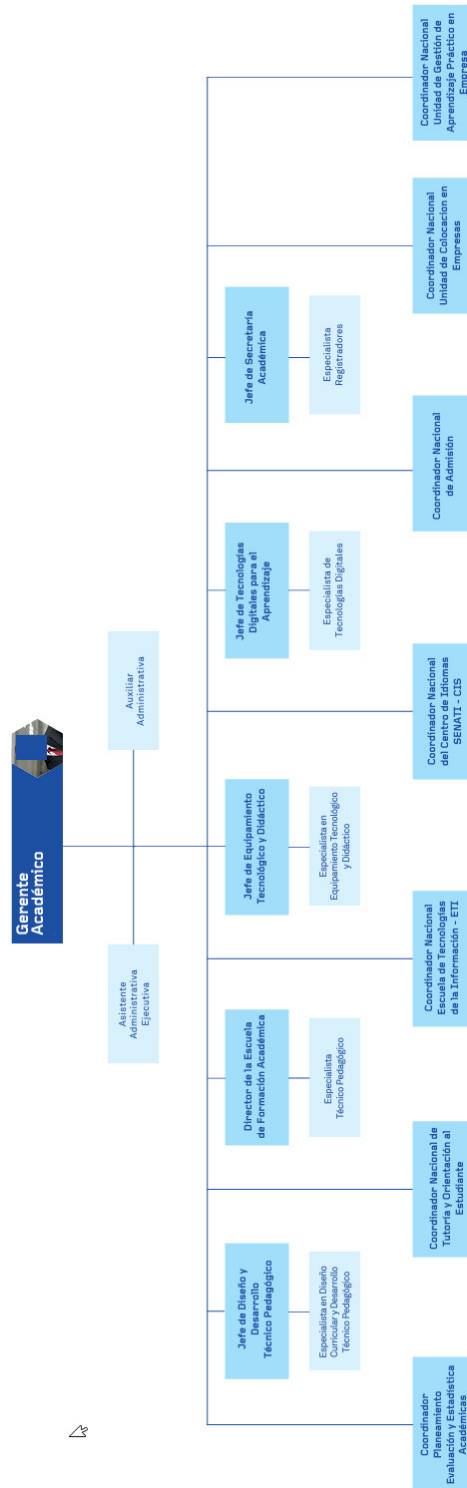


Nota. El gráfico muestra la estructura general de la institución. Fuente: Organigrama Institucional, 2019, p.5.

## Organigrama de Gerencias:

Figura 2

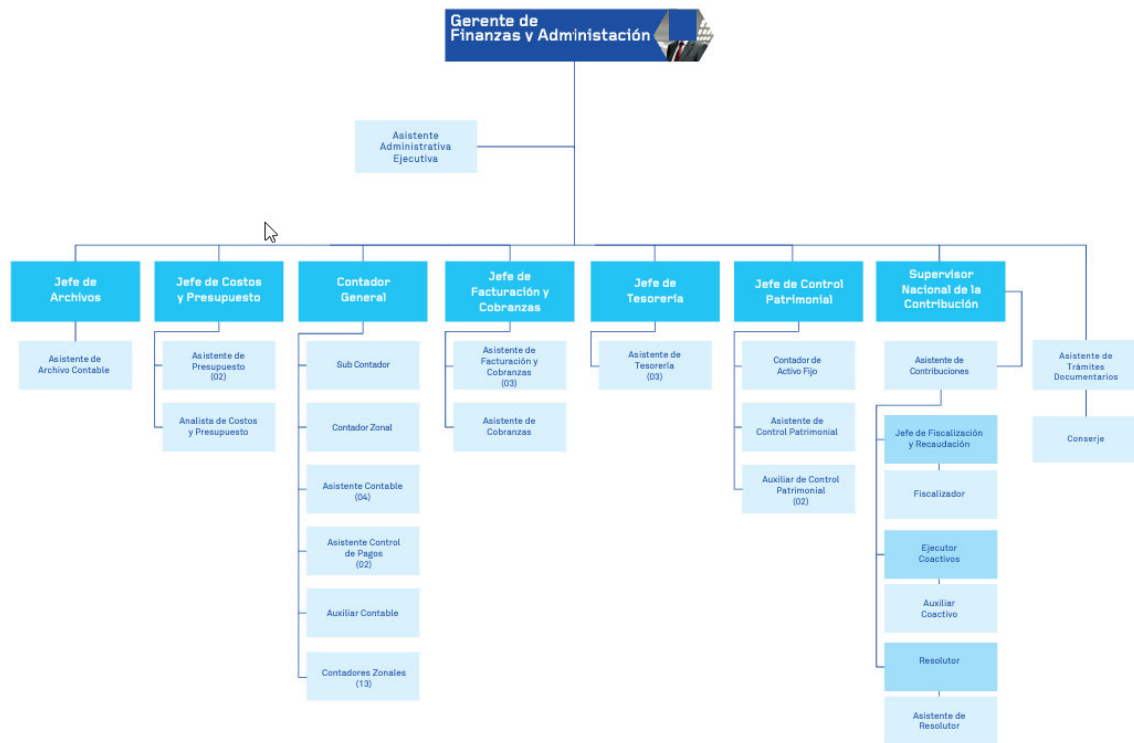
*Organigrama de la Gerencia Académica*



Nota. El gráfico muestra el Organigrama de la Gerencia Académica. Fuente: Organigrama Institucional, 2019, p.5.

Figura 3

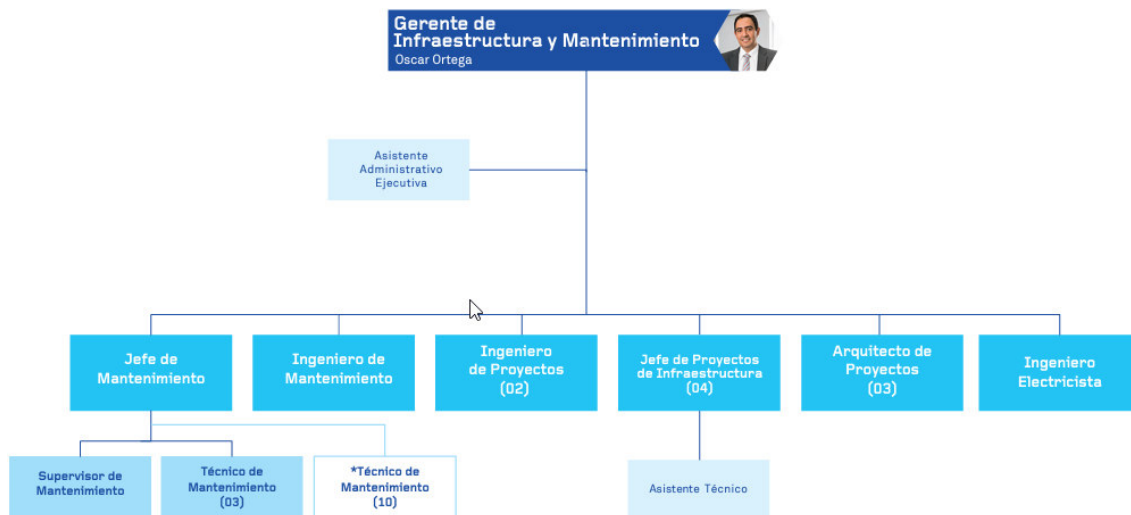
Organigrama de la Gerencia de Finanzas y Administración



Nota. El grafico muestra el Organigrama de la Gerencia de Finanzas y Administración. Fuente: Organigrama Institucional, 2019, p.7.

Figura 4

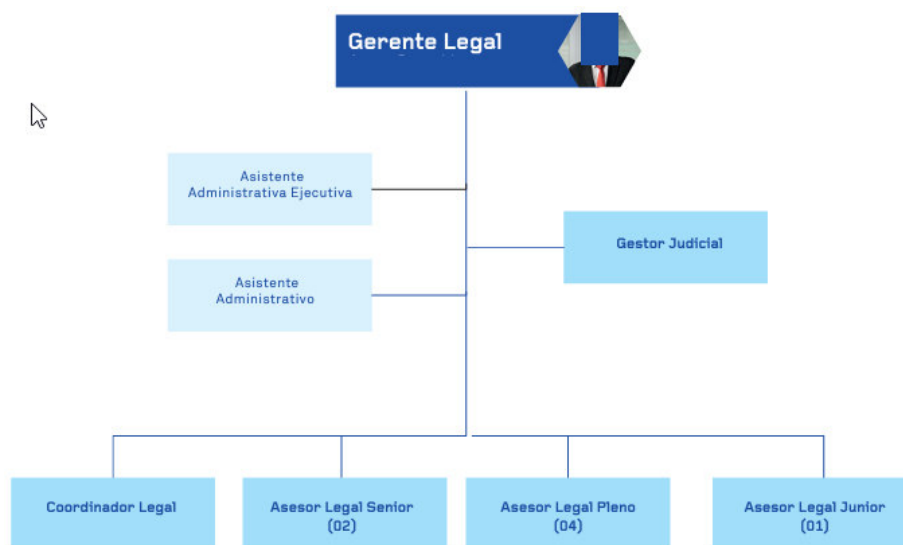
*Organigrama de la Gerencia de Infraestructura y Mantenimiento*



Nota. El grafico muestra el Organigrama de la Gerencia de Infraestructura y Mantenimiento. Fuente: Organigrama Institucional, 2019, p.7.

Figura 5

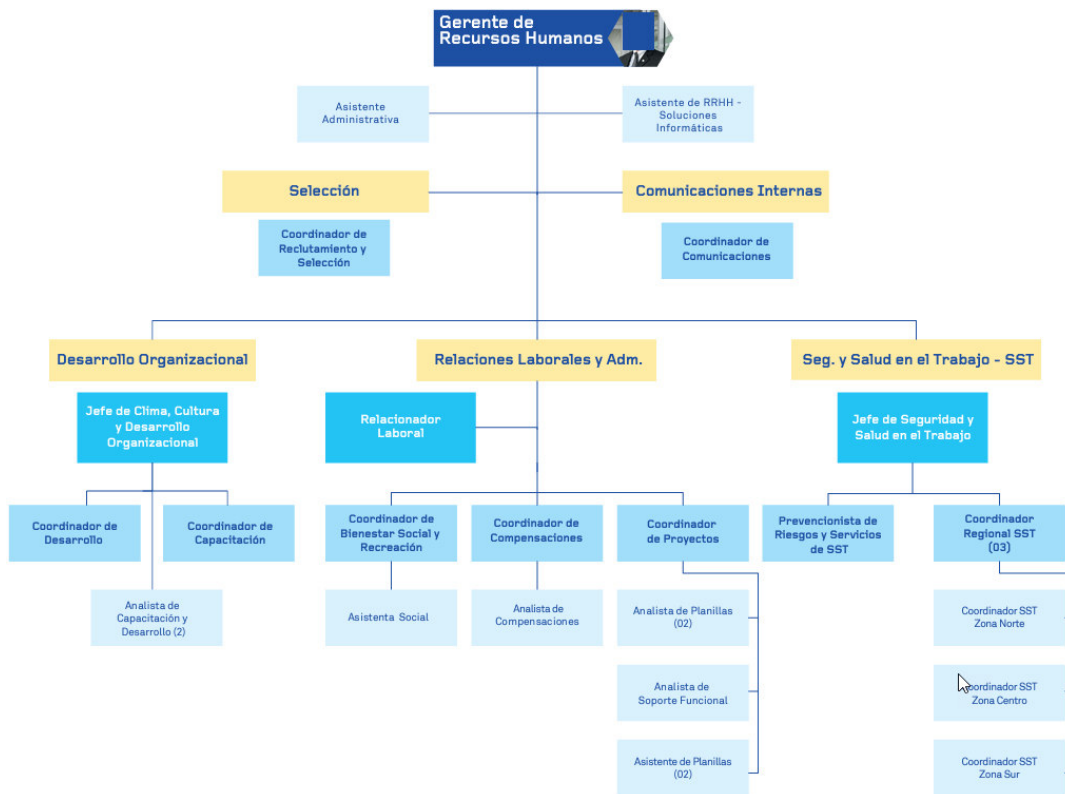
*Organigrama de la Gerencia Legal*



Nota. El grafico muestra el Organigrama de la Gerencia de Legal. Fuente: Organigrama Institucional, 2019, p.8.

Figura 6

Organigrama de la Gerencia de RRHH

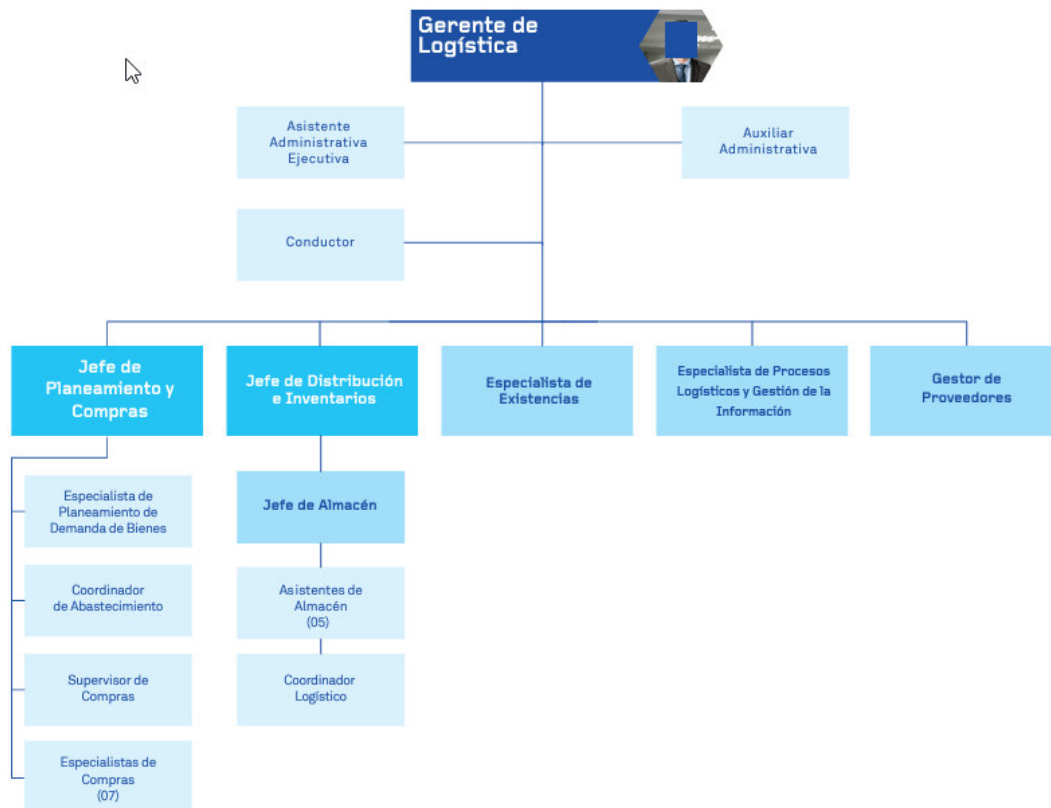


Nota. El grafico muestra el Organigrama de la Gerencia de RRHH. Fuente: Organigrama Institucional, 2019, p.12.



Figura 7

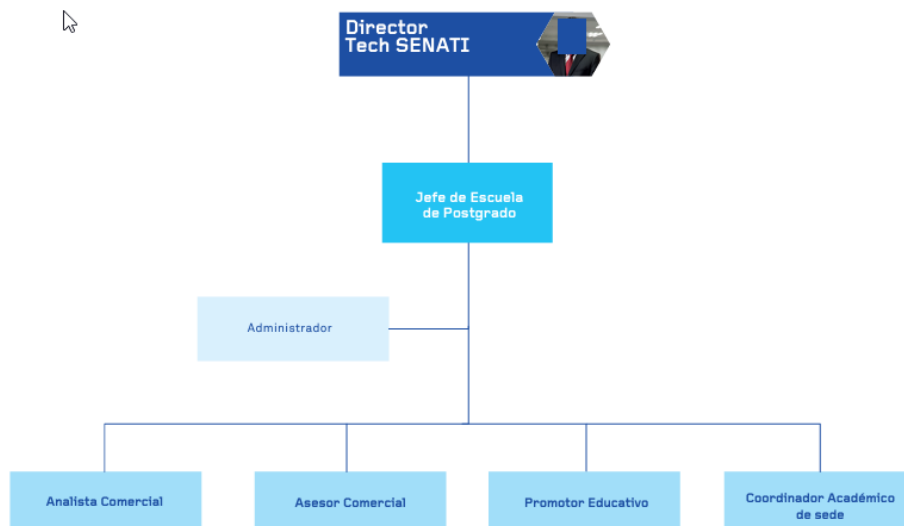
Organigrama de la Gerencia de Logística



Nota. El grafico muestra el Organigrama de la Gerencia de Logística. Fuente: Organigrama Institucional, 2019, p.15.

Figura 8

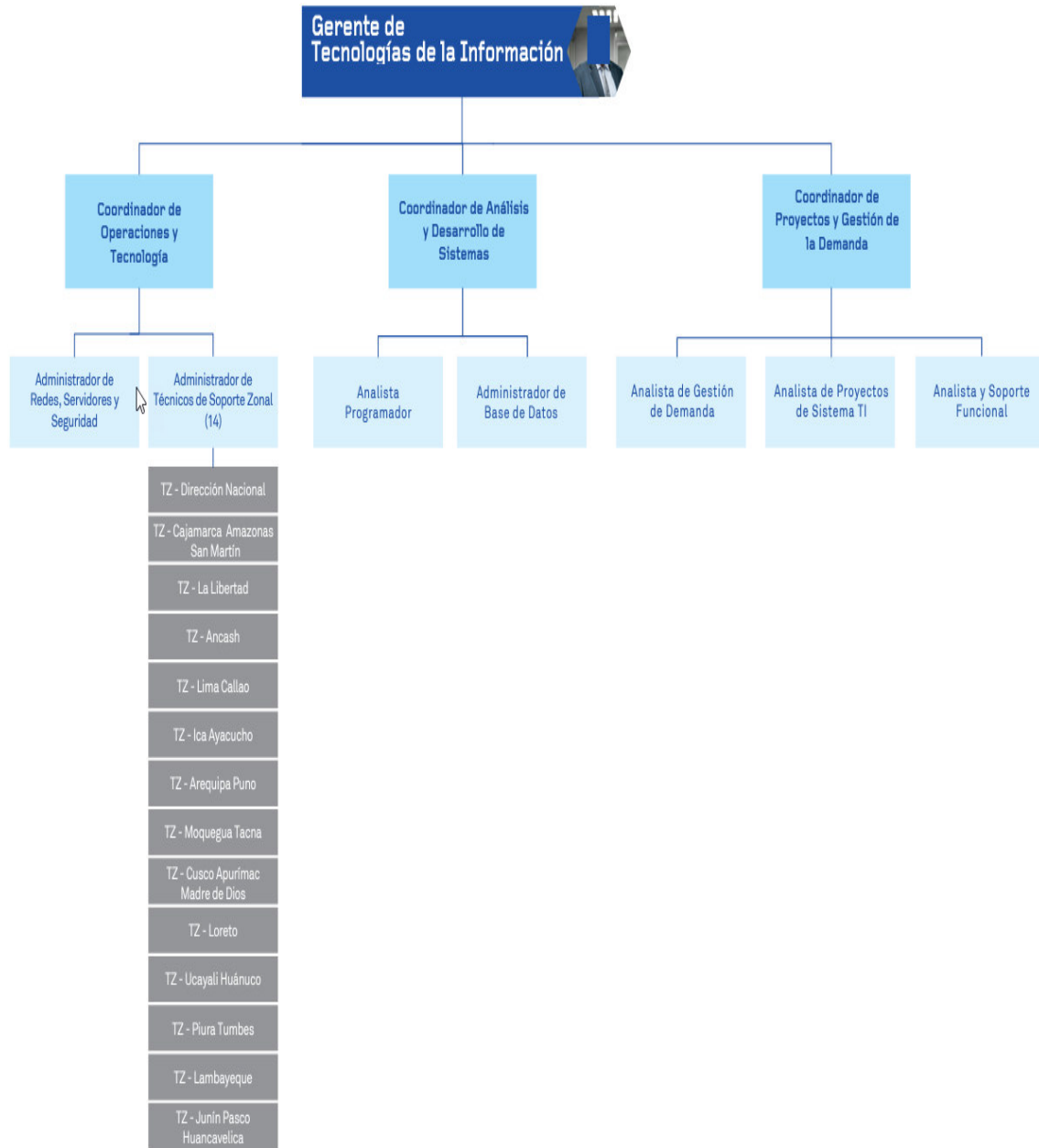
Organigrama de Centro de Formación Profesional



Nota. El grafico muestra el Organigrama del Centro de Formación Profesional. Fuente: Organigrama Institucional, 2019, p.16.

Figura 9

*Organigrama de la Gerencia de TI*



Nota. El grafico muestra el Organigrama de la Gerencia de TI. Fuente: Organigrama Institucional, 2019, p.17.

## **2.5 ÁREA, CARGO Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS**

Se inició (2019 – 2020) en la Gerencia de Tecnologías de Información con el Cargo de Analista de Inteligencia de Negocios, la cual por buen desempeño se promovió (2021 – Actualidad) al cargo de Coordinador de Análisis de Datos e Inteligencia de Negocios del cual con este rol desempeñado se elaboró el proyecto.

## **2.6 EXPERIENCIA PROFESIONAL REALIZADA EN LA ORGANIZACIÓN**

Inicialmente en el Cargo de Analista de Inteligencia de Negocios, se realizó las siguientes funciones y responsabilidades:

Funciones y Responsabilidades:

- a. Desarrollar e implementar proyectos de Inteligencia de Negocios en áreas y gerencias que se requieran.
- b. Relevar necesidades del negocio para el diseño y elaboración de herramientas de análisis de información.
- c. Ubicar y extraer de forma oportuna la información de diversas fuentes y utilizarlas en el desarrollo de reportes estandarizados para la toma de decisiones.
- d. Desarrollar tableros de control y otros indicadores que ayuden en la gestión.
- e. Cumplir con lo establecido en el sistema de gestión.

En Inteligencia de Negocios

- a. Especificar las necesidades de información gerencial y elaborar análisis en base a ellas.
- b. Utilizar el software de Inteligencia de Negocios de la institución para elaborar tableros de indicadores, reportes y análisis.
- c. Realizar pruebas funcionales y de impacto para las modificaciones a las estructuras de datos o reportes de la plataforma de Inteligencia de Negocios.
- d. Proponer cambios en los procesos de generación de información.

## En Capacitación, Monitoreo y Soporte

- a. Capacitar a los usuarios finales en el uso de la plataforma de Inteligencia de Negocios
- b. Elaborar manuales de usuario, cartillas de instrucción y material de capacitación para la plataforma de Inteligencia de Negocios
- c. Monitorear de las actividades de los usuarios en la plataforma de Inteligencia de Negocios procurando el mejor uso de ésta y la aplicación de las mejores prácticas y recomendaciones impartidas durante la capacitación respectiva.
- d. Asistir a los usuarios en la resolución de incidencias derivadas del uso de la plataforma de Inteligencia de Negocios.
- e. Participar en la elaboración de directivas, instrucciones operativas u otros documentos del sistema de gestión según sea requerido.

Posteriormente la Gerencia de Tecnologías de Información separa las labores de BI y crea una nueva área llamada Área de Análisis de Datos e Inteligencia de Negocios, la cual recién fue formada el 2021, que por su naturaleza y diferencia de acciones con el Área de Desarrollo, se disgregó a una nueva área dentro de la gerencia, con ello se recibió el Cargo de Coordinador de Análisis de Datos e Inteligencia de Negocios, en la cual desarrollo las anteriores funciones desempeñadas pero con funciones de dirección y gestión de nuestros propios proyectos y el control del personal del área.

Ello llevo a las siguientes Funciones y Responsabilidades en conjunto:

- a. Gestión y desarrollo de los proyectos, requerimientos e identificación de necesidades del negocio aplicables a soluciones de Inteligencia de Negocios.
- b. Implementar, mantener y renovar la arquitectura de datos desarrollada.
- c. Validar datos y su estructura adecuada para el soporte de las diversas soluciones.
- d. Gestionar y desarrollar equipos de Inteligencia de Negocios, distribuyendo tareas de acuerdo con capacidades individuales.
- e. Asegurar la disponibilidad de las herramientas BI, verificando la calidad e integridad de la información entregada
- f. Proponer a las áreas usuarias proyectos de información que brinden valor agregado al negocio.
- g. Innovar con tecnologías que aporten al fortalecimiento e innovación de las soluciones informáticas.

- h. Participar en la gestión del cambio, durante el ciclo de vida de los proyectos de tecnología
- i. Mantener actualizada la documentación de los procesos relacionados con los proyectos de Inteligencia de Negocios
- j. Aplicar los estándares, metodologías y controles de calidad en el desarrollo de los proyectos.
- k. Impulsar el desarrollo y mantenimiento de los cuadros y dashboards usados por la organización.
- l. Seguir con lo establecido en el sistema de gestión.

## **CAPÍTULO III ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

### **3.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

La deserción estudiantil tiene diversas causas o factores, los cuales hacen decidir al estudiante dejar los estudios, y según el nivel y la naturaleza de cada institución educativa se realiza un enfoque de cómo abordar el tema, según el impacto que tiene la deserción y las consecuencias negativas que se presenten a causa de esta decisión del estudiante.

En esta Institución Técnica Superior Privada, el impacto negativo se da en la economía de la institución, ya que el área de finanzas reporta la pérdida de ingresos económicos esperados a lo largo de todo el periodo con la matrícula de cada estudiante al inicio de cada ciclo, a su vez la pérdida de la inversión en las herramientas aplicadas para impartir la educación (personal, materiales, equipos, laboratorios, mobiliario, alquiler de sedes), y otras áreas como Marketing reporta el decaimiento de la imagen pública de la institución y la disminución de su posicionamiento en el mercado, y siendo esto observable en redes sociales, donde se indica la alta deserción por diversos temas presentados por los estudiantes, a los cuales la institución no hizo ningún esfuerzo por subsanar o apoyar.

Las causas para la deserción son diversas, algunos económicos, otros por temas de salud personal o de algún familiar, el ausentismo o el bajo rendimiento que se refleja en las notas, problemas familiares y de otra índole, son puntos que son registrados en las diferentes plataformas de la empresa, y este es una gran desventaja, ya que al tener varias plataformas en la institución, una para la gestión académica, otra para la económica y otra herramienta de predicción de deserción estudiantil, las cuales tienen información por separado, faltaba una solución que muestre en conjunto esta información a niveles gerenciales y operacionales en la cual ayude a la toma de decisiones correctivas en cada nivel. Anteriormente cuando el alumno ya tenía tomada la decisión del retiro, periodo tras periodo solo se ha ido registrando los motivos de varios estudiantes, sin tener una visibilidad completa de las causas para tener un plan de acción que permita ofrecer facilidades de apoyo al estudiante antes de su decisión de retirarse y así poder retenerlo.

El golpe más fuerte se evidencio con el problema de la pandemia de COVID, en la cual, a pesar de estar preparados para las clases virtuales, más del 50 por ciento de los estudiantes desertaron ese año, comprometiendo seriamente la estabilidad de la institución. En este

escenario y ya superando de a pocos este incidente y volviendo a las clases presenciales se teme nuevamente desconocer a los alumnos que puedan estar presentando comportamientos o problemas que posteriormente deriven a su retiro y perjudiquen a la institución.

### **3.1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Enfocado en nuestro Instituto Técnico Superior Privado tenemos:

#### **Principal:**

- Falta de una solución que muestre la información centralizada de todo el conjunto de plataformas que guarda información del estudiante y en la cual hacer el control y seguimiento de los estudiantes para prevenir la deserción.

#### **Secundarios:**

- Mostrar alertas de los grupos de estudiantes que tienen mayor riesgo de deserción.
- Desconocimiento de los factores de deserción lo cual puede llevar a la migración de estudiantes a otros institutos de la competencia a nivel operacional y gerencial.
- Falta de un repositorio único con información completa del estudiante.

### **3.2 SOLUCIÓN**

Ante la problemática dada, se hace uso de la tecnología para encontrar mecanismos que ayuden a identificar a los alumnos que están presentando comportamientos de deserción. Con ello se busca una solución de inteligencia de negocios que muestre la información y de la alarma de alumnos que estén evidenciando estos comportamientos desde las primeras semanas de clases y con estos datos e identificación de los factores que indiquen que va retirarse, ofrecerle antes mecanismos de apoyo al estudiante para que continúe con sus clases y acabe toda la carrera en el tiempo proyectado desde su inscripción en el primer ciclo.

### **3.2.1 OBJETIVOS**

#### **Principal:**

- Desarrollar una solución de inteligencia de negocios que muestre la información total de los estudiantes con calidad, la cual permita el control académico y económico de los estudiantes, la cual este enfocado en dar alertas del Riesgo de Deserción de los Estudiantes desde las primeras semanas de clases.

#### **Secundarios:**

- Crear alertas en las visualizaciones indicando el porcentaje de estudiantes con riesgo alto de deserción.
- Mostrar visualizaciones interactivas con información detallada para la parte operacional y gerencial, indicando que factores son los más resaltantes que motiven a la deserción.
- Crear un data warehouse que centralice la información de diversas plataformas

### **3.2.2 ALCANCE**

La solución muestra la información en conjunto de todas las plataformas en donde se tenga registrada información importante del estudiante y en la cual se mostrará el Riesgo de Deserción de los Estudiantes, a través del control académico, económico y el porcentaje de deserción estimado que muestre en la plataforma, con ello muestra los factores en los cuales tenga más alto nivel de riesgo, y da alertas de ese grupo con mayor potencial de Riesgo, más el sistema no te da pautas de acción, o consejos a seguir para ofrecer o indicar al estudiante y lograr su retención si esté toma esta iniciativa. Esto ya depende de cada centro de apoyo analizando la información brindada en el sistema.

### **3.2.3 ETAPAS Y METODOLOGÍA**

En el presente trabajo se siguió la metodología de Ralph Kimball, la cual está orientada a estos tipos de desarrollos y logrando óptimos resultados, teniendo bastante adopción para los desarrollos de data warehouse, esto es debido a que la metodologías trata el proceso de creación y análisis de datos como un proyecto especializado que puede quedar como base para futuros proyectos, estableciendo así un contexto más robusto para el modelado de datos que ira creciendo, por ello sirve para relacionarlo con otros proyectos y al estar documentado



minuciosamente, sirve para que otros equipos de desarrollo puedan utilizar y aprovechar los conocimientos adquiridos.

### 3.2.4 FUNDAMENTOS UTILIZADOS

#### BUSINESS INTELLIGENCE

Business Intelligence es la capacidad de transformar los datos en información y la información en conocimiento para optimizar el proceso de toma de decisiones empresariales.

Figura 10

*Agrupación de Datos a Conocimientos*



Nota. El grafico muestra la agrupación de datos a conocimiento. Fuente: Organigrama Institucional, 2019, p.7.

Existen varias definiciones para el Business Intelligence, desde un punto de vista más practico se define como el conjunto de metodologías y tecnologías que permiten recolectar, depurar y transformar los datos de los sistemas empresariales (datos no normalizados) y convertirlos en información estructurada (datos normalizados), para su organización, gestión, explotación, visualización y análisis, con el fin de convertir los datos en conocimiento, los cuales ayuden de soporte a la toma de decisiones.

Siguiendo el párrafo anterior, el principal objetivo en BI es ayudar en la toma de decisiones basándose en la explotación de los datos. Por citar algunos ejemplos que existen hoy en día son:

- Cuadros de Mando Integrales
- Análisis del comportamiento de los clientes

- Identificación de las tendencias del mercado
- Sistemas de Soporte a la Decisión
- Comparación de datos con los de la competencia
- Sistemas de Información Ejecutiva

Entre las ventajas de la aplicación de BI en las empresas tenemos:

- Más asertividad en las estrategias y planes tácticos
- Descubrimiento de oportunidades de negocio
- Ahorro de tiempo y costes
- Gestión de riesgos
- Visión amplia de la empresa
- Identifica tendencias, preferencias, comportamientos de los clientes
- Optimiza los procesos
- Agrega valor a las soluciones del cliente

## **SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Son sistemas que analizan el impacto de implementar las tecnologías de información en las empresas para la ayuda en la toma de decisiones, ya sean gerenciales o administrativos, siendo esto su principal objetivo ya que guiará a la organización.

La información surge de la interacción entre varios elementos en conjunto, como las personas, tecnologías, software, hardware, diversos sistemas especializados, bases de datos, entre otros; de esta iteración se alcanzan los objetivos y metas de la organización.

### **Características**

- Relevancia:  
Información relevante y confiable, generadas a tiempo para las necesidades de las empresas
- Integración:  
La información está integrada con la estructura de la empresa, facilitando la coordinación y la toma de decisiones.
- Flujo independiente:

La información trabaja en un flujo independiente a la manera que se procesan los datos internos y externos de los sistemas de las empresas, siendo este flujo rápido y con menos costos.

- Control:

Contienen controles internos para asegurar la confiabilidad y protección de los datos.

- Directrices:

Aseguran que los objetivos sean atendidos de manera objetiva y directa.

## **DATAWAREHOUSE**

El data warehouse se puede definir como un almacén de datos que se encuentra dentro de un servidor, en-premise o cloud (físico o virtual), que recopila información de diversas fuentes para posterior, luego de tratarlos, extraer información de valor para la empresa.

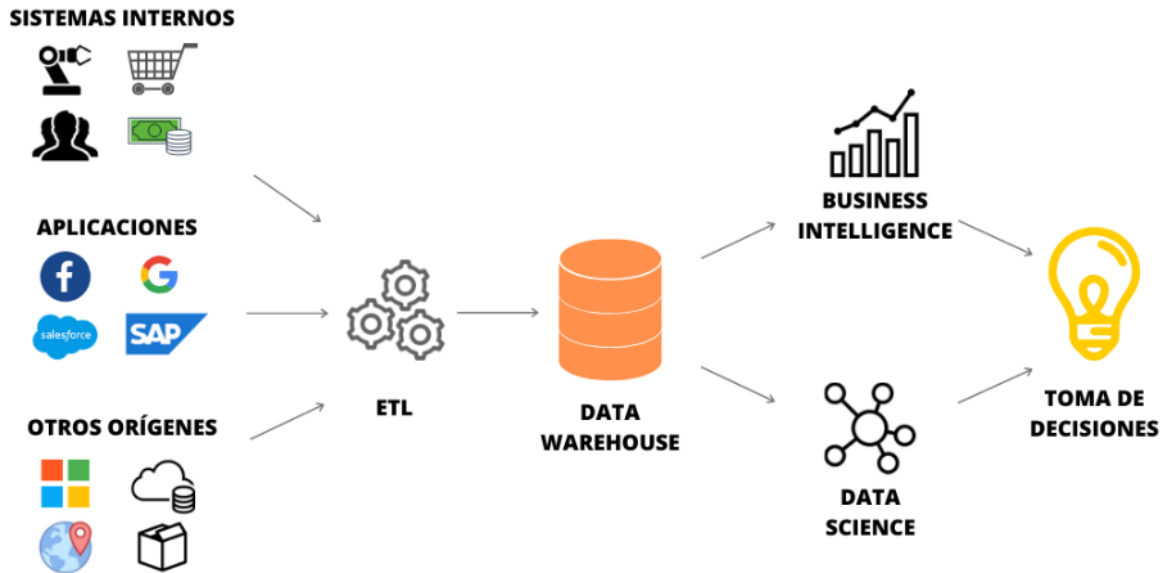
Las fuentes más comunes son:

- Sistemas Internos como ERP, CRM, o software de gestión empresarial.
- Bases de datos estructuradas
- Archivos como excel, csv, texto, pdf, Word.
- Servicios web o redes sociales

Una vez recopilado los datos de estas diversas fuentes son tratados y limpiados para luego ser explotados, y ayuden en el análisis y las mejores tomas decisiones por los encargados correspondientes.

Figura 11

*Esquema de un Data Warehouse*



Nota. Esquema de un data warehouse mostrando fuentes, proceso, almacenamiento y explotación de datos. Fuente. Data Warehouse Business Intelligence, 2019, p.57.

### **Propiedades de un Data Warehouse**

Las características que definen a un data warehouse son muy variadas, siendo las esenciales para su arquitectura:

- Escalabilidad: la arquitectura tanto de hardware como de software, debe ser de fácil actualización y crecimiento, dependiendo de las necesidades que requiera el negocio.
- Separación: los datos transaccionales y analíticos, así como sus procesos, deben estar separados en la medida cuanto mayor sea posible.
- Extensibilidad: alojar nuevas plataformas, aplicaciones, tecnologías debe ser de fácil manejo, y preparado para estas nuevas adecuaciones en el futuro.
- Seguridad: para los datos almacenados ya que es información estratégica en la organización.
- Administrable: la gestión de un data warehouse no debe ser difícil.

## **Funciones de un data warehouse**

Los almacenes de datos se utilizan para obtener un mejor entendimiento del rendimiento de la organización mediante la comparación de datos consolidados de diversas fuentes que se definan a usarse en el proyecto. Un almacén de datos se diseña para realizar consultas de datos históricos, y analizarlos, provenientes de diversas fuentes transaccionales.

Una vez que los datos están en el almacén, no cambian y no se pueden cambiar porque el almacén de datos analiza los eventos que han ocurrido centrándose en cómo cambian los datos con el tiempo. Los datos se almacenan de forma segura y la vez confiable, con una alta facilidad de ser recuperados y puedan manejarse sin inconvenientes.

Ciertos pasos deben tomarse para crear un almacén de datos. Se inicia con la minería de datos, que consiste en juntar y almacenar altas cantidades de datos provenientes de diversas fuentes. Una vez que se compilan los datos, hay un proceso de limpieza de datos, peinando los datos en busca de errores y corrigiendo o eliminando los errores encontrados.

Luego, estos datos, ya limpios, se convierten del formato de base de datos al formato de almacén. Una vez almacenados, los datos se clasifican, fusionan, agregan, etc. siendo más coordinados y con una facilidad de usar. A través del tiempo, a medida que se incrementan o eliminan las diversas fuentes de datos, estas se agregan o se retiran de la tienda.

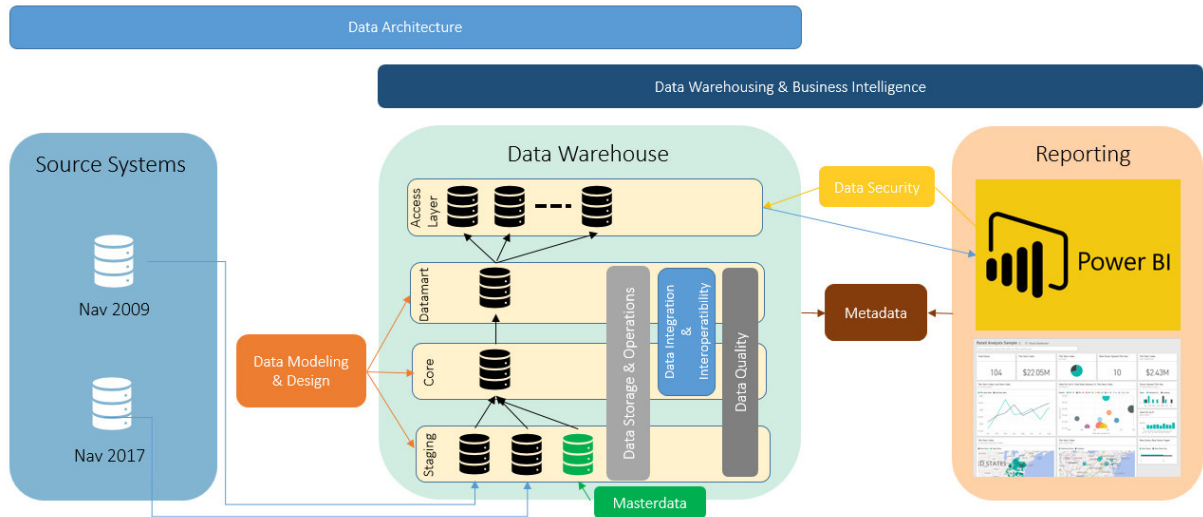
Un almacén de datos actúa como un repositorio central donde la información proviene de una o más fuentes de datos.

Al tener toda la información almacenada en un solo punto, las empresas pueden analizar esta información desde diversos ángulos de una forma más integral. Los almacenes de datos hacen posible la minería de datos. La minería de datos se emplea para buscar y encontrar patrones en los datos, y que estos puedan conducir a mayores ventajas para la organización.

## Arquitectura de un Data Warehouse

Figura 12

*Arquitectura de un Data Warehouse*



Nota. Ejemplo de la arquitectura de un data warehouse. Fuente. *Cómo Crear un Data Warehouse*, 2020, p.77.

### Staging:

En esta base se realiza la copia directa de los datos (en bruto) desde las diversas fuentes de datos, en la cual cada fuente se almacena en diferentes esquemas dentro de esta capa.

### Core:

En esta capa se tienen los datos integrados y en la cual se aplican los conceptos generales del negocio para definir las claves únicas de negocio siendo datos transversales en la compañía, pero sin aplicar ninguna regla de negocio, aquí se limpian, transforman, integran y almacenan en histórico los datos de los mismos.

### Data Mart:

Aquí se aplican las reglas de negocio, pero dependiendo del área en la cual se aplique, ya que las reglas pueden variar según cada unidad de negocio dentro de una misma organización. Por lo que en esta capa se almacenan todos los cubos y dimensiones dependiendo de cada área organizacional

### Access o Seguridad

En esta capa se define la seguridad y los permisos que tendrá cada unidad de negocio, actuando esta capa como una interfaz entre el data warehouse y los sistemas de visualización, reporting o análisis de datos en los que se muestre o explote la información.

## **METODOLOGÍA DE RALPH KIMBALL**

Habiendo visto los conceptos de Business Intelligence y Data Warehouse, todos estos conceptos son posibles de construir siguiendo una metodología o marco de referencia adecuada para que nos asegure el éxito de los objetivos a los que se quiere llegar. Ante esto la Metodología Ralph Kimball, es la metodología de mayor aceptación y la cual es empleada para la construcción de un Data Warehouse (almacén de datos) las cuales ayuden en el proceso de toma de decisiones por los encargados correspondientes según su nivel en las organizaciones.

Kimball denomina a la metodología como Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Lifecycle), donde este ciclo de vida se base en los siguientes principios:

- Centrada en el negocio
- Construida con una infraestructura adecuada
- Permita realizar entregables incrementables en tiempos definidos, coordinados con los usuarios (similar a metodologías ágiles)
- Solución completa que entregue valor a los usuarios del negocio.

### **Data Mart:**

En el proceso de la toma de decisiones puede verse de dos maneras, un enfoque global aplicado a un almacén de datos y un enfoque parcial representado por un data mart que realiza funciones específicas, coordinadas y relacionadas para formar el sistema completo o data warehouse, porque un data mart es un subsistema que hereda todas las características de su padre y, por lo tanto, puede componer el sistema en sí.

Según Ralph Kimball, un data mart es: "un subconjunto lógico de un almacén de datos completo". Global Communications añadió a esta definición en enero de 1999: "Es un almacén

de datos dedicado a dar soporte a un departamento o unidad de negocio. Puede ser autónomo o parte de una red como un conjunto de data marts, o dependiente del almacén central”

Según esta idea, el data mart es un subsistema del sistema DW, que hereda todos los atributos de un determinado módulo, departamento o área al que pertenece el propio DW, y realiza funciones específicas.

### **Filosofía del enfoque de Kimball**

Se centra en el hecho de que, en casi todas las organizaciones, los almacenes de datos se crean a partir del interés y el esfuerzo de los departamentos. Por lo que, al inicio, en su primera fase, el data warehouse es un data mart de algún departamento.

Como otros departamentos necesitan sus propios data marts, estos se combinarán con los primeros data marts, manteniendo un enfoque estandarizado a través de lo que Kimball llama "conformidad con las dimensiones", que será una dimensión común en todos los departamentos. El punto es que las dimensiones serán compartidas en diferentes data marts que existen en la organización, garantizando así su integridad y produciendo la estructura compuesta que conforma el almacén de datos.

Este resultado se logra con un diseño consistente que se aplique a todos los data marts, de modo que cuando se cree una nueva dimensión, pueda reutilizar las dimensiones definidas y pueda o no incluir otras dimensiones nuevas.

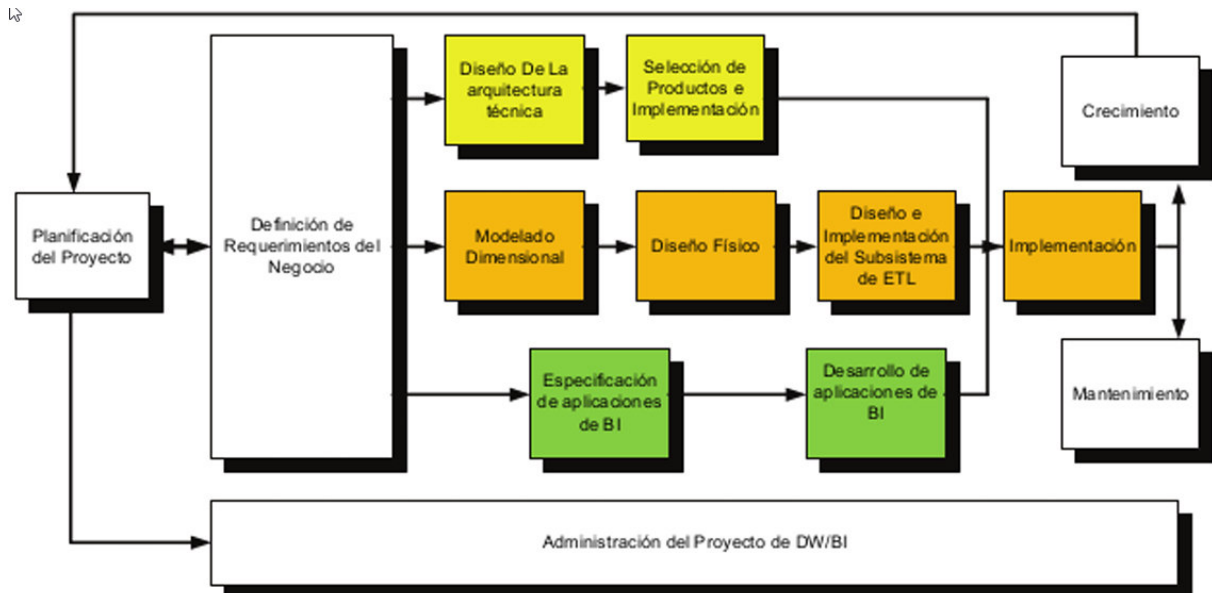


## Fases del ciclo de vida de Ralph Kimball

Se muestran en la siguiente imagen a continuación:

Figura 13

Metodología Ralph Kimball



Nota. Se muestra la Metodología Ralph Kimball. Fuente. Ross, Thornthwaite, Mundy, Kimball, & Becker, 1998.

### a) Planificación del Proyecto

En esta fase se identifica todas las tareas que se llevarán a cabo en el proyecto, relacionadas con las áreas involucradas.

Sus principales acciones son:

- Definir el alcance según los requerimientos del negocio.
- Identificar las tareas.
- Programar las tareas.
- Planificar los recursos según su uso.
- Asignar la carga de trabajo a los recursos
- Elaborar un documento final el cual es el plan del proyecto.
- Monitorear el estado de procesos y actividades.
- Evaluar el riesgo y rastrear problemas

- Desarrollar un plan de organización y comunicación

#### b) Definición de Requerimientos del Negocio

En esta se definen los requerimientos del negocio a través de entrevistas a diferentes usuarios los cuales expresan las necesidades y objetivos requeridos.

Las principales acciones son:

- Requerimientos del uso que le darán a la información.
- Información en detalle que las personas requieren por nivel.
- Analizar según se requieran los datos.
- Orígenes de datos
- Limpieza y calidad de datos
- Almacenar datos
- Recolección de datos

#### c) Modelado Dimensional

Es un proceso dinámico y altamente iterativo. Consiste en crear un modelo dimensional a partir de los procesos y requerimientos priorizados, siendo esta fase a su vez un proceso dinámico e iterativo.

Los pasos son:

- Elegir procesos de negocio.
- Definir la granularidad del proyecto y el nivel a aplicar.
- Elegir las dimensiones del proyecto.
- Establecer las dimensiones y las tablas de hechos

#### d) Diseño Físico

Definir donde se implementará la base de datos, esto conlleva en definir también la seguridad apropiada.

#### e) Diseño e Implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

Es la fase que alimenta al Data warehouse, ya que es la encargada de extraer, transformar y subir los datos de diferentes orígenes hacia el data warehouse.

f) Implementación

Es la puesta en producción de todo lo planificado en el Plan del Proyecto.

g) Mantenimiento y Crecimiento del Data Warehouse

En esta fase se evalúa la gestión y control de los procesos, evaluar el crecimiento de datos o el rendimiento de los procesos, realizando constantemente retroalimentaciones que permitan hacer los ajustes necesarios para mantener el Ciclo de Vida proyectado.

h) Especificación de aplicaciones de BI

En esta fase se desarrolla los documentos de forma estructurada y sencilla que especifiquen la forma de acceder a los almacenes de datos, brindando información útil según el requerimiento dado, estas pueden ser visualizaciones, en dashboards o informes estándar o en aplicaciones analíticas.

i) Diseño de la Arquitectura Técnica

Es la arquitectura técnica que abarca a los procesos que serán aplicado a los datos, y las herramientas a usar, para llegar a cubrir los requerimientos del proyecto, siguiendo el plan del proyecto.

### **3.2.5 IMPLEMENTACIÓN DE LAS ÁREAS, PROCESOS, SISTEMAS Y BUENAS PRÁCTICAS**

#### **ÁREA**

El presente proyecto se desarrolló e implemento para su posterior uso del área Académica, la cual es encargada de la gestión estudiantil, esto conlleva al control, seguimiento y apoyo correspondiente de los estudiantes. Por ello presentaron gran apoyo a la gerencia de TI para que puedan presentar este proyecto y quede bien alineado a los objetivos dados y pueda lograrse la mayor recuperación de desertores.

#### **PROCESOS**

El proceso inicia cuando los asistentes administrativos ingresan a la plataforma donde hemos implementado el desarrollo de este proyecto, con la finalidad que puedan observar y medir que porcentaje de alumnos actuales matriculados, tiene una alta probabilidad de deserción, e incluso a los desertores, y muestre en detalle los aspectos económicos y académicos, con lo cual puedan tomar la mejor decisión para lograr un contacto con el alumno y ofrecerle alternativas de apoyo y termine sus estudios y sus pagos correspondientes.

#### **SISTEMAS Y BUENAS PRÁCTICAS**

Siguiendo la metodología con las pautas dadas anteriormente en los fundamentos, con la aplicación de la metodología de Kimball y el plan de proyecto trazado, se describe a continuación la implementación en cada una de las etapas:

##### **Definición de Requerimientos del Negocio:**

Con las reuniones dadas con el área académica se obtuvo la información de las fuentes de datos que ellos requieren para realizar el control y seguimiento de los estudiantes, los cuales son:

Tabla 4

*Fuentes de Datos para el control Académico, Económico y Deserción estudiantil*

| PLATAFORMA  | DATOS   |
|-------------|---|
| BANNER      | ERP académico con información de las matrículas de los estudiantes, cursos inscritos, estado académico, registro de deserciones |
| BLACKBOARD  | Plataforma e-learning estudiantil con registro de asistencias, notas parciales y finales de cada curso registrado               |
| U-RETENTION | Software de predicción para el cálculo de Riesgo de deserción de los estudiantes  |
| JDE Edwards | ERP financiero con información económica de los estudiantes, cobros y pagos realizados  |

Nota. Se muestra las fuentes de datos requeridos para el control de los estudiantes. Fuente. Elaboración propia.

A su vez se registraron los requerimientos, informes, dashboards deseados, y las funcionalidades requeridas por cada nivel de usuario, con ello se elaboraron las historias de usuario las cuales entre las más resaltantes para las visualizaciones gerenciales y operativos son:

Tabla 5

*Historias de Usuario*

| Historia de Usuario  |  |
|--|--|
| <b>Numero:</b> 1   | <b>Nombre:</b> Reporte Seguimiento por Sedes |
| <b>Usuario:</b> Gerentes y directores Zonales  |  |
| <b>Prioridad en Negocio:</b> Alta  |  |
| <b>Descripción:</b> Como encargado de la dirección de zonales se desea visualizar los Matriculados, Retirados, comparativas de Matriculas vs Deserción, a nivel campus, a nivel de periodos y mostrar a su vez el Riesgo previsto en la herramienta de predicción. |  |
| <b>Observaciones:</b> Esta visualización resumen se debe observar a nivel gerencial con información filtrada por cada zonal.   |  |
| Historia de Usuario  |  |

**Numero:** 2 **Nombre:** Detalles de Matriculas

---

**Usuario:** Asistentes Administrativos

---

**Prioridad en Negocio:** Alta

---

**Descripción:** Como encargado del seguimiento de alumnos, se desea visualizar los alumnos con sus datos de matrículas, mostrando el riesgo de deserción, el cumplimiento de notas, porcentaje de asistencias y datos de la condición de matrícula del alumno.

---

**Observaciones:** Esta visualización resumen se debe observar a nivel operacional.

---

#### Historia de Usuario

---

**Numero:** 3 **Nombre:** Detalles de Alumnos

---

**Usuario:** Asistentes Administrativos

---

**Prioridad en Negocio:** Alta

---

**Descripción:** Para el seguimiento de un alumno se desea visualizar al alumno con información de su matrícula, riesgo de deserción, condición, el cumplimiento de notas, porcentaje de asistencias, numero de cursos, cumplimiento de calificaciones por curso, datos del curso inscrito e información económica.

---

**Observaciones:** Esta visualización resumen se debe observar a nivel operacional.

---

Nota. Se muestra ejemplos de Historias de Usuario usados en el proyecto. Fuente. Elaboración propia.

## Diseño Físico

Obtenido los requerimientos deseados, se realizó el análisis de las tecnologías necesarias a usarse y en donde implementar la solución, con ello se definieron los 4 componentes siguientes:

Tabla 6

### *Tecnologías usadas en la solución*

| Componente            | Plataforma                  | Descripción   |
|-----------------------|-----------------------------|---|
| Repositorio de Datos  | SQL SERVER 2016             | Alojamiento del Data warehouse donde integrar toda la información de las diversas fuentes de datos. |
| Servidor de Analítica | Microstratety Analysis 2022 | Almacenamiento de los datos analíticos para la posterior elaboración de dashboards.                 |

|                                     |                        |   |
|-------------------------------------|------------------------|---|
| Herramienta de Visualización        | Microstrategy 2022     | Creación y exposición de la información analítica en dashboards y reportes. |
| Herramienta de Preparación de Datos | Talend Open Studio 7.3 | Plataforma para los procesos ETL de las diversas fuentes de datos.          |

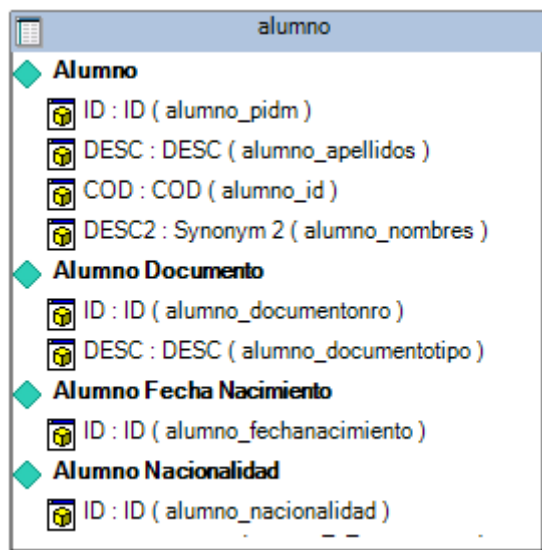
Nota. Se muestra las tecnologías y plataformas usadas en la solución. Fuente. Elaboración propia.

### Modelado Dimensional

En esta fase se implementó las dimensiones y tablas de hechos correspondientes que den solución a los requerimientos dados por los usuarios, por lo cual se desarrollaron las dimensiones y tablas de hechos, los cuales fueron implementados en el servidor de analítica de Microstrategy Analysis:

Figura 14

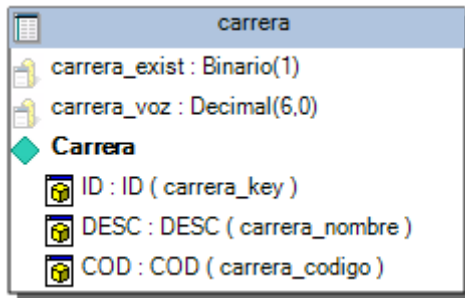
*Dimensión Alumno*



Nota. Se muestra la dimensión Alumno. Fuente. Elaboración propia.

Figura 15

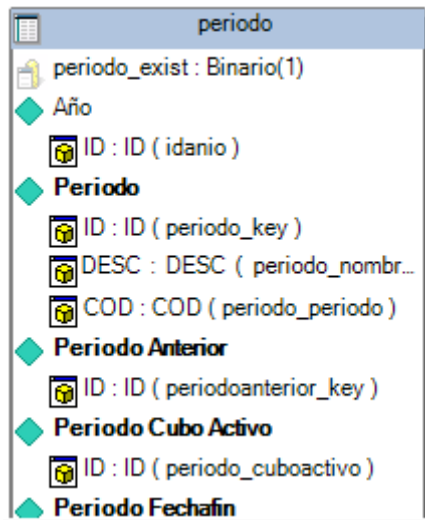
*Dimensión Carrera*



Nota. Se muestra la dimensión Carrera. Fuente. Elaboración propia.

Figura 16

*Dimensión Periodo*

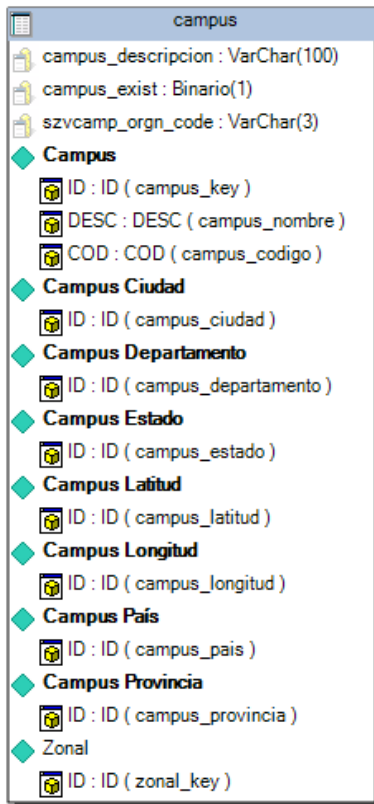


Nota. Se muestra la dimensión Periodo. Fuente. Elaboración propia.



Figura 17

*Dimensión Campus*



Nota. Se muestra la dimensión Periodo. Fuente. Elaboración propia.

Figura 18

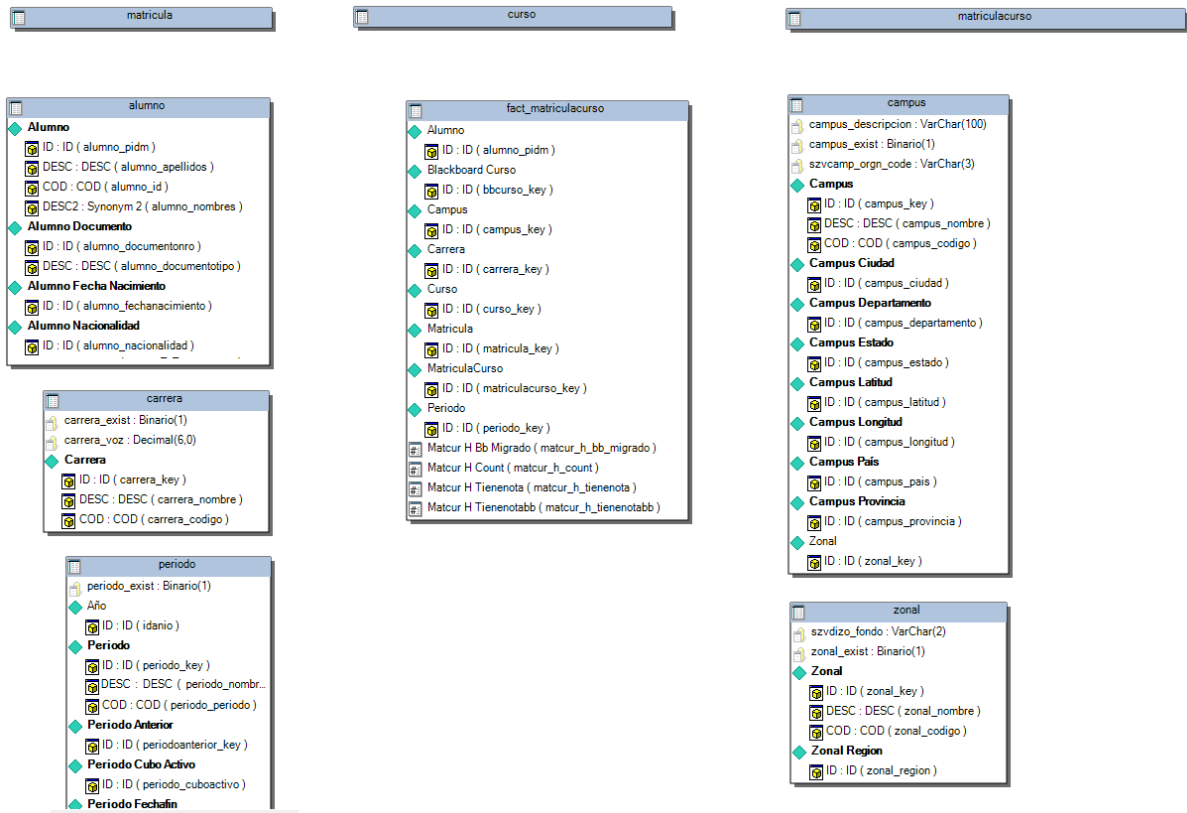
*Dimensión Zonal*



Nota. Se muestra la dimensión Zonal. Fuente. Elaboración propia.

Figura 19

Tabla de Hechos: *Fact\_Matricula*

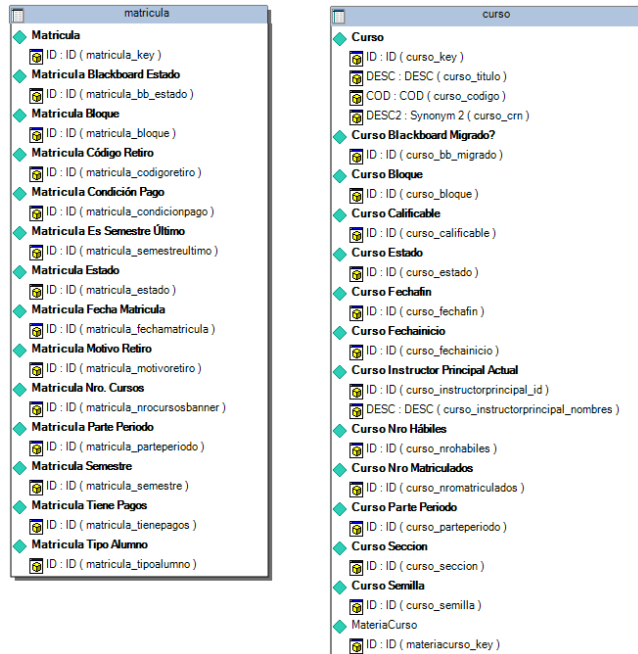


Nota. Se muestra la tabla de hecho al centro de la figura con sus respectivas dimensiones a sus alrededores, las dimensiones que no han sido desglosadas se muestran en las figuras 20 y 21.

Fuente. Elaboración propia.

Figura 20

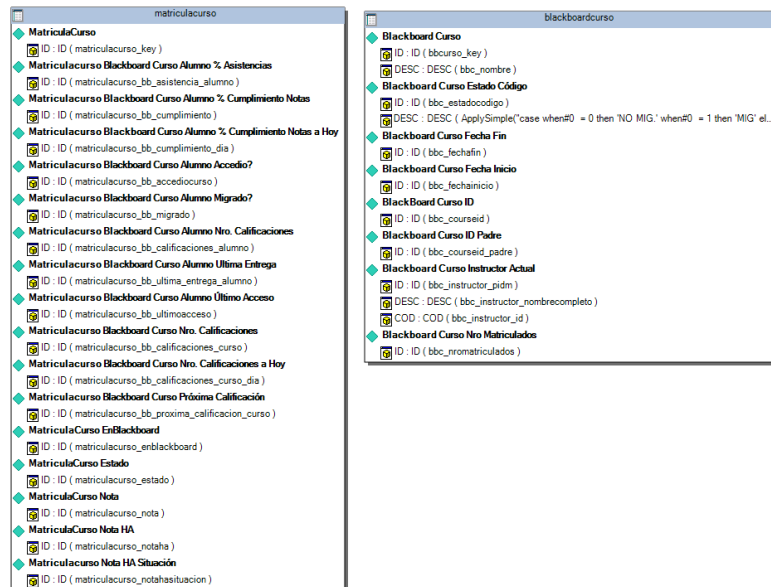
*Dimensión Matricula y Dimensión Curso*



Nota. Se muestra las dimensiones elaboradas de Matriculas y Cursos. Fuente. Elaboración propia.

Figura 21

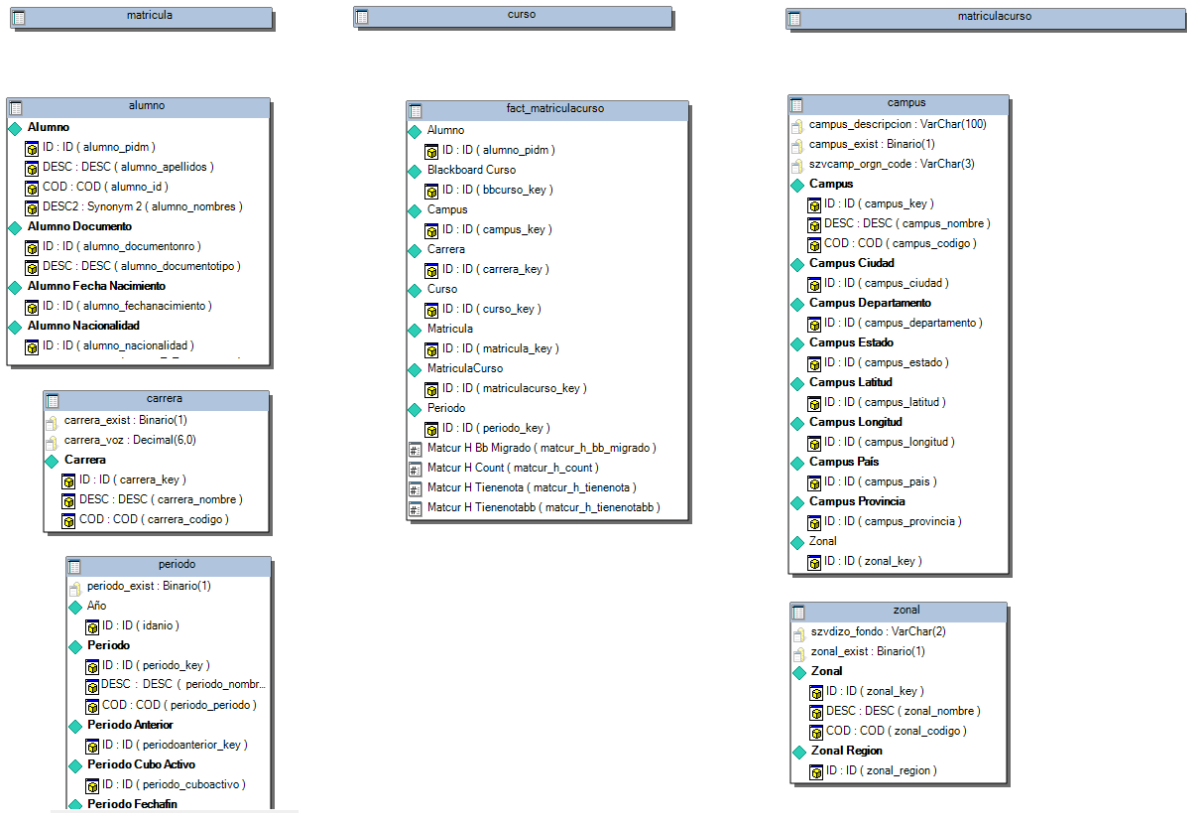
*Dimensión MatriculaCurso y Dimensión BlackboardCurso*



Nota. Se muestra las dimensiones elaboradas con sus respectivos campos. Fuente. Elaboración propia.

Figura 22

Tabla de Hechos: *Fact\_MatriculaCurso*

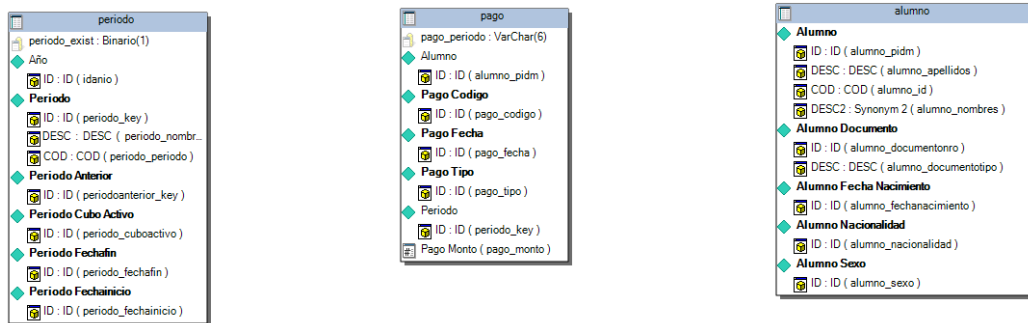


Nota. Se muestra la tabla de hecho al centro de la figura con sus respectivas dimensiones a sus alrededores, las dimensiones que no han sido desglosadas se muestran en las figuras 20 y 21.

Fuente. Elaboración propia.

Figura 23

Tabla de Hechos: *Pago*

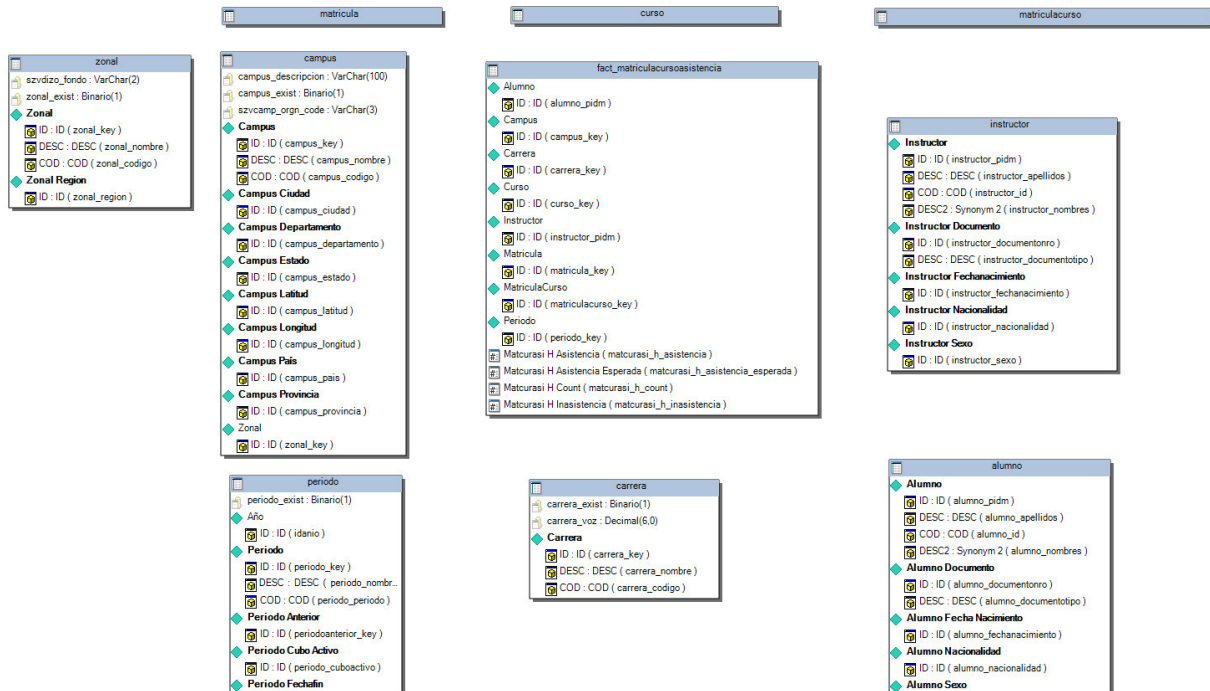


Nota. Se muestra la tabla de hecho al centro de la figura con sus respectivas dimensiones.

Fuente. Elaboración propia.

Figura 24

Tabla de Hechos: *fact\_matriculacursoasistencia*



Nota. Se muestra la tabla de hecho al centro de la figura con sus respectivas dimensiones a sus alrededores, las dimensiones que no han sido desglosadas se muestran en las figuras 20 y 21. Fuente. Elaboración propia.

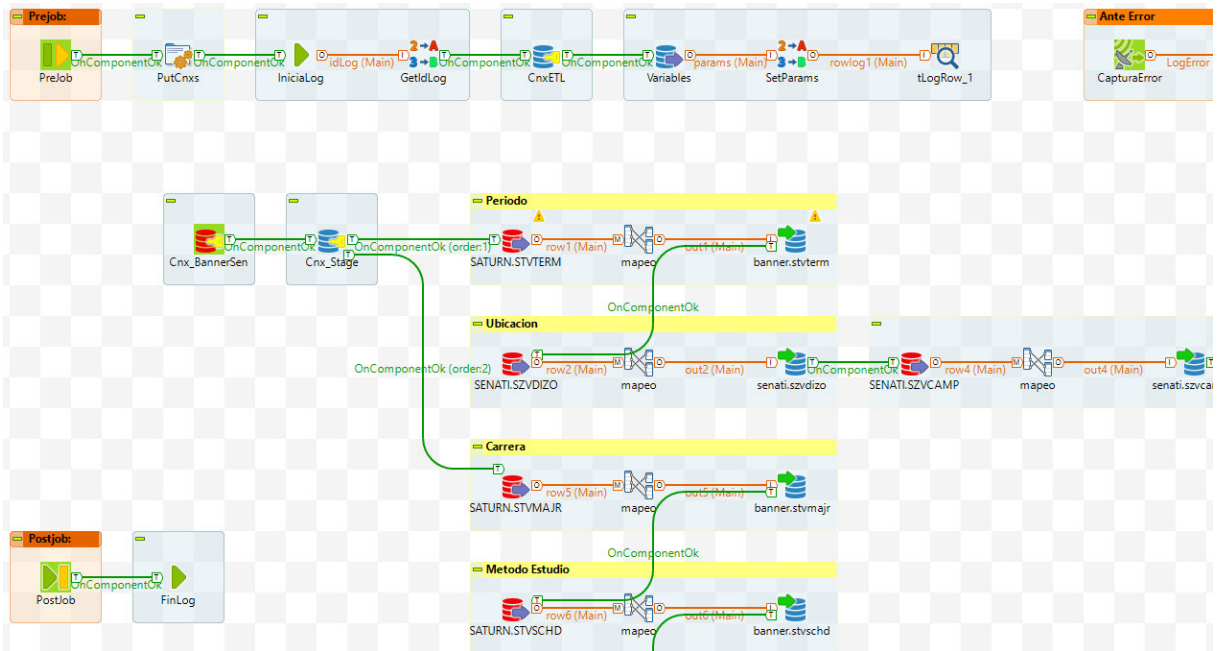
### Diseño e Implementación del subsistema de Extracción, Transformación y Carga (ETL)

En esta fase se desarrollaron las diversas ETL's apuntando a cada origen de información, según la casuística de cada plataforma de origen se obtuvo la información por base de datos o por las Apis que proveía cada plataforma, con ello se desarrollaron las siguientes ETL en el software de Talend.

Para Banner:

Figura 25

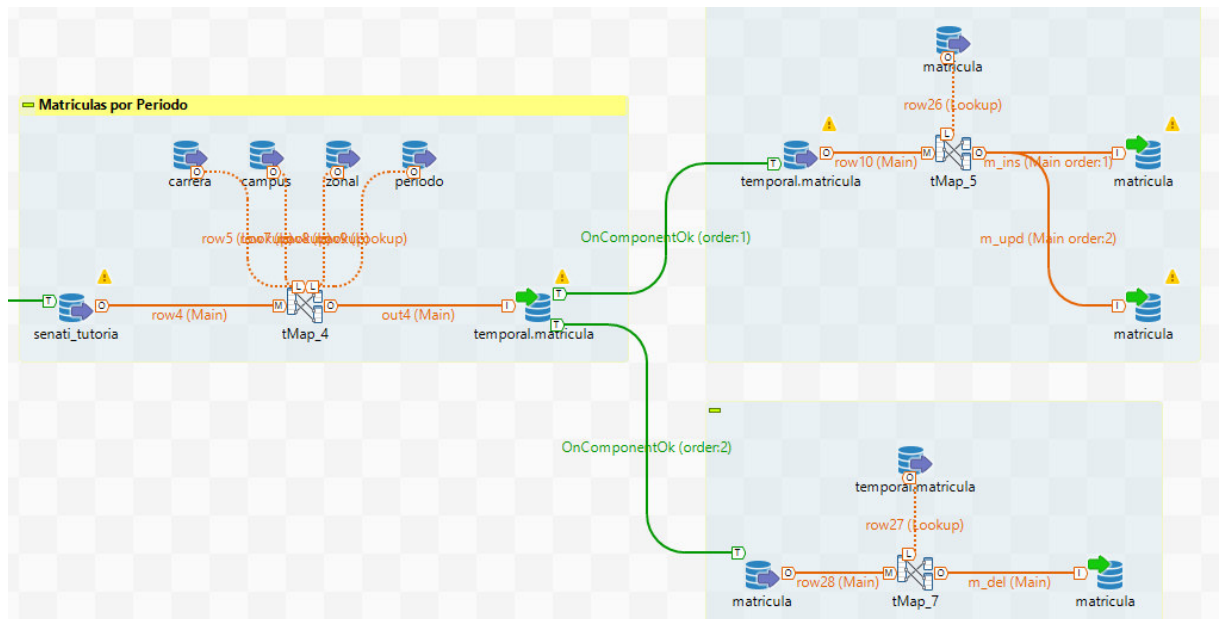
Banner – *Extracción de Datos Genéricos*



Nota. Se muestra la extracción de los datos genéricos de la plataforma Banner. Fuente. Elaboración propia.

Figura 26

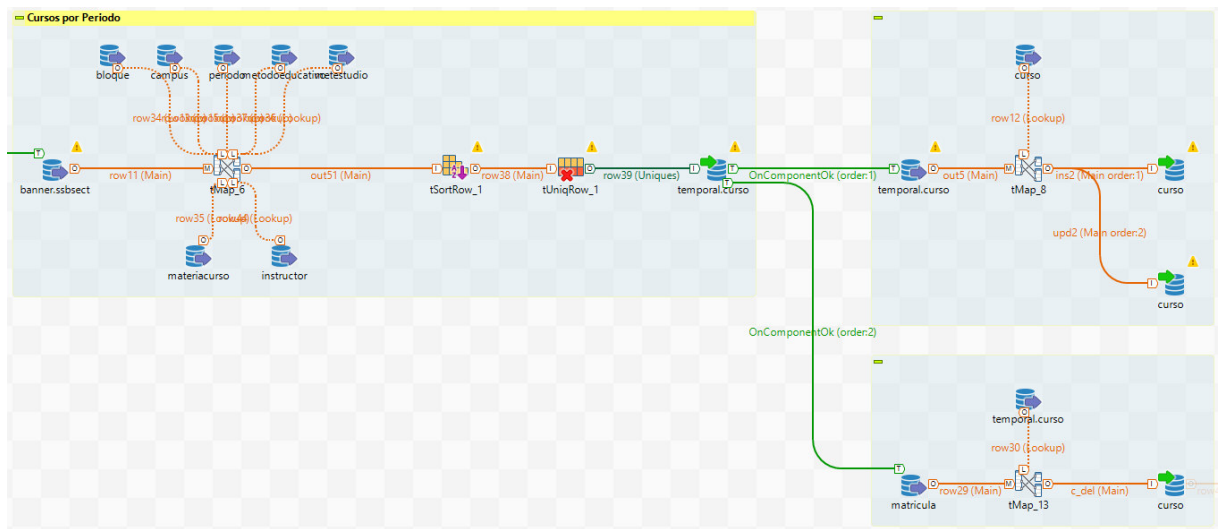
Banner – *Matriculas por Periodo*



Nota. Se muestra la extracción de Matriculas de la plataforma Banner. Fuente. Elaboración

Figura 27

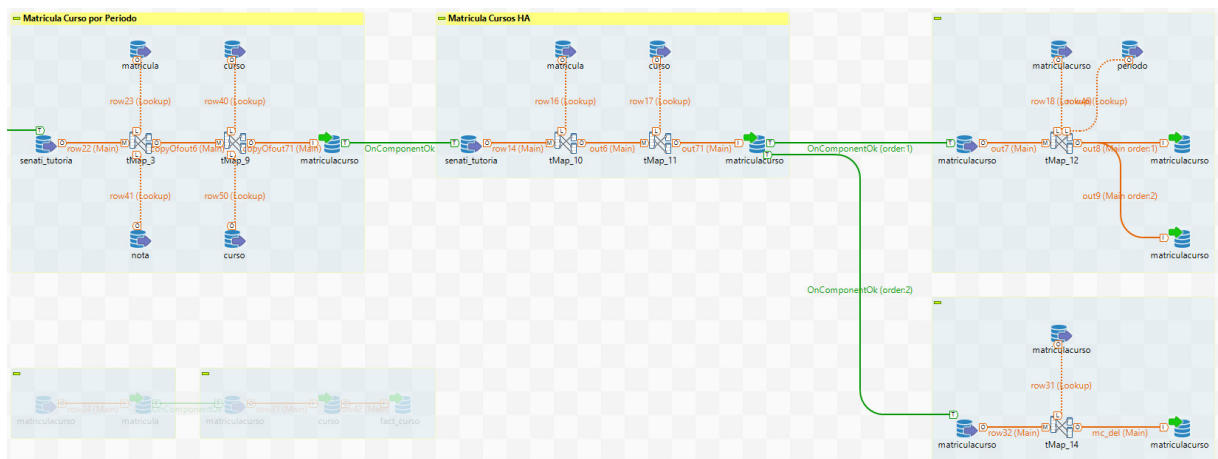
*Banner – Cursos por Periodo*



Nota. Se muestra la extracción de Cursos de la plataforma Banner. Fuente. Elaboración propia.

Figura 28

*Banner – Matriculas en Cursos por Periodo*

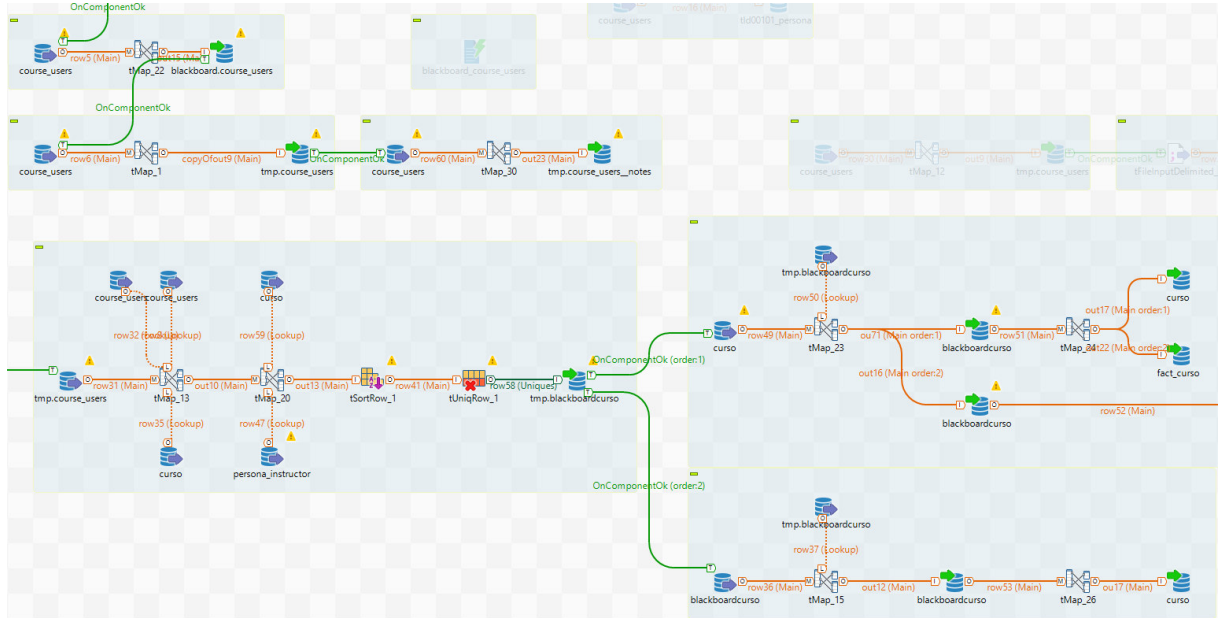


Nota. Se muestra la extracción de los datos genéricos de la plataforma Banner.

Para Blackboard:

Figura 29

*Blackboard – Extracción de datos.*

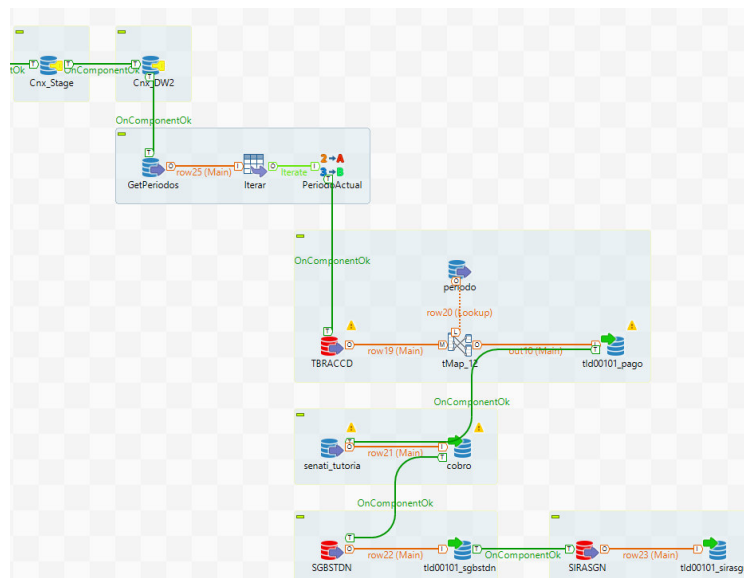


Nota. Se muestra la extracción de los datos correspondientes de la plataforma Blackboard. Fuente. Elaboración propia.

Para JDE:

Figura 30

*JDE – Extracción de Cobros y Pagos*



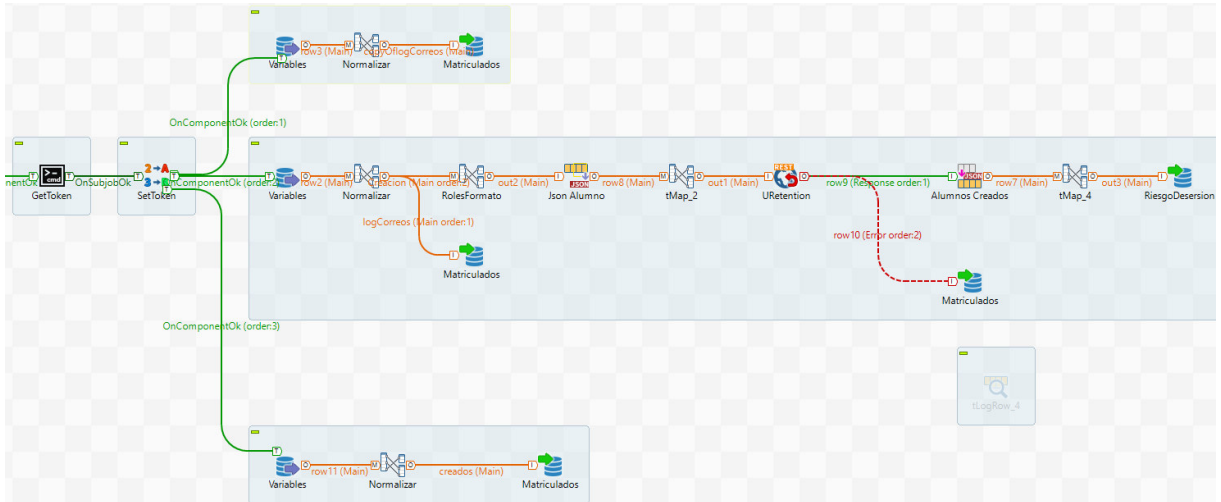
Nota. Se muestra la extracción de datos financieros. Fuente. Elaboración propia



Para U-Retention:

Figura 31

*U-Retention – Datos de predicción de Riesgos*

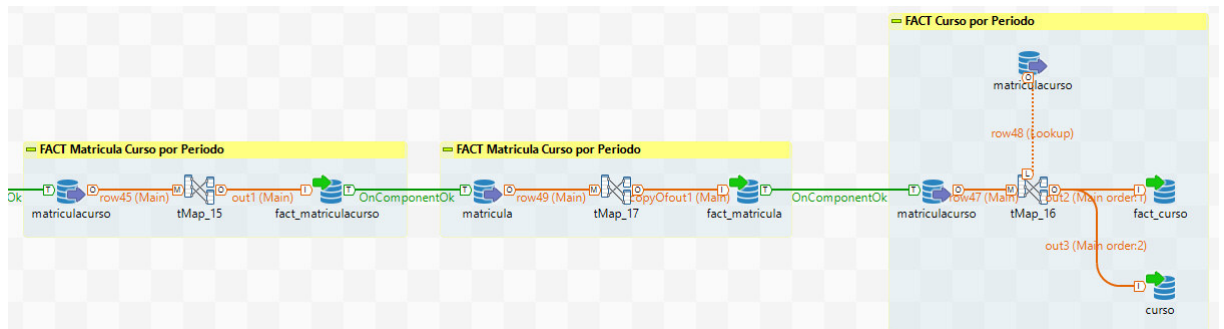


Nota. Se muestra la extracción de la plataforma U-Retention. Fuente. Elaboración propia

Aprovisionamiento de la base de datos analíticas:

Figura 32

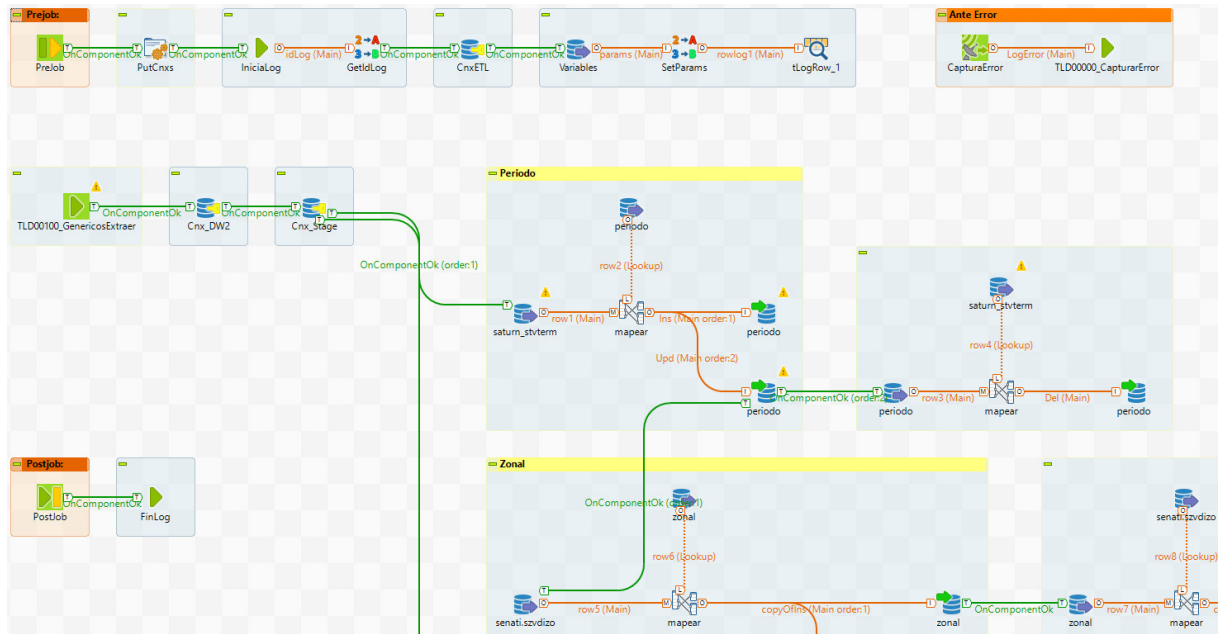
*Provisionamiento de Dimensiones y Facts*



Nota. Se muestra el ingreso de datos a la base analítica. Fuente. Elaboración propia.

Figura 33

*Provisionamiento de Dimensiones y Facts*



Nota. Se muestra el provisionamiento de las dimensiones para la base de datos analítica. Fuente. Elaboración propia.

## Especificación de aplicaciones de BI

En esta fase se presentan las visualizaciones creadas en la plataforma Microstrategy, en donde se elaboraron los dashboards requeridos por la gerencia académica, los cuales permitían realizar el control a los estudiantes observando la información académica, económica y las predicciones realizadas.

Cada visualización muestra la información ya filtrada por usuario, donde los responsables de una zonal, pueden ver información exclusiva de su zonal, y solo la gerencia académica puede observar en conjunto toda la información de todas las zonales del Perú.

Figura 34

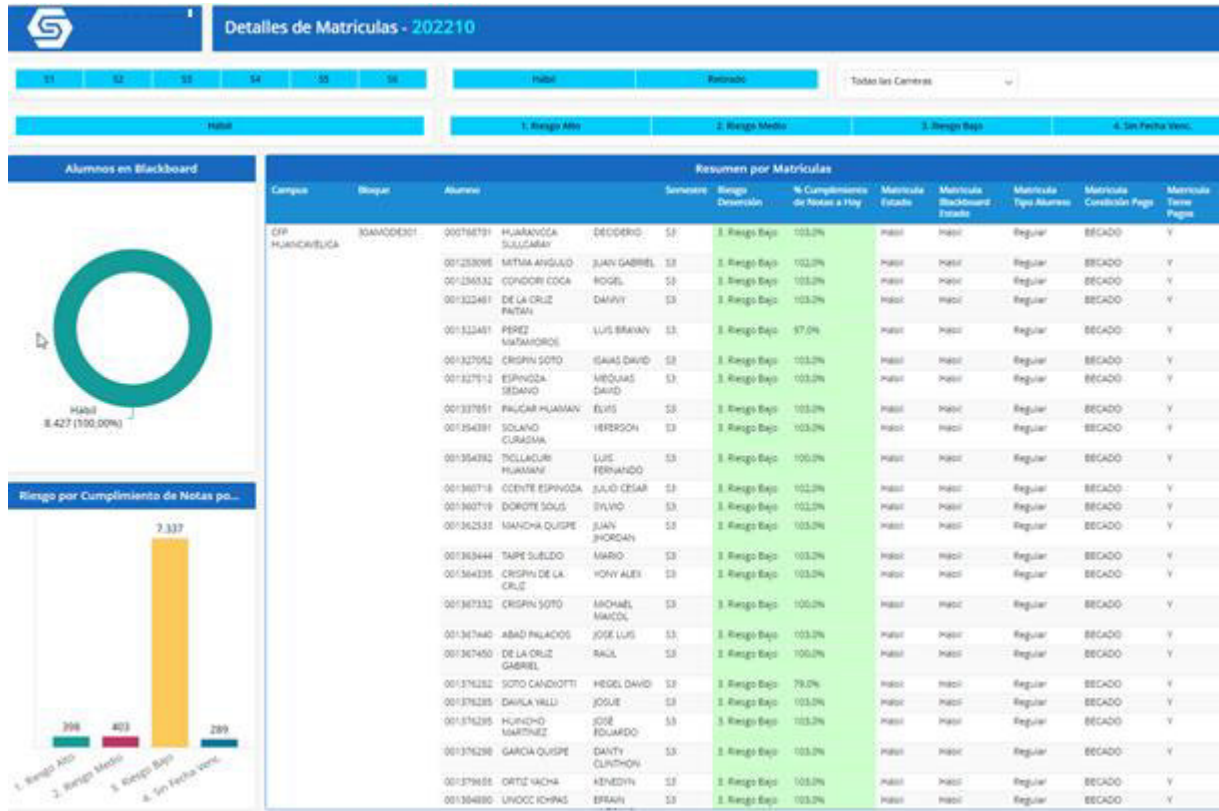
### Resumen Gerencial Zonal de Seguimiento por Sedes



Nota. Dashboards que muestra la información en resumen para la zonal Junín-Pasco-Huancavelica. Fuente elaboración Propia

Figura 35

Detalle de Matriculas



Nota. El grafico muestra los detalles generales de los estudiantes, indicando el cumplimiento académico, económico y el riesgo de deserción. Fuente Elaboración Propia

Figura 36

Detalle por Alumno

| Resumen por Matrícula |                      |                 |               |                                |                               |                  |                            |                       |                          |                       |                         |                    |                         |
|-----------------------|----------------------|-----------------|---------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| Alumno                | Campus               | Carrera         | Semestre      | Riesgo por Notas e Hoy         | % Cumplimiento de Notas e Hoy | Matrícula Estado | Matrícula Backboard Estado | Matrícula Tipo Alumno | Matrícula Condición Pago | Matrícula Tiene Pagos | Matrícula Motivo Retiro | % Acumulado Cursos | % Backboard Asistencias |
| 00012369              | AUCARURI VELA        | GUTIER YUNGER   | CFP RIO NEGRO | Administración Empresas (DUAL) | 54                            | 3. Riesgo Bajo   | 100.0%                     | Habi                  | Habi                     | Regular               | BECAO                   | Y                  | 100                     |
| 00010687              | VAPLANA LOPEZ        | RANCHO YUREY    | CFP HUANCAYO  | Ing. Ciberseguridad (DUAL)     | 52                            | 1. Riesgo Alto   | 46.0%                      | Retirado              | Habi                     | Reingreso             | BECAO                   | Y                  | 43                      |
| 000108179             | PALACIOS ESCANDÓN    | KENAL DANTE     | CFP HUANCAYO  | Mecatrónica Automotriz         | 54                            | 3. Riesgo Bajo   | 92.0%                      | Habi                  | Habi                     | Regular               | BECAO                   | Y                  | 100                     |
| 000106299             | HUAYLINDOS ESCALANTE | MAYNOL JHONATAN | CFP HUANCAYO  | Mecatrónica Automotriz         | 56                            | 3. Riesgo Bajo   | 112.0%                     | Habi                  | Habi                     | Regular               | BECAO                   | Y                  | 100                     |
| 000106862             | INUMA RAMIREZ        | MAGNO           | CFP RIO NEGRO | Administración                 | 51                            | 3. Riesgo Bajo   | 103.0%                     | Habi                  | Habi                     | Reingreso             | BECAO                   | Y                  | 100                     |

| Resumen por Matrícula Curso |                              |  |   |  |   |  |   |  |   |   |   |   |   |
|-----------------------------|------------------------------|--|---|--|---|--|---|--|---|---|---|---|---|
| Curso                       | Riesgo Alumno                | Matrícula Curso por Cumplimiento a Hoy | Matrícula Curso Alumno % Cumplimiento Notas e Hoy | Matrícula Backboard Curso Alumno % Acumulado | Matrícula Backboard Curso Alumno Migrado? | Matrícula Backboard Curso Alumno Último Acceso | Matrícula Backboard Curso Alumno Último Entrega | Matrícula Backboard Curso Alumno % Asistencias | Matrícula Backboard Curso Alumno % Próxima Calificación | Matrícula Backboard Curso Alumno % Calificaciones | Matrícula Backboard Curso Alumno % Calificaciones a Hoy | Matrícula Backboard Curso Alumno % Calificaciones | Matrícula Backboard Curso Alumno % Cumplimiento Notas |
| 18305                       | MANDOS NEU HIDR ELÉCTRIC Y E | MMAD-607                               | Riesgo Bajo                                       | 156.0%                                       | SI  | SI   | 18/05/2022 20:45:57                             | 18/05/2022                                     | 100   | 26  | 16  | 25  | 96.0%   |
| 18310                       | MANUTENIMIENTO PREDICT Y TPM | MMAD-608                               | Riesgo Bajo                                       | 80.0%  | SI  | SI   | 23/05/2022 22:17:53                             | 23/05/2022                                     | 100   | 6   | 5   | 4   | 67.0%   |
| 18312                       | GESTIÓN Y ADMIN DEL MANTE    | MMAD-609                               | Riesgo Bajo                                       | 100.0%                                       | SI  | SI   | 15/04/2022 23:24:39                             | 15/04/2022                                     | 100   | 9   | 8   | 8   | 89.0%   |
| 18316                       | MEJORA DE EMPRENDA           | CGEV-192                               | Riesgo Bajo                                       | 100.0%                                       | SI  | SI   | 23/06/2022 16:01:44                             | 12/06/2022                                     | 100   | 5   | 4   | 4   | 80.0%   |

Fecha de Cobros y Pagos

Nota. Visualización detallada del alumno, mostrando datos académicos totales y económicos  
Fuente Elaboración Propia

Figura 37

Detalles de Retiros



Nota. Información gerencial de los Retiros actuales, mostrándolo por semestres y por motivos de retiros. Fuente Elaboración Propia

Figura 38

Retiros por Carrera y Semestre

| Carrera                                 | Matriculados |     |     |     |     |     | Inálides |     |     |     |     |     | Retirados |    |    |    |    |      | % Deserción |       |       |      |      |       |
|---|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|----|----|----|----|------|-------------|-------|-------|------|------|-------|
|   | S1           | S2  | S3  | S4  | S5  | S6  | S1       | S2  | S3  | S4  | S5  | S6  | S1        | S2 | S3 | S4 | S5 | S6   | S1          | S2    | S3    | S4   | S5   | S6    |
| AMVD Mecánico Automotriz (DUAL)         | 354          | 61  | 169 | 75  | 49  | 81  | 301      | 57  | 166 | 74  | 46  | 70  | 53        | 4  | 3  | 1  | 1  | 3    | 15.0%       | 6.6%  | 1.8%  | 1.3% | 2.0% | 3.7%  |
| AMTD Mecatrónica Automotriz             | 564          | 143 | 261 | 105 | 67  | 30  | 475      | 140 | 254 | 104 | 65  | 28  | 89        | 3  | 7  | 1  | 2  | 2    | 15.8%       | 2.1%  | 2.7%  | 1.0% | 3.0% | 6.7%  |
| APSD Mecánico de Maquinaria Pesada      | 456          | 139 | 224 | 81  | 97  | 89  | 406      | 132 | 220 | 91  | 95  | 85  | 50        | 7  | 4  | 0  | 2  | 4    | 11.0%       | 5.0%  | 1.8%  | 0.0% | 2.1% | 4.5%  |
| EEID Electricista Industrial (DUAL)     | 509          | 171 | 282 | 77  | 66  | 101 | 451      | 166 | 273 | 77  | 65  | 90  | 58        | 5  | 9  | 0  | 1  | 11   | 11.4%       | 2.9%  | 3.2%  | 0.0% | 1.5% | 10.9% |
| EMIT Mecatrónica Industrial (TECI)      | 105          | 30  | 60  | 18  | 10  |     | 95       | 29  | 60  | 16  | 10  |     | 10        | 1  | 0  | 0  | 0  | 9.5% | 3.3%        | 0.0%  | 0.0%  | 0.0% | 0.0% |       |
| MMAD Mec. de Mantenimiento (DUAL)       | 191          | 36  | 117 | 72  | 66  | 87  | 167      | 35  | 114 | 70  | 66  | 85  | 24        | 1  | 3  | 2  | 0  | 2    | 12.6%       | 2.8%  | 2.6%  | 2.8% | 0.0% | 2.3%  |
| NAED Administrat. Empresas (DUAL)       | 823          | 315 | 474 | 237 | 123 | 124 | 705      | 303 | 470 | 232 | 119 | 124 | 118       | 12 | 4  | 5  | 4  | 0    | 14.3%       | 3.8%  | 0.8%  | 2.1% | 3.3% | 0.0%  |
| NAID Administración Industrial (DUAL)   | 41           | 18  | 65  | 36  | 49  | 61  | 41       | 17  | 65  | 35  | 48  | 59  | 0         | 1  | 0  | 1  | 0  | 2    | 0.0%        | 5.8%  | 0.0%  | 2.8% | 0.0% | 3.3%  |
| PCED Ing. Ciberseguridad (DUAL)         | 46           | 15  | 11  |     |     |     | 42       | 12  | 9   |     |     |     |           |    |    |    |    |      | 8.7%        | 20.0% | 18.2% |      |      |       |
| PGDT Diseño Gráfico Digital             | 67           | 24  | 17  |     |     |     | 63       | 21  | 17  |     |     |     |           | 4  | 3  | 0  |    |      | 6.0%        | 12.5% | 0.0%  |      |      |       |
| PIAD Ing. DW Intelig. Artif. (DUAL)     | 329          | 104 | 156 | 88  | 51  | 10  | 299      | 98  | 149 | 83  | 48  | 10  | 30        | 6  | 7  | 3  | 2  | 0    | 9.1%        | 5.8%  | 4.5%  | 3.4% | 3.9% | 0.0%  |
| PMGD Tec. Sop. Mant. Eq. Comput. (DUAL) | 1            |     |     |     |     |     | 1        |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |      | 0.0%        |       |       |      |      |       |
| PSMD Tec. Sop. Mant. Eq. Comput. (DUAL) | 1            |     |     |     |     |     | 1        |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |      | 0.0%        |       |       |      |      |       |
| MMGD Marketing y Gestión Comercial      | 90           |     |     |     |     |     | 78       |     |     |     |     |     |           | 12 |    |    |    |      | 13.3%       |       |       |      |      |       |

Nota. Se observa el resumen gerencial de las matrículas y deserción por carreras y semestres. Fuente Elaboración Propia

## **Mantenimiento y Crecimiento del Data Warehouse**

Se realizó la validación de las visualizaciones solicitadas, para ello se reunió con el equipo de la gerencia académica, tanto para el área operacional y la alta gerencia, al final de la primera reunión se logra una aceptación por parte de los usuarios de los dashboards iniciales mostrados cumplieron con los criterios requeridos en su mayoría.

En las siguientes reuniones, indicaron y se tomaron en cuenta las observaciones de los usuarios en la cual indicaban una mayor interacción de los dashboards, los cuales puedan filtrar datos bajo selecciones previas en las gráficas iniciales como campus o alumno, y la siguiente información está basada son en ese alumno o campus seleccionado previamente.

El apoyo constante de los usuarios y del stakeholder en las evaluaciones permitió una mejor comprensión del negocio, por ello en cada evaluación eran elevados los criterios de aceptación de las historias de usuario.

Por último, las retrospectivas en el equipo de desarrollo de cada reunión mejoraron la construcción del modelo de datos creado con lo cual, todo ello apoyo a lograr los objetivos deseados en el proyecto, los cuales satisfacían a los usuarios.

### 3.3 EVALUACIÓN

#### 3.3.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA

El proyecto fue evaluado comparando la inversión en servidores, licencias y el costo del personal involucrado en el proyecto, tanto para el personal de implementación, como el personal posterior el cual contratar para que realice el control y seguimiento a los alumnos,

En periodos donde no se ha aplicado este control a los alumnos se ha observado que la deserción esta entre el rango de 7% a 9.5%, sin considerar el año 2020 donde la deserción fue del 60% por el tema del COVID.

Ante lo indicado se muestra a continuación, con valores referenciales a partir del 2021:

Tabla 7

*Evaluación económica en 2 años*

| <b>Año</b>                       | <b>1</b>               | <b>2</b>               |
|----------------------------------|------------------------|------------------------|
| Matriculas                       | 62,409                 | 65,154                 |
| Ingreso esperado por Matriculas  | S/ 187,227,000.00      | S/ 195,462,000.00      |
| Retirados Inicial                | 5,742                  | 5,538                  |
| % Retiros                        | 9.20%                  | 8.50%                  |
| Nro. De Recuperados              | 2,415                  | 3,232                  |
| Ingreso por Recuperados          | S/ 3,622,500.00        | S/ 4,848,000.00        |
| Costos de Personal               | S/. 280,000.00         | S/. 210,000.00         |
| Costos de Servidores y Licencias | S/. 300,000.00         | S/. 300,000.00         |
| Egresos                          | S/ 580,000.00          | S/ 510,000.00          |
| <b>NETO</b>                      | <b>S/ 3,042,500.00</b> | <b>S/ 4,338,000.00</b> |

Nota. Los ingresos recuperados se dan de alumnos que inicialmente desertaron, pero con el control, apoyo y seguimiento correspondiente se logró que volvieran a clases. Fuente. Elaboración propia.

Análisis de la Evaluación económica:

- Como se observa en el primer año ya hay una recuperación total de la inversión, por lo cual se realiza el análisis en 2 años.
- La cantidad de retiros en cada año sin aplicar el control y seguimiento de la solución oscila entre el 7% a 9.5% pero con la aplicación de la solución, se estima que la deserción baja a una deserción máxima del 4%, que es lo que se proyecta como límite. En este punto el primer año, al ser una herramienta nueva de adecuación también en el personal involucrado



se obtuvo un retiro del 5.4%, mejorando este año 2022 donde se observa que la deserción está en un 3.2% actualmente.

### **3.3.2 INTERPRETACIÓN DEL VAN Y DEL TIR**

Estimando los ingresos por recuperaciones, los egresos indicados y utilizando la tasa de interés del 15%, el VAN y la TIR del proyecto son:

- VAN a 2 años: S/ 5,345,803.40
- TIR a 2 años: 541.21%

Como se observa el proyecto es rentable desde el primer año, ya que estamos recuperando los montos perdidos por la deserción de estos alumnos, con ello se asegura una liquidez positiva en las ganancias de la institución.

## **CAPÍTULO IV REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA**

El desarrollo e implementación de esta solución, desde un inicio, ha tenido bastante apoyo, tanto de la gerencia académica, como de la gerencia de TI, en la cual ambas se beneficiaban enormemente, ya que los procesos vistos y documentados sirven, a largo plazo, como base para futuros proyectos de análisis de datos, y en un corto plazo, tiene un beneficio económico alto, por las recuperaciones de alumnos que deseaban desertar.

Por ello la experiencia ganada es importante, ya que se analizó y mapeo el proceso global de matrícula de los estudiantes, documentando las fuentes de datos académicos, económicos y predicciones dadas de deserción, y todo ello colocarlo en un solo ambiente enriquecido con toda esta información, la cual permite explotar los datos en diferentes niveles.

Por su lado este desarrollo en la Gerencia de TI era importante ya que permitía sentar las bases, para tener un repositorio único y validado de fuente de datos, lo cual permitía en un futuro aplicar gobernanza de datos en la organización, siendo la experiencia propia de gran ayuda para el modelado, construcción e implementación de los data marts y el data warehouse único de la institución, la cual sirve para posteriores procesos de que se quieran realizar para análisis de datos.

Lo mencionado en el párrafo anterior es importante ya que este punto está muy relacionado con la metodología que hemos aplicado para el desarrollo del proyecto, por la experiencia tenida, se veía que aplicar la metodología daría buenos resultados, a su vez con el beneficio de tener una arquitectura sólida para proyectos de análisis que se pueden implementar más adelante, por este motivo se hizo la comparación con otras metodologías, pero se necesitaba un marco a seguir el cual, con el tiempo, pueda dar mejor soporte y resultados óptimos al proyecto.

A su vez, por otro lado, se logró obtener experiencia con la plataforma económica, viendo las variables que maneja la institución para medir y proyectar la salud financiera de la empresa, observando que la aplicación de esta solución da como resultado la recuperación de grande capital económico, que se perdía anteriormente por la deserción estudiantil.

## **CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

- a) Se desarrollo y puso en producción el proyecto, el cual es una solución que muestra la información integral de un estudiante, desde las diversas fuentes mapeadas de información, y con ello los responsables puedan tomar las acciones de recuperación de alumnos desertores.
- b) Se crearon visualizaciones que muestra la deserción por grupos, indicando el porcentaje del grupo con más alta potencialidad de deserción en la cual debe enfocarse la institución en mitigar estos valores.
- c) Se implemento visualizaciones interactivas pensando en la información que requieren las gerencias y las direcciones zonales, en modo de resumen gerencial, para que puedan tomar acción sobre los alumnos desertores y en forma detallada para la parte operacional, indicando los factores académicos o económicos en los cuales deben brindarle el apoyo correspondiente según cada casuística.
- d) Se creo un repositorio base el cual centraliza la información de los estudiantes, el cual puede seguir creciendo siguiendo la metodología para futuros proyectos y su posible explotación.

### **5.2 RECOMENDACIONES**

- a) Con la metodología aplicada se sentaron las bases para una arquitectura solida que permita a futuro realizar operaciones de análisis de información los cuales se estimen y requieran en su momento, según nuevas necesidades de la institución
- b) Para futuros proyectos se debe recurrir a los documentos ya elaborados para la reutilización de los mismos componentes usados en los modelamientos de datos.
- c) Las visualizaciones son dashboards interactivos los cuales según se haga clic en alguna grafica como campus o alumno, los posteriores datos quedan filtrados por este valor seleccionado, haciendo un uso dinámico de la herramienta para los usuarios, a nivel gerencial y operacional.

### 5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aguilar, A., Banda, J., y Cabanillas, M. (2021). Business Intelligence, Based on the Ralph Kimball Methodology, for Decision-Making in General Management, Obtenido de IEEE, Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/9755430/>
- Carcador, A. (2019). Data Warehouse Business Intelligence, Ic Editorial, 1(1), 37-115
- Chakraborty, S., y Doshi, J. (2017). Incremental updates using Data Warehouse versus Data Marts, Obtenido de IEEE, Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/9058064/>
- Curto, J. (2020). Cómo Crear un Data Warehouse, Uoc (Universitat Oberta De Catalunya), 3(2), 27-35
- Díaz, J. C. (2018). Introducción al Business Intelligence, UOC, 5 (2), 27-52
- Forero, D., y Sánchez, J. (2021). Introducción a la inteligencia de negocios basada en la metodología Kimball. Technol. Investig. Academia TIA, 9 (1), 5-17
- Hajmoosaei, A., Kashfi, M., y Kailasam, P. (2019). Comparison plan for data warehouse system architectures, Obtenido de IEEE, Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/6108446/>
- Kimball, R. (2020). The Kimball Group Reader: Relentlessly Practical Tools for Data Warehousing and Business Intelligence Remastered Collection, Wiley, 4(3), 98-147
- Lawyer, J., y Chowdhury, S. (2018). Best practices in data warehousing to support business initiatives and needs, Obtenido de IEEE, Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/1265515/>
- Lv, H., Zhou, L., y Zhao, Y. (2017). Classification of Data Granularity in Data Warehouse, Obtenido de IEEE, Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/8048126/>
- Moktadir, A., y Chowdhury, I. (2019). Subject Oriented Data Partitioning – A Proposed Data Warehousing Schema, Obtenido de IEEE, Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/8934444/>
- Ortiz, L., y Hallo, M. (2019). Analytical Data Mart for the Monitoring of University Accreditation Indicators, Obtenido de IEEE, Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/8875826/>

Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., Kimball, R., y Becker, B. (1998). The Data Warehouse Lifecycle Toolkit, Wiley, 3 (1), 45-87

Sutedja, I., Yudha, P., Khotimah, N., y Vasthi, C. (2018). Building a Data Warehouse to Support Active Student Management: Analysis and Design, Obtenido de IEEE, Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/8528196/>

## **5.4 GLOSARIO**

ERP. Sistema de Software que se implanta en las empresas para automatizar, planificar y gestionar los recursos y procesos empresariales en todos los ámbitos aplicables.

JDE. o también llamado JDE Edwards, es un ERP especializado en la gestión de las finanzas en las organizaciones.

BANNER. Es un ERP especializado en la gestión académica para las instituciones educativas.

U-RETENTION. Es una plataforma que utiliza modelo y algoritmos enfocado en predecir la deserción estudiantil tomando varias fuentes académicas, económicas y cualquier otro factor que ayude en la predicción.