



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN
EMPRESARIAL E INFORMÁTICA**

CARRERA DE SOFTWARE

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIEROS EN SOFTWARE**

FORMA: PROYECTO TECNOLÓGICO

TEMA:

**MINERÍA DE DATOS APLICADA EN LA GESTIÓN DE LA DESERCIÓN
ESTUDIANTIL EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

AUTORES:

**NARANJO NAULA JEFFERSON GEREMIAS
PEÑA MUGUICHA EDGAR VINICIO**

DIRECTOR:

ING. JESÚS ANTONIO COLOMA GARÓFALO

GUARANDA – ECUADOR

2022

TEMA DEL PROYECTO TECNOLÓGICO

MINERÍA DE DATOS APLICADA EN LA GESTIÓN DE LA DESERCIÓN
ESTUDIANTIL EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DEDICATORIA

Este proyecto y trabajo curricular dedico a mi Dios quien supo guiarme por el buen camino y darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en todos los problemas que se me presentaron, enseñándome a encarar las diferentes adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia por haberme regalado su amor, comprensión y confianza, quienes han depositado en mí durante mi estudio y ser como soy, con mis valores mis principios mi carácter, empeño y coraje para conseguir mis objetivos.

Naranjo Naula Jefferson Geremias

Antes de todo doy gracias a Dios por haberme dado la vida y permitido culminar mis estudios universitarios con éxito, de la misma forma a mis padres quienes son el pilar fundamental en mi vida, la cual me expresaron su cariño y consejos para formar un hombre con ética y valores.

El presente trabajo de grado lo he realizado con dedicación y culminado con éxito, se lo dedico a mis padres, hermanos, familiares y amigos por brindarme su apoyo absoluto durante mi etapa estudiantil.

Peña Muguicha Edgar Vinicio

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecemos a nuestro Dios por darnos la oportunidad de poder continuar, aquí, ahora y por la vida que la hemos pasado junto a ti, gracias por iluminarnos y darnos fuerzas para caminar hacia adelante con propósitos y metas que nos hemos propuesto.

Agradecemos infinitamente a nuestros padres y hermanos por su comprensión, paciencia, apoyo moral y económico que han depositado durante estos años de estudio, siempre confiando en nosotros y no defraudar en el camino.

De igual forma a la Universidad Estatal de Bolívar por abrirnos las puertas y brindado esa oportunidad de adquirir conocimientos valiosos en los que concierne la carrera profesional, y especialmente al Ing. Jesús Antonio Coloma Garófalo, tutor y guía de nuestra investigación, como de igual forma a nuestros pares académicos el Ing. Edgar Rivadeneira y la Ing. Maricela Espín, quienes han brindado sus conocimientos y dedicación para estas humildes personas.

Naranjo Naula Jefferson Geremias

Peña Muguicha Edgar Vinicio

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN



FACULTAD DE CIENCIAS
ADMINISTRATIVAS,
GESTIÓN EMPRESARIAL
E INFORMÁTICA

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Ing. Jesús Coloma, Ing. Maricela Espín y Lic. Edgar Rivadeneira, en su orden Director y Pares Académicos del Trabajo de Integración Curricular "Minería de datos aplicada en la Gestión de la Deserción Estudiantil en la Universidad Estatal de Bolívar" desarrollado por los señores Naranjo Naula Jefferson Geremias y Peña Muguicha Edgar Vinicio.

CERTIFICAN

Que, luego de revisado el Trabajo de Integración Curricular en su totalidad, cumple con las exigencias académicas de la carrera SOFTWARE, por lo tanto, autorizamos su presentación y defensa.

Guaranda, 07 de octubre del 2022



Ing. Jesús Coloma
Director



Ing. Maricela Espín
Par Académico



Lic. Edgar Rivadeneira
Par Académico

DERECHOS DE AUTRIA NOTARIZADA



v

DERECHOS DE AUTORIA NOTARIZADA

Nosotros, **NARANJO NAULA JEFFERSON GEREMIAS** portador de la cédula de ciudadanía N° 0929322568 y **PEÑA MUGUICHA EDGAR VINICIO** portador de la cédula de ciudadanía N° 0202354783, en calidad de autores del Trabajo de Integración Curricular: **MINERÍA DE DATOS APLICADA EN LA GESTIÓN DE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR** autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido a los artículos 5,6,8,19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Asimismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar para que realice la digitalización y publicación de este trabajo tecnológico en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma:

NARANJO NAULA JEFFERSON GEREMIAS

C.I 0929322568

PEÑA MUGUICHA EDGAR VINICIO

C.I 0202354783



Notaria Tercera del Cantón Guaranda
Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez
 Notario



....río

N° ESCRITURA: 20220201003P02574

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR: NARANJO NAULA JEFFERSON GEREMIAS Y PEÑA MUGUICHA EDGAR VINICIO

INDETERMINADA DI: 2 COPIAS H.R.

Factura: 001-006-000002473

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día diecisiete de noviembre del dos mil veintidós, ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparecen; NARANJO NAULA JEFFERSON GEREMIAS, estado civil, soltero, celular 0978894733, domiciliado en Guayas y de paso por esta ciudad de Guaranda, y PEÑA MUGUICHA EDGAR VINICIO, estado civil, soltero, celular 0959856783, domiciliado en esta ciudad de Guaranda, por sus propios y personales derechos, obligarse a quienes de conocerles doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; bien instruidos por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertidos de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaran lo siguientes el presente trabajo de investigación titulado MINERÍA DE DATOS APLICADA EN LA GESTIÓN DE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR; es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores, de la universidad Estatal de Bolívar. Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que la hacemos para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a los comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, queda incomparada al protocolo de esta notaria aquella se ratifica y firma conmigo de todo lo cual doy Fe.

NARANJO NAULA JEFFERSON GEREMIAS

C.C. 0929392568

PEÑA MUGUICHA EDGAR VINICIO

C.C. 0202354783

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ
 NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA



EL NOTA....

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I.....	4
FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
Tema.....	4
Descripción del Problema	4
Justificación.....	5
Alcance del Producto	6
Perspectiva del producto	6
Línea de investigación.....	7
Objetivos	7
Objetivo General	7
Objetivos Específicos.....	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO.....	8
Antecedentes	8
Marco Científico	9
Marco Conceptual	11
Marco Legal	18
Marco Georeferencial.....	20
CAPÍTULO III.....	22
METODOLOGÍA	22
Metodología de Desarrollo de Software	22
CAPÍTULO IV.....	64
INGENIERÍA DEL PROYECTO	64
Planificación.....	64
Plan de entregas.....	64
Especificación de Requerimientos de Software.....	64
Descripción General del Producto	66

Requerimientos de Usuario	68
Diseño	74
Arquitectura del software	74
Diseño de la Interfaz	85
Programación	94
Codificación	94
Pruebas	105
Planificación de pruebas	105
Ejecución de pruebas.....	108
Pruebas de Unidad.....	110
Pruebas de integración.	112
Pruebas del sistema.	113
Pruebas de funcionalidad.	113
Pruebas de Aceptación.	114
CONCLUSIONES	116
RECOMENDACIONES	117
BIBLIOGRAFÍA	118
ANEXO 1	121
Cronograma de Gantt	121
ANEXO 2.....	123
Presupuesto Ejecutado	123
ANEXO 3.....	125
Autorización por parte del señor rector.....	125
ANEXO 4.....	127
Acceso a la información almacenada en la base de datos del sistema SI@NET.	127
ANEXO 5.....	129
Modelo aplicado a los factores de deserción universitaria	129
ANEXO 6.....	131
Constancia de que no existe información en Bienestar Universitario.....	131
ANEXO 7.....	133
Manual de Usuario SGDU	133

ANEXO 8.....	141
Pruebas	141
ANEXO 9.....	144
Script SQL.....	144
ANEXO 10.....	149
Certificado de Porcentaje de Plagio	149
ANEXO 11.....	151
Fotografías	151

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Factibilidad Técnica	26
Tabla 2 Factibilidad Real	27
Tabla 3 Datos adquiridos para el análisis de datos	29
Tabla 4 Cantidad de inconsistencia en la tabla Facultad.....	54
Tabla 5 Datos de calidad de la tabla Facultad.....	56
Tabla 6 Campos seleccionados por el análisis de los datos	57
Tabla 7 Fases de la metodología de desarrollo XP	64
Tabla 8 Acrónimos para el desarrollo del sistema	65
Tabla 9 Referencias que sustentan el desarrollo	66
Tabla 10 Características de usuario administrador	67
Tabla 11 Características de usuario invitado	67
Tabla 12 Ingresar al sistema.....	69
Tabla 13 Gestionar usuarios	69
Tabla 14 Modificar y eliminar usuarios	70
Tabla 15 Gestión de informes	70
Tabla 16 Gestión de informes	71
Tabla 17 Visualizar información.....	71
Tabla 18 Consultar información.....	72
Tabla 19 Soporte técnico y comentarios.	72
Tabla 20 Requerimientos no funcionales del sistema SGDU	73
Tabla 21 Navegadores donde se ejecutó el sistema.	109

Tabla 22 Usuario invitado en el sistema	110
Tabla 23 Usuario administrador en el sistema	111
Tabla 24 Verificar las gráficas alimentadas por el dashboard.	112
Tabla 25 Funcionalidad del sistema	113
Tabla 26 Evaluación del sistema SGDU por los usuarios.....	114
Tabla 27 Presupuesto	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mirada alternativa de la deserción entre el fracaso y posibilidad de éxito.....	13
Figura 2 Ubicación de la Universidad Estatal de Bolívar	21
Figura 3 Ciclo de vida de la minería de datos	22
Figura 4 Proceso de determinación de objetivos del negocio	23
Figura 5 Gestor de base de datos	29
Figura 6 Base de datos SI@NET	33
Figura 7 Base de datos SI@NET sin relación a otras tablas.....	36
Figura 8 Facultades	41
Figura 9 Recuento de las carreras por escuela de una determinada Facultad	42
Figura 10 Recuento de asignaturas	43
Figura 11 Procedencia de estudiantes	44
Figura 12 Estudiantes matriculados por facultad.....	45
Figura 13 Matriculados por etnia	46
Figura 14 Estudiantes graduados por facultad	47
Figura 15 Estudiantes graduados por, Facultades, Genero Etnia y Distribución Territorial	48
Figura 16 Deserción por facultades, escuelas, carreras, géneros y etnias.....	49
Figura 17 Estado de cátedras por escuela	50
Figura 18 Estado de cátedras por carreras	51
Figura 19 Estado de cátedras por facultades, escuelas, carreras y años.....	52
Figura 20 Estado de cátedras generalizado	53
Figura 21 Carga de datos gráficos en Power BI.....	56

Figura 22	Proceso de transformación ETL	60
Figura 23	Reconstrucción limpia de la base de datos	61
Figura 24	Framework empleado para el desarrollo del sistema.....	63
Figura 25	Arquitectura del sistema web	74
Figura 26	Diagrama de contexto del sistema SGDU	76
Figura 27	Diagrama Entidad Relación.....	76
Figura 28	Diagrama de componentes.....	77
Figura 29	Caso de uso del sistema SGDU	79
Figura 30	Diagrama de secuencia inicio de sesión	80
Figura 31	Diagrama de secuencia Gestión de procesamiento de información	81
Figura 32	Diagrama de secuencia Gestión de informes.....	81
Figura 33	Diagrama de secuencia Gestión de Usuarios.....	82
Figura 34	Diagrama de secuencia Consulta de Información	82
Figura 35	Diagrama de clase.....	83
Figura 36	Diagrama de objetos del sistema SGDU	84
Figura 37	Patrón de navegación Administrador General.....	85
Figura 38	Patrón de navegación Subadministrador	86
Figura 39	Patrón de navegación del sistema SGDU al público.	86
Figura 40	Colores principales.	88
Figura 41	Los colores secundarios que complementan el diseño	88
Figura 42	Tipografía empleada en el sistema SGDU.	89
Figura 43	Inicio SGDU	90
Figura 44	Inicio SGDU	90
Figura 45	Dashboard.....	91
Figura 46	Contactos	91
Figura 47	Contactos	92
Figura 48	Login.....	92
Figura 49	Registrar/modificación usuario.....	93
Figura 50	Editar usuario.....	93
Figura 51	Lista de usuarios	93
Figura 52	Carga de la base de datos.....	95

Figura 53 Tablas de relación.....	96
Figura 54 Facultades existentes en la DB SI@NET	97
Figura 55 Facultades existentes en la institución.....	98
Figura 56 Datos .csv	99
Figura 57 Transformación de datos	100
Figura 58 Progreso de transformación de datos.....	101
Figura 59 Datos erróneos de calificaciones	102
Figura 60 Datos erróneos de localización de alumnos.....	103
Figura 61 Carga de datos a Power BI	104
Figura 62 Carga de datos limpios a Power BI	105
Figura 63 Verificación y validación de pruebas	108

INTRODUCCIÓN

La deserción es un tema de gran relevancia dentro de la educación superior por su alta incidencia en procesos académicos, económicos, sociales y culturales, cabe mencionar que en la Universidad Estatal de Bolívar no realizan un seguimiento a este problema por falta de conocimiento por parte de las autoridades de los diferentes factores en la cual desertan los estudiantes, por tal motivo se realizó una investigación con el objetivo de dar a conocer la información mediante datos cualitativos y cuantitativos, gráficas donde se visualiza los factores de deserción, se llevó a cabo su análisis mediante la aplicación de la herramienta de minerías de datos (Power BI) y la metodología CRISP-DM, con un backup de la base de datos SI@NET proporcionada por la Universidad Estatal de Bolívar, que corresponde desde el año 2008 hasta el periodo académico noviembre 2021 a marzo 2022 , para ello se hizo uso en primera instancia un proceso de Extracción, Transformación, Carga “ETL” con la identificación de las variables de las tablas tales como: facultad, escuela, carrera, asignatura, colegios, especialidades, estudiantes_colegios, discapacidad, matrícula, detalle_matrícula, carreras_estudiantes, créditos_asignaturas, calificaciones, estado de las cátedras de los estudiantes; posteriormente se ejecutó su limpieza mediante la implementación de scripts y por último la transformación de los datos para presentarlos en la web, y se dio a conocer las características académicas de sí un alumno desertó; para un futuro, implementar estrategias necesarias para evitar la deserción de dichos estudiantes.

Para el desarrollo de la aplicación web “Sistema de Gestión de Deserción Universitaria” se utilizó el framework Laravel de PHP. Además, en la documentación se encuentran incluido las pruebas, el manual de usuario tanto para el perfil administrador como invitado, quienes harán uso del sistema sin ningún problema.

RESUMEN

En la actualidad la educación es el pilar fundamental para una sociedad en la búsqueda del desarrollo y el bienestar, la equidad social, la competitividad y productividad, es importante realizar un estudio de la deserción estudiantil en la Universidad Estatal de Bolívar debido a que no se conoce un número exacto de deserciones, estos pueden ser social, psicológico, económico, académico, entre otros. En distintas carreras se puede constatar un abandono de las asignaturas/cursos bastante considerables, escasez de recursos económicos, la desorientación vocacional, múltiples componentes socioculturales, mala calidad en la enseñanza y problemas en el rendimiento académico, las cuales se muestra bajo diferentes límites, según las situaciones que se presenten en el ámbito social, cultural de cada individuo.

El objetivo del presente trabajo es proporcionar una aplicación web que permita visualizar y procesar la data de las diferentes bases de datos SI@NET, con el apoyo de la herramienta Power BI, y los procesos ETL se transformó la información necesaria el análisis, procesamiento y presentación de los resultados de la deserción universitaria para permitir la toma de decisiones y mitigar esta problemática.

En el presente proyecto para determinar los índices y factores de la deserción se utilizaron técnicas de la minería de datos que se fundamenta en un modelo de aprendizaje supervisado, para la representación gráfica se utilizó graficas de dispersión, elevación, regresión entre otras, que permiten automatizar el seguimiento a la deserción universitaria, y la metodología empleada CRISP-DM, misma que sirve de base específica para el descubrimiento de conocimiento de los datos, siguiendo una serie de lineamientos con la finalidad de ejercer un correcto desarrollo del proyecto estudiado.

Palabras Clave: Minería de datos, Power BI, Deserción estudiantil, Procesos ETL, CRISP-DM.

ABSTRACT

Currently education is the fundamental pillar for a society in the search for development and welfare, social equity, competitiveness and productivity, it is important to conduct a study of student desertion at the State University of Bolivar because it is not known an exact number of desertions, these can be social, psychological, economic, academic, among others. In different careers, it is possible to verify a quite considerable dropout of subjects/courses, scarcity of economic resources, vocational disorientation, multiple socio-cultural components, poor quality teaching and problems in academic performance, which are shown under different limits, according to the situations that arise in the social and cultural environment of each individual.

The objective of this work is to provide a web application to visualize and process data from different SI@NET databases, with the support of the Power BI tool, and ETL processes to transform the information necessary for the analysis, processing and presentation of the results of university dropouts to allow decision making and mitigate this problem.

In the present project to determine the indexes and factors of desertion, data mining techniques were used, which are based on a supervised learning model, for the graphical representation scatter plots were used, elevation, regression among others, which allow automating the monitoring of university desertion, and the methodology used CRISP-DM, which serves as a specific basis for the discovery of knowledge of the data, following a series of guidelines in order to exercise a correct development of the project studied.

Keywords: Data mining, Power BI, Student desertion, ETL Processes, CRISP-DM.

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Tema

MINERÍA DE DATOS APLICADA EN LA GESTIÓN DE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.

Descripción del Problema

En Ecuador, un informe emitido por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (Senescyt) en el año 2019 arrojó que, de los 400.000 estudiantes matriculados en universidades públicas y privadas, el 26% abandonó sus carreras en el primer semestre. Esta tasa de deserción es menor que en 2012, cuando se lanzó el sistema de admisión a la universidad y la tasa de deserción alcanzó el 50%. En la actualidad, la institución ya no gestiona estos datos generales, que son exclusivos de cada centro de investigación. Sin embargo, los datos proporcionados a Diario EXPRESO por las dos principales universidades públicas de la ciudad muestran que la tasa de deserción sigue siendo del 26% (Torres, 2019).

La identificación de los estudiantes en riesgo de deserción se ha convertido en un desafío para los administradores de la universidad debido a sus altas tasas de deserción, factores propios del estudiante y su nivel de integración académica, social y psicológico; tales como el abandono de las asignaturas/cursos en los que está inscrito, escasez de recursos económicos, la desorientación vocacional, múltiples componentes socioculturales, mala calidad en la enseñanza y problemas en el rendimiento académico, las cuales se muestra bajo diferentes límites, según las situaciones que se presenten en el ámbito social, cultural de cada individuo.

Lo anterior permitió evidenciar la ausencia de seguimiento a la deserción universitaria y la Universidad Estatal de Bolívar no fue la excepción, la carencia de un análisis claro y conciso del tema, la identificación de las variables que causan u

originan son desconocidas y esto impide el respectivo acompañamiento como también tomar decisiones acertadas para controlar este índice.

En la Universidad Estatal de Bolívar se presentó la necesidad de llevar a cabo un análisis basado en datos históricos, en donde las fuentes de información fueron extraídas de las facultades, carreras, direcciones académicas involucradas y unidad de bienestar universitario independientemente del tipo de extensión que contengan cada uno de ellos: base de datos SQL, archivos en Excel, csv la cual sirvió para hacer seguimiento de la deserción universitaria a través de herramientas de minería de datos, que permiten la toma de decisiones para mitigar esta problemática.

En las diferentes carreras de la UEB almacenan información respecto a sus tasas de retención, seguimiento a tutorías y al desempeño académico del estudiante; la unidad de bienestar universitario almacena información del seguimiento psicológico, socioeconómico y salud; dicha información se guarda en archivos de Excel.

Justificación

El objetivo de este proyecto fue proporcionar una aplicación web que se enfocó en el análisis, procesamiento y presentación de los resultados de la información por medio de una interfaz gráfica, la cual presenta información sobre la deserción universitaria suministrado por las facultades, carreras, direcciones académicas involucradas y unidad de bienestar universitario; dado que no contaban con una herramienta que le permita automatizar el seguimiento a la deserción universitaria, y de esta manera permitir la toma de decisiones para mitigar esta problemática.

Es importante destacar que existen herramientas y métodos de la minería de datos que permitieron analizar, procesar y presentar la información de la deserción universitaria, la cual sirvió de insumo para fortalecer los indicadores de aseguramiento de la calidad en la Universidad Estatal de Bolívar.

Los beneficiarios directos fueron las autoridades, docente, estudiantes que forman parte de la comunidad universitaria, y la sociedad en general que conforman la prestigiosa Universidad Estatal de Bolívar.

El motivo de la investigación se enfocó a la gran problemática que ha venido existiendo desde ya hace varios años atrás con los estudiantes que ingresan en busca de un mejor futuro mediante la educación; sin embargo, no siempre se han cumplido ya que se observaron varios factores que afectan al estudiante y provocan a tomar decisiones rígidas y duras de aceptar; para lo cual se presentó una aplicación web donde se puede visualizar y manejar de manera automatizada la información de los estudiantes quienes forman parte de la Universidad Estatal de Bolívar.

Alcance del Producto

Con la aplicación de la minería de datos se implementó una interfaz web que permita dar seguimiento a la gestión de la deserción estudiantil, se proporciona un dashboard o panel de control el cual está dirigida a los usuarios del sistema (unidad de bienestar universitario, coordinadores de carrera, decanatos, dirección de planeamiento y aseguramiento de la calidad, dirección académica y vicerrectorado académico), donde se tiene las siguientes funcionalidades:

- Gestión de carga de información.
- Gestionar usuarios.
- Gestión de informes.
- Gestión de procesamiento de información.

Perspectiva del producto

La aplicación web para la gestión de deserción estudiantil, permitió una comunicación de datos entre la aplicación y las diferentes bases de datos o fuentes de información, también brinda estabilidad e integridad del mismo modo que sea escalable el sistema, además que funciona bajo un protocolo seguro (HTTPS).

Los usuarios que pueden acceder al sistema son: autoridades académicas, coordinadores de carrera y direcciones académicas; cabe recalcar que los usuarios invitados solo tendrán privilegios de lectura.

Línea de investigación

Para tener una perspectiva más clara de nuestro proyecto, se tomó en cuenta el aporte de la línea de investigación donde está enfocado (Big Data, Cloud Computing, Gestión de Datos e Inteligencia Artificial), y por otro lado la sub-línea correspondiente a Minería de Datos.

Objetivos

Objetivo General

Implementar una solución web para la gestión de la deserción estudiantil aplicando minería de datos en la Universidad Estatal de Bolívar.

Objetivos Específicos

- Analizar las fuentes y factores de la deserción universitaria en la UEB.
- Generar una limpieza de los datos previo a ser procesados con herramientas de minería de datos.
- Procesar la información mediante herramientas de la minería de datos “Procesos ETL y Power BI”
- Desarrollar una solución Web para la visualización de resultados de la deserción estudiantil en la Universidad Estatal de Bolívar.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

El abandono de los estudios en la educación superior es un asunto de enorme inquietud del Sistema Educativo de Ecuador y América Latina. Varias averiguaciones llevadas a cabo revelan un índice alto de deserción en la enseñanza preeminente; este fenómeno parece no respetar naciones, ni continentes, aunque los índices varían de un territorio a otro.

Viteri y Uquillas (2011) conforme al reporte del IESALC, exponen cuatro componentes primordiales que influyen en el desamparo de la carrera universitaria: los socioeconómicos, los del propio sistema universitario, los de orden académico y los particulares. Esto, unificado a la exigencia académica de las pruebas de ingreso a las instituciones educativas, compromete a la vida de una enseñanza media de calidad, ayuda a depurar de manera más meticulosa a los alumnos que desean comenzar sus estudios para su carrera profesional, desencadena aún más grande el triunfo académico y al final la reducción del desamparo universitario. (p. 6-7)

El Ecuador actualmente está viviendo un proceso de transformación universitaria, llevando a hacer reflexiones más amplias y articuladas a la crisis mundial y a los cambios que se viven en el plano local; se necesitó examinar las propiedades de estas instituciones de grado preeminente para detectar los nudos críticos que se han de considerar si se quiere edificar una universidad y una sociedad distinto.

ACHILIE (2016) manifiesta que el análisis llevado a cabo en el Ecuador tuvo como fines establecer las razones que han creado el desamparo de los estudios universitarios; se concluye que los componentes académicos y particulares son determinantes para que un alumno decida renunciar a sus estudios en la universidad, pese a no tener un número preciso de desertores, las autoridades aseguran que abandonan sus estudios en los primeros años de la carrera. (p.2)

Actualmente, en el Ecuador se rige por un Sistema Nacional de Nivelación y Admisión (SNNA) para el ingreso a las universidades públicas, donde los estudiantes que estén cursando el último año de bachillerato deben inscribirse y rendir una prueba para el ingreso a la universidad y medir sus conocimientos, por ende, varios postulantes que rindieron el examen de admisión, no ingresan a las carreras, donde se mantiene una preocupación de deserción en los primeros ciclos. Según estimaciones, la deserción puede ser entre los 30% y 70%, siendo las carreras de medicina e ingeniería las que representa mayor nivel de abandono (LABORDA, 2016).

Marco Científico

Chimba (2020) menciona que, en Ecuador, en el 2016 la Comisión Especial de Estadística de Educación indica que el término más adecuado para utilizarse es “Deserción universitaria” y además ha establecido el cálculo denominado “Tasa de deserción universitaria” como el número de estudiantes contabilizados al fin de un periodo académico que han abandonado un determinado grado de estudio. (p.16)

Para comenzar el análisis del fenómeno de la deserción universitaria propiamente se tomó considerando los componentes que los ocasionan, de tal manera se partió con un breve estudio, donde se tuvo en cuenta un conjunto de desertores señalado como causa de un desamparo universitario donde se pudo identificar múltiples variables que culpan al fracaso académico.

Chimba (2020) expresa que en el Ecuador la deserción de alumnos de pregrado esta establecida por diferentes componentes como los de tipo económicos que permanecen involucrados con las ganancias familiares, desempleo de la cabeza del hogar, y su poca comunicación que existe en el ámbito familiar, la falta de apoyo, situación económica precaria del alumno, los componentes académicos se relacionan con el bajo rendimiento en hora clase, elección inadecuada de la carrera, repetición de la materia, reducida vivencia académica del colegio, escasa información y orientación en el momento de seleccionar una carrera. (p.19)

Seminara (2020) deduce que la deserción universitaria es un preocupante fenómeno multifactorial debido a que afecta a diferentes niveles y actores (estudiantes, instituciones y países). Se enfatiza que los estudiantes son casi enteramente responsables de sí mismos, y también invita a cuestionar la persistencia de este problema, incluso después de décadas de investigación e implementación de múltiples estrategias para resolver este problema. Ésta y otras cuestiones apuntan a la necesidad de cambiar de perspectiva para no pasar por alto en las instituciones que ocurrió estos fenómenos y la urgencia de revisar los conceptos estandarizados de éxito y fracaso dentro de los estudiantes a nivel universitario. Frente a lo que se considera una certeza, examinar estas ideas y cuestionar a las instituciones puede ser una forma de encontrar alternativas. (p.1)

Según Seminara (2020) la deserción es la separación voluntaria u obligatoria, explícita o temporal de un estudiante del sistema, que puede estar relacionada con una ocupación o institución específica y con todo el régimen. No todos los tipos de abandono merecen la misma intervención, ni llevan las mismas marcas negativas, las razones incluyen factores individuales como género, integración social o edad; socioeconómicas, como clase social, empleo de los estudiantes y sus padres; académicos, como orientación profesional, rendimiento académico, métodos de aprendizaje; o sistemas, incluidas las relaciones entre pares y maestros, Infraestructura y otras regulaciones. (p.3)

Desde el punto de vista de Nuñez (2020), esta problemática es más evidente en las instituciones de enseñanza preeminente en el sistema. En el Ecuador, se debería al enorme conjunto de alumnos matriculados en los primeros niveles y a la baja tasa de titulación declarada. Este estudio se refiere a la tasa de permanencia y desamparo de una universidad en el país, en la que se toma como alusión las tasas de retención de los últimos años, la deserción se estima como el decrecimiento del número de alumnos a partir del principio hasta el desenlace de los estudios, en periodos determinados lo cual perjudica los niveles de titulación y recomienda tácticas de retención y titulación. (p.81)

Chimba (2020) indica que es necesario considerar la posibilidad de entablar un estudio para direcciones académicas y vocacionales. Es muy importante al elegir

una carrera a seguir, para que los estudiantes que están a punto de convertirse en estudiantes universitarios no se desanimen de la carrera elegida ni se desilusionen con la carrera académica; se estima que para conllevar al éxito del ámbito académico el confort en el campo personal es de gran importancia. Una mala condición de salud, insatisfacción académica, inestabilidad emocional o desadaptación social, posibilita que el alumno no logre rendir académicamente de una forma idónea en la universidad, de tal forma que se fomenta un desánimo lo cual crea que se haga la iniciativa de renunciar a la carrera elegida en un principio, es por esa razón que el entorno personal pertenece a los componentes que influye poderosamente a la elección de desertar. (p.20)

Eckert y Suenaga (2015) manifiestan que la minería de datos en la educación (MDE) no es un criterio nuevo, su análisis y aplicación ha tomado más relevancia en los últimos años. La implementación de las técnicas de MD posibilita deducir fenómenos dentro del entorno educativo; así, es viable decidir la posibilidad de desertar o seguir con sus estudios de los alumnos, así como el funcionamiento de los mismos a lo largo del cursado. El producto final de los modelos favorece a alumnos, profesores, papás y gestores de la enseñanza, no solamente para informar sobre el caso de los alumnos cuyo funcionamiento podría estar asociado con una característica especial (positiva o negativa), sino además como orientación para la toma de elecciones. Dicho de otra forma, se pretende que dichos modelos finales posibiliten la meditación y la autorregulación a lo largo de los estudios. (p.4)

Marco Conceptual

Aplicaciones Web

Se denomina aplicación web al software que reside en un ordenador, denominado servidor web, que los usuarios pueden utilizar a través de internet o de una intranet, con un navegador web, para obtener los servicios que ofrezcan, existen multitud de aplicaciones web, de muy diversos tipos, tales como gestores de correo, web mails, wikis, blogs, tienda en línea (Rivera et al., 2016).

Deserción universitaria

La deserción es considerada en el ámbito de la educación superior como el abandono de los estudios establecida por diferentes causas y como un fenómeno de retiro forzoso de los estudiantes en el sistema de educación superior (Díaz, 2008).

Según Paramo y Correa (2012) “La deserción está relacionada con el abandono definitivo del contexto de la educación universitaria respecto a su formación académica y que en muchas ocasiones ha sido relacionada con el término de mortalidad estudiantil”

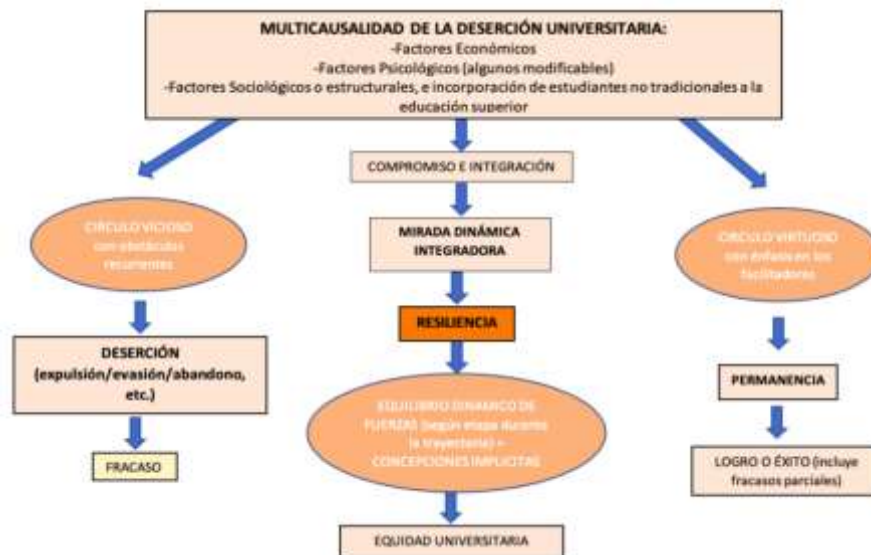
De acuerdo a lo mencionado por Himmel (2002) “Abandono prematuro de un programa antes de alcanzar un título o grado. Se considera a un estudiante desertor cuando abandona los estudios durante un período de tiempo suficientemente extenso como para descartar la posibilidad de reincorporarse a sus estudios”

En cuanto a Fiehegen (2005) “La deserción en las universidades puede ser considerada como un proceso de retiro individual voluntario o forzoso generado por la influencia negativa interna y externa de las características del alumno en el contexto educativo”

Apoyando el criterio de Abarca y Sánchez, (2011) es el “Acto concreto del estudiante de interrupción de estudios o situación en la cual un estudiante inicia sus estudios, pero no los termina, siendo el abandono transitorio o definitivo”

Figura 1

Mirada alternativa de la deserción entre el fracaso y posibilidad de éxito



Nota. El esquema presenta las condicionantes indirectas que influyen sobre el grado de compromiso e integración social y académica del estudiante en la institución universitaria. Tomado de *Mirada alternativa de la deserción desde la resiliencia* (pág.7), por Seminara, 2020, Revista Digital Universitaria.

ETL (Extracción, Transformación y Carga)

ETL, es un tipo de integración de datos que hace referencia a los tres pasos (extraer, transformar, cargar) que se emplea para mezclar datos de múltiples fuentes. Se utiliza a menudo para construir un almacén de datos. Durante este proceso, los datos se toman (extraen) de un sistema origen, se convierten (transforman) en un formato que se puede almacenar y finalmente se cargan en una data warehouse u otro sistema. (Ojeda y Gomez, 2019).

Factores de deserción

En referencia a las causas que influyen en la deserción universitaria en las universidades se presentan algunas conceptualizaciones:

- (a) De acuerdo con Canales y Rios (2007) “Los factores son considerados como las causas que originan el problema de la deserción en la educación superior”

- (b) Canales y Rios (2007) menciona otra conceptualización “Características del estudiante y su entorno que pueden influir en la decisión de abandonar las aulas universitarias”
- (c) Apoyando la investigación de Sánchez Amaya et al. (2009) “Los factores de deserción son considerados como causas diversas y complejas o razones de la deserción”
- (d) Apoyando el criterio de Castaño et al. (2006) “Se refieren a aquellos elementos, variables o características internas y externas del estudiante y su entorno académico”

Herramientas de Minería de Datos

Las principales herramientas que se utilizan para establecer patrones en la minería de datos, se basan en el estudio de Suárez Rodríguez y Díaz Amador (2009):

- (a) **Clementine de SPSS:** Se centra en la integración de minería de datos con otros procesos y sistemas de negocio que ayuden a entregar inteligencia predictiva en un tiempo eficiente durante las operaciones de negocio diarias.
- (b) **YALE:** Es una herramienta bastante flexible para el descubrimiento del conocimiento y la minería de datos, escrito en java, funciona en plataformas y sistemas operativos más conocido de código abierto GNU y con licencia GPL, donde incluye características como las de implicar nuevos formatos de entrada de datos con operadores para Microsoft Excel y SPSS en su más reciente versión.
- (c) **R:** Herramienta excelente para el análisis de datos basada en el conocido programa estadístico S-Plus y con un manejo de las matrices y variables equivalentes a MATLAB. Es muy útil para el análisis estadístico, transformación y manipulación de los datos.
- (d) **XELOPES:** Otra librería de libre distribución con gran cantidad de funciones para minería de datos. Permite la implementación en JAVA o C++.

- (e) **SNNS:** Aplicación para el desarrollo, entrenamiento y testeo de diferentes tipos de redes neuronales. Muy útil para desarrollar clasificadores sofisticados y modelos basados en redes neuronales.
- (f) **Power BI:** Es un servicio de análisis de datos de Microsoft orientado a proporcionar visualizaciones interactivas y capacidades de inteligencia empresarial con una interfaz lo suficientemente simple como para que los usuarios finales puedan crear por sí mismos sus propios informes y paneles.

Minería de Datos

La minería de datos se puede definir como el proceso de extraer conocimiento útil y comprensible, previamente desconocido, a partir de grandes volúmenes de datos, mediante métodos automáticos o semiautomáticos para descubrir reglas o patrones significativos (Riquelme et al., 2006).

Principales Características de la Minería de Datos

Las principales características que se debe tomar en cuenta a la hora de emplear minería de datos, se basan en el estudio de Suárez Rodríguez y Díaz Amador, (2009):

- (a) **Análisis preliminar de datos usando Query tools:** es el primer paso de un proyecto de Minería de Datos, se aplica una consulta SQL al conjunto de datos, para rescatar algunos aspectos visibles antes de aplicar las técnicas.
- (b) **Técnicas de Visualización:** son aptas para ubicar patrones en un conjunto de datos, puede usarse al comienzo de un proceso de Minería de Datos para determinar la calidad de los datos.
- (c) **Reglas de Asociación:** establecen asociaciones en base a los perfiles de los clientes sobre los cuales se realiza la minería de datos.
- (d) **Algoritmos Genéticos:** son técnicas de optimización que usan procesos tales como combinaciones genéticas y mutaciones, proporcionan programas y optimizaciones que pueden ser usadas en la construcción y entrenamiento de otras estructuras como es el caso de las redes neuronales. Además, los

algoritmos genéticos están inspirados en el principio de la supervivencia de los más aptos.

- (e) **Redes Bayesianas:** buscan determinar relaciones causales que expliquen un fenómeno según los datos contenidos en una base de datos. Se han usado principalmente para realizar predicciones.
- (f) **Clustering (Agrupamiento):** Agrupan datos dentro de un número de clases preestablecidas o no, partiendo de criterios de distancia o similitud, de manera que las clases sean similares entre sí y distintas con las otras clases. Su utilización ha proporcionado significativos resultados en lo que respecta a los clasificadores o reconocedores de patrones, como en el modelado de sistemas. Este método debido a su naturaleza flexible se puede combinar fácilmente con otro tipo de técnica de minería de datos, dando como resultado un sistema híbrido.
- (g) **Segmentación:** Consiste en la división de la totalidad de los datos, según determinados criterios.
- (h) **Clasificación:** consiste en definir una serie de clases, donde poder agrupar los diferentes clientes.
- (i) **Predicción:** consiste en intentar conocer resultados futuros a partir de modelizar los datos actuales.

Modelo de la deserción universitaria

El modelo de la deserción universitaria es una representación abstracta, que emplea estructuras para predecir con aceptable grado de precisión la probabilidad de que un estudiante universitario abandone sus estudios en el primer año de universidad, dados los valores de sus atributos en un momento dado (Taípe, 2019).

Técnicas de recopilación de datos

Las técnicas de recopilación de datos que se emplean en la minería de datos, se basan en el estudio de Taípe (2019):

(a) **Almacenamiento de datos (Data Warehousing):** El almacenamiento de datos se define como un proceso de organización de grandes cantidades de datos diversos, guardados en la organización con el objetivo de facilitar la recuperación de la misma con fines analíticos.

(b) **Análisis exploratorio de datos (Exploratory Data Analysis (EDA)):** Las técnicas de análisis exploratorio de datos juegan un papel muy importante en la minería de datos. Las mismas tienen como objetivo determinar las relaciones entre las variables cuando no hay o no está totalmente definida la naturaleza de estas relaciones.

Tipos de deserción

Los tipos de deserción que se demuestran, se basan en el estudio realizado por Taipe (2019):

- (a) Deserción definitiva: cuando un estudiante no retoma su formación académica.
- (b) Deserción por factores: depende de la causal que ocasiona la separación del estudiante del sistema de educación superior.
- (c) Deserción por cambio de facultad
- (d) Deserción por cambio de programa académico

De acuerdo a Guevara (2012) “Cuando un alumno no se matricula por más de dos periodos académicos consecutivos, el alumno puede ser considerado como desertor”

Tipo de dimensiones para los factores de deserción

Los factores de deserción se clasifican según su tipo de dimensión, para ello se basan en el estudio realizado por González et al. (2018):

- (a) *Dimensión personal:* características del comportamiento del alumno que influyen en su proceso de formación académica y en su desarrollo en el entorno educativo.

- (b) *Dimensión Económica:* referencia a las condiciones económicas del estudiante y de su entorno familiar para comprometer recursos financieros en la educación del estudiante.
- (c) *Dimensión Social:* Enfoca la importancia de la interacción del alumno con su entorno social; dicha interacción es el marco en el que se constituye el sujeto en su relación con la norma académica, la institución y los hábitos de estudio.
- (d) *Dimensión Académica:* relacionados con el desarrollo académico del alumno en su proceso formativo.
- (e) *Dimensión Institucionales:* Consideran las características estructurales y funcionales de una institución relacionadas con la formación académica del alumno.

Marco Legal

Constitución del Ecuador

De acuerdo al Art. 92. Establece que la Norma Suprema prescribe que: "Toda persona por sus propios derechos o como representante legitimado para el efecto, tendrá derecho a conocer de la existencia y acceder a los documentos, datos genéticos, bancos o archivos de datos personales e informes, sobre sus bienes, consten en entidades públicas o privadas, en soporte material o electrónico. Asimismo, tendrá derecho a conocer el uso que se haga de ellos, su finalidad, el origen y destino de información personal y el tiempo de vigencia del archivo o banco de datos. Las personas responsables de los bancos o archivos de datos personales difunden la información archivada con autorización de su titular o de la ley. La persona titular de los datos podrá solicitar al responsable el acceso sin costo al archivo, así como la actualización de los datos, su rectificación, eliminación o anulación. En el caso de datos sensibles, cuyo archivo deberá estar autorizado por la ley o por la persona titular, se exigirá la adopción de las medidas de seguridad necesarias. Si no se atendiera su solicitud, ésta podrá acudir a la jueza o juez, donde la persona afectada podrá demandar por los perjuicios ocasionados"

En el Artículo 2 del reglamento de tutorías académicas para el nivel de Pregrado de la Universidad Estatal de Bolívar en el inciso b) menciona: “Disminuir la deserción escolar de las y los estudiantes matriculados en la institución.”

Ley Orgánica de Protección de Datos

De acuerdo al artículo 66 numeral 19 de la Ley Orgánica de Protección de Datos, reconoce y garantiza a las personas; El derecho a la protección de datos de carácter personal, que incluye el acceso y la decisión sobre información y datos de este carácter, así como su correspondiente protección. La recolección, archivo, procesamiento, distribución o difusión de estos datos personales requerirán la autorización del titular o el mandato de ley (Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, 2021, art 66).

Modelo genérico de evaluación del entorno de aprendizaje de carreras en el Ecuador

En el artículo MODELO GENÉRICO DE EVALUACIÓN DEL ENTORNO DE APRENDIZAJE DE CARRERAS EN ECUADOR (2017) se menciona que “Según la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) basado en el art.100 y 95 menciona los criterios, estándares e indicadores genéricos de evaluación del Entorno de Aprendizaje de carreras, denominado Modelo Genérico, donde se considera una versión actualizada, basado de la revisión de los estándares previos del 2015 que ha considerado las experiencias adquiridas desde 2014, así como el desarrollo de las capacidades del CEAACES en sus sistemas de acreditación y de aseguramiento de la calidad” (p. 7).

MODELO GENÉRICO DE EVALUACIÓN DEL ENTORNO DE APRENDIZAJE DE CARRERAS EN ECUADOR (2017) expone “Señalar los cambios y las incorporaciones realizadas en esta versión preliminar de la actualización, que con fines explicativos agruparemos en tres categorías” (p.8):

- (a) Ajuste y/o mejora de indicadores y estándares
- (b) Reorganización y/o definición de indicadores y estándares
- (c) Estándares de calidad educativa que se han incluido y/o modificado.

El trabajo escrito MODELO GENÉRICO DE EVALUACIÓN DEL ENTORNO DE APRENDIZAJE DE CARRERAS EN ECUADOR (2017) destaca que es importante considerar que la evaluación requiere información relevante y lo más actualizada posible; por tanto, en el caso de que un período académico ordinario esté cursándose en más del 50% de su planificación durante el proceso de evaluación, este se considerará como un período académico ordinario computable. Los períodos referenciales de evaluación podrían modificarse por motivos operativos o cambios en su planificación de la evaluación por parte del CEAACES. (p. 46)

Marco Georeferencial

El presente proyecto de Minería de Datos Aplicada en la Gestión de la Deserción Estudiantil en la Universidad Estatal de Bolívar.

Está ubicado en la Av. Ernesto Che Guevara s/n y Av. Gabriel Secaira coordenadas 1°34'16"S 79°00'26"O. Guanujo se encuentra a 5 km del centro de la ciudad de Guaranda, cuenta con una Latitud: -1.56667 y una Longitud: -79.0167.

Según la información Guanujo Guaranda (2016) “con la declaratoria de parroquia urbana de Guaranda, sus límites y extensión modificaron, sin embargo, su territorio es accidentado pues junto con la llanura está la hondonada, el peñasco, el cerro, la colina, el monte y descendiendo de un modo brusco hacia el occidente; sus pobladores se dedican a la agricultura y cría de animales”.

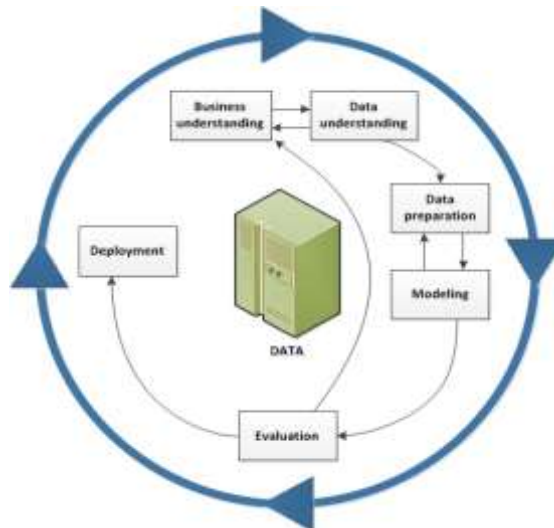
CAPÍTULO III METODOLOGÍA

Metodología de Desarrollo de Software

Metodología Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) hace referencia a un ciclo vital donde comprende seis fases de manera flexible que facilita el avance o el retroceso entre fases si fuera necesario.

Figura 3

Ciclo de vida de la minería de datos



Fuente: (IBM, 2021)

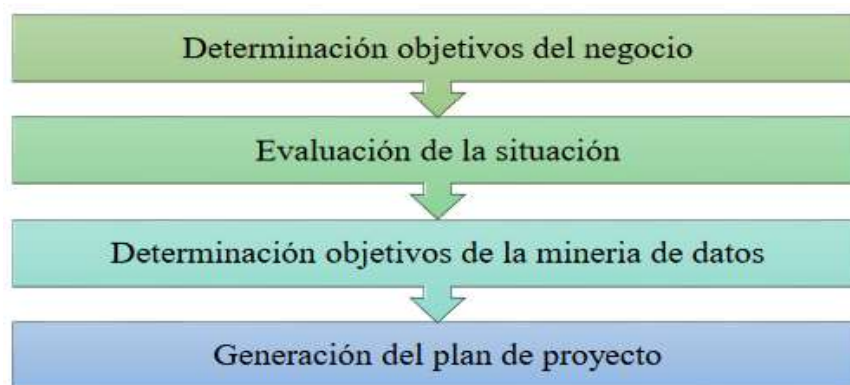
Para el desarrollo del presente del proyecto, se aplicó la metodología CRISP-DM la cual comprende de la extracción y explotación de las bases de datos de la Universidad Estatal de Bolívar, tales como: SI@NET, seguimiento a graduados, plataformas de enseñanza y aprendizaje (EVEA) y bienestar universitario, el proceso se describe a continuación de cada una de las fases de la metodología aplicada en el desarrollo del trabajo.

1. Compresión del negocio

Esta parte comprende cada una de las tareas de minerías de datos, en busca de determinar los objetivos del negocio y los requisitos del proyecto, desde un punto de vista técnico, las cuales se enumeran de forma ordenada en el documento.

Figura 4

Proceso de determinación de objetivos del negocio



Determinar los objetivos del negocio

El objetivo de este proyecto es identificar los posibles factores de deserción a partir de datos de los estudiantes matriculados en la universidad. Así brindar información a las autoridades para la toma de decisiones y establecer estrategias para mitigar la deserción.

La organización cuenta con información de graduados, datos de estudiantes, notas, asistencia estudiantil, asistencia docente, datos de profesores, becas, condición socioeconómica.

La universidad no cuenta con información de seguimiento académico de cada estudiante, no se ha evidenciado documentación sobre el abandono de sus estudios; por cuanto se ha considerado realizar una investigación de deserción en el campus universitario.

Objetivo del Negocio

Los objetivos a mencionar a continuación ayudan a la identificación selectiva de la problemática de estudio a partir de estimaciones fiables con la información de los estudiantes:

- (a) Identificar las posibles causas que afecta el rendimiento académico.
- (b) Mejorar el rendimiento académico.
- (c) Mejorar los servicios de educación pública de calidad por parte de la universidad, docentes, hacia los estudiantes.

Con la finalidad de detectar de forma temprana la deserción del estudiante y poder tomar decisiones.

Criterio de éxito del negocio

Detectar los posibles factores de deserción, de manera que sea de gran utilidad para los diferentes departamentos académicos y brindar asesoría al alumno/a para una mayor retención de estudiantes en una determinada carrera. Otro criterio de éxito de negocio es elevar la cantidad de graduados en las distintas carreras.

Evaluación de la situación

Para el proyecto se cuenta con una base de datos PostgreSQL 4.00 GB de información detallada de estudiantes desde su ingreso inicial al período académico universitario, la base fue analizada a partir del año 2008 hasta los primeros ciclos del periodo 2022, permitiendo suficiente información del estudiante tales como; datos personales, notas, provincia, colegio, especialidad, entre otros; que será útil a la hora de realizar el estudio con el empleo de minería de datos.

Evaluación de la situación

Los recursos disponibles con los que se cuenta para el desarrollo del proyecto se han catalogado en varias líneas las cuales se detallan a continuación:

- (a) Personal: el proyecto que se aplicó es viable operativamente, dado que el personal que va a desarrollar la investigación va a estar conformado por dos alumnos que forman parte del establecimiento; además de contar con varios

interesados dentro de la Universidad Estatal de Bolívar como son las autoridades, facultades, escuelas y alumnos. Finalmente, se cuenta con la supervisión por el docente que cumple la función de ser el tutor y guía en este proyecto perteneciente a la facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática.

- (b) Datos: Para el proyecto se cuenta con una base de datos PostgreSQL con un peso aproximado de 4.00 GB de información detallada del estudiante desde el día de su matrícula, donde para la limpieza y extracción de los datos se partió desde el año 2008 hasta los primeros ciclos del periodo 2022, permitiendo una menor dificultad para resolver esta problemática. La información con la que se cuenta en dicha base de datos de una manera general es:
 - a. Información personal del alumno tales como su edad, sexo, residencia, discapacidad, colegio, etc.
 - b. Registro de las notas adquiridas por materia de cada estudiante durante su periodo como estudiante hasta la fecha.
 - c. Registro de carreras por la que ha cursado el alumno.
 - d. Registro a los diferentes departamentos (idiomas, cultura física)
- (c) Recursos Hardware y Software: El proyecto es factible técnicamente de acuerdo a que los recursos TI necesarios para el desarrollo y la implementación se encuentran a disposición del grupo del proyecto como se evidencia en la Tabla 1.

Tabla 1*Factibilidad Técnica*

	Herramienta	Licencia
SOFTWARE	PgAdmin4	BSD
	DBeaver	GPL2
	Power BI	\$ 8.50 * mes
HARDWARE	Laptop HP Pavilion Core i5	NA
	Laptop Acer Core i7	NA
	Impresora Epson L3110	NA

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Requisitos, restricciones y riesgos.**(a) Requisitos**

Disponer de la autorización emitida por el señor rector para acceder a la base de datos SI@NET puesto que dicha base es de suma confidencialidad.

Disponer con una amplia gama de información necesaria para realizar la minería de datos.

Contar con tutorías de expertos en el tema de la minería de datos, con la finalidad de poder desarrollar un modelo de calidad cumpliendo con los objetivos propuestos.

(b) Restricciones

Los datos para el desarrollo del proyecto se encuentran limitados a la información registrada dentro de la base de datos de la UEB.

(c) Riesgos

Si los datos obtenidos son de escasa calidad y no cubre con las expectativas deseadas para obtener un modelo preciso y con exactitud.

Análisis de costes/beneficios

El coste del proyecto aproximado es de un monto de \$4700.00 mismo valor que se desglosa a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2

Factibilidad Real

HARDWARE - NO APLICA	
Software	
PgAdmin4	BSD
DBeaver	GPL2
Power BI	\$ 8.50 * mes
Operativo	
2 Desarrolladores	\$ 350 * 6 meses = \$ 2100
	\$ 2100 * 2 Personas = \$4200
Artículos varios	\$ 500.00
TOTAL	\$ 4700.00

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Determinar los Objetivos de la Minería de Datos

Los objetivos dentro de la terminología de minería de datos son:

- (a) Identificar las variables que influyen con mayor frecuencia en la deserción de alumnos.
- (b) Identificar las asignaturas en las que los alumnos desertan con mayor frecuencia.
- (c) Refinar, limpiar los datos recopilados y prepararlos para el modelado.
- (d) Seleccionar y comparar los resultados obtenidos mediante técnicas de minerías de datos para visualizar mejores resultados de la deserción universitaria.

Realizar el Plan del Proyecto

El presente proyecto constará de los siguientes procedimientos que facilita su organización y el tiempo empleado del mismo:

- (a) Proceso 1: Verificar la estructura y la información de la base de datos.
- (b) Proceso 2: Realizar las consultas para analizar los datos.

- (c) Proceso 3: Preparación de los datos; extracción, transformación y carga ETL selección, limpieza, conversión de datos.
- (d) Proceso 4: Aplicar la técnica apropiada de modelado y proceder a la ejecución de los datos.
- (e) Proceso 5: Análisis de los resultados obtenidos en el anterior proceso.
- (f) Proceso 6: Elaboración de informes con los resultados obtenidos en función al objeto de negocio, criterio de éxito ya establecidos.

Evaluación inicial de herramientas y técnicas

Para la realización del proyecto de la deserción universitaria aplicando minería de datos, se hace uso de la herramienta de Power BI, debido que se adapta a esta metodología y facilita el manejo de la información.

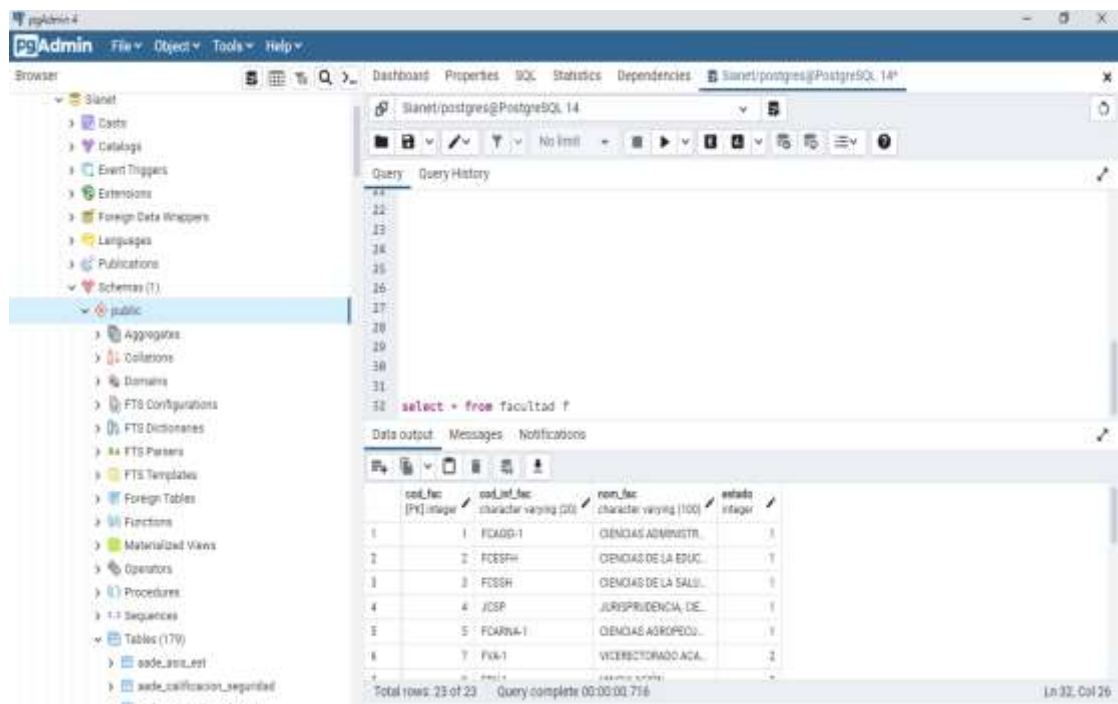
2. Compresión de los Datos

Mediante el empleo de la metodología CRISP-DM se realiza la recolección de datos para dar solución al problema, la cual pondremos en contacto con los datos y calidad del mismo, manteniendo el anonimato de la base de datos con respeto a la privacidad.

La base de datos se encuentra en PostgreSQL, la cual nos brindó un respaldo de la información, con un tamaño aproximado de 4.00 GB que se ha procedido a su restauración y carga, con ayuda de las herramientas Pgadmin4 y DBeaver.

Figura 5

Gestor de base de datos



Recolectar los Datos Iniciales

La recolección de datos iniciales es completamente de la base de datos SI@NET, la información se encuentra en diferentes tablas.

- (a) La recolección de datos se realizó mediante la herramienta PostgreSQL.
- (b) La información se obtuvo mediante diferentes queries que se exportó a un formato csv.
- (c) Los datos analizados parten desde el periodo 2008 (no de todas las carreras), hasta la actualidad.

Tabla 3

Datos adquiridos para el análisis de datos

Tablas Iniciales	Descripción
1 Facultad	Las distintas facultades de la Universidad estatal de Bolívar, se identifican con un cod_Facultad.

2	Carrera	Las carreras creadas desde sus inicios en la universidad, se identifican con cod_carr.
3	Escuela	Dentro de sus facultades se encuentran formados dependiendo de la carrera, se identifican conCodigo Escuela, y se relacionan con la tabla Facultad.
4	Especialidades	Durante su estudio secundario los estudiantes se graduaban con una especialidad, se identifican mediante cod_especialidad.
5	Asignatura	Son las asignaturas que toma un estudiante durante su carrera universitaria, por ende, se lo representa mediante cod_oculto.
6	Colegios	La vida secundaria de cada uno de los estudiantes procedentes de los colegios de distintas partes del país, la cual se representa mediante cod_coleg.
7	EstudiantesColegios	Es la procedencia de los distintos estudiantes que ingresa a la universidad donde se detalla los datos del mismo, y se represente mediante ced_est.
8	Discapacidad	Nos muestra la información de un estudiante discapacitado estudiando en la universidad, la cual se representa con el período.
9	Matricula	Se presenta la matrícula al ingreso del estudiante a una carrera, y se presenta con cod_matricula.

10	DetalleMatricula	Se muestra toda la información de la matrícula del estudiante, lo cual se representa con cod_matricula.
11	CarreraEstudiante	Se identifica una determinada carrera que está estudiando un determinado estudiante, la cual se le representa cod_carr.
12	CreditosAsignaturaEstudiantes	Se muestra los créditos de cada una de la asignatura, donde se representa mediante cod_asig.
13	Colegios-Especialidades	Se identifica la procedencia de cada uno de los estudiantes, y se representa con el cod_colegio y esta relacionada con la tabla Especialidad.
14	Calificaciones	Representa las calificaciones de los estudiantes con los cuales se graduaron del colegio, y se identifica mediante la ced_est y está relacionado con tabla Colegio.
15	Colegios Especialidades	Representa de forma general el colegio de procedencia y la especialidad que obtuvo, y se identifica cod_coleg y hace referencia a la tabla Especialidades.
16	Estado de la Catedra de los Estudiantes	Representa el estado de las materias tales como: anulado, aprobado, convalidado, convenio, homologado, matriculado, pago pendiente, perdido, en una determinada carrera dentro de una facultad, y de cada año del proceso académico, Donde se

identifica mediante nom_fac,
nom_esc, nombre_carr, nombre_asig,
nota_final_mat, estdo_asignatura,
ced_asignatura, fecha_ini_mat_ordi,
de la tabla estudiante.

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Los atributos que se utilizó para el empleo de minerías de datos son:

- Facultades
- Carreras
- Escuelas
- Especialidades
- Materia
- Coelgios_Especialidades
- Colegios
- Deserción
- EstudiantesCalificaciones
- Matriculados
- Estudiantes_Carreras (2)
- Graduados
- Asignaturas_Estado1

Descripción de la base de Datos

La base de datos con la que se contó para el trabajo de Data Mining es la del SI@NET donde se encuentran alojados la información de los estudiantes que se encuentran cursando una carrera en la Universidad Estatal de Bolívar.

Base Datos SI@NET

Figura 6

Base de datos SI@NET

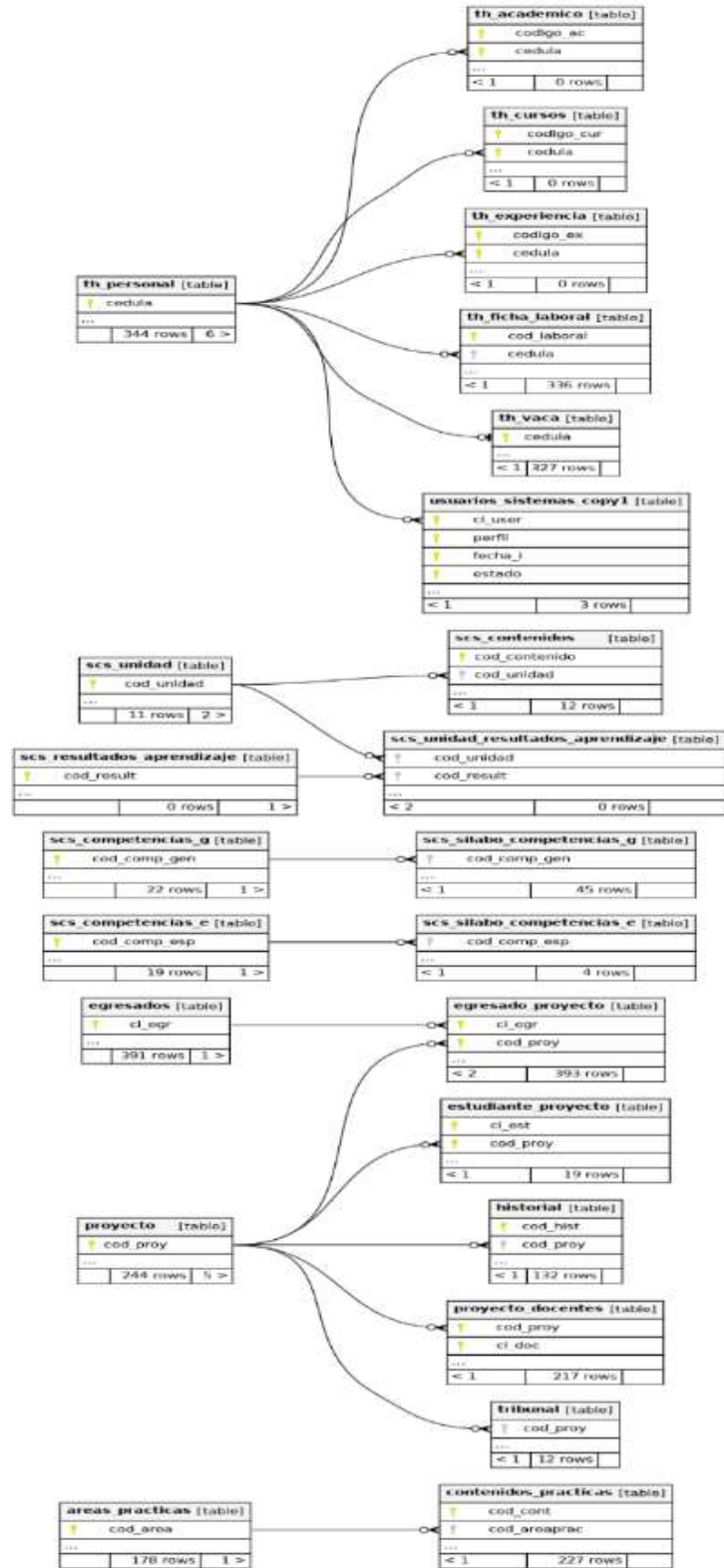


Figura 7

Base de datos SI@NET sin relación a otras tablas

actos academicos_estudiantes	areas_titulos	centro	docente_proy_inv																																								
<table border="1"> <tr><td>cod_act_acad</td><td>varchar(5)</td></tr> <tr><td>cod_est</td><td>varchar(11)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>28 rows</td></tr> </table>	cod_act_acad	varchar(5)	cod_est	varchar(11)	< 0	28 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_area_titulo</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>nombre_area_titulo</td><td>varchar(50)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>60 rows</td></tr> </table>	cod_area_titulo	int(4)	nombre_area_titulo	varchar(50)	< 0	60 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_centro</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>nom_centro</td><td>varchar(35)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>25 rows</td></tr> </table>	cod_centro	int(4)	nom_centro	varchar(35)	< 0	25 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_proy</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>ci_doc</td><td>varchar(11)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>2 rows</td></tr> </table>	cod_proy	int(4)	ci_doc	varchar(11)	< 0	2 rows																
cod_act_acad	varchar(5)																																										
cod_est	varchar(11)																																										
< 0	28 rows																																										
cod_area_titulo	int(4)																																										
nombre_area_titulo	varchar(50)																																										
< 0	60 rows																																										
cod_centro	int(4)																																										
nom_centro	varchar(35)																																										
< 0	25 rows																																										
cod_proy	int(4)																																										
ci_doc	varchar(11)																																										
< 0	2 rows																																										
<table border="1"> <tr><td>id_perfil</td><td>serie(10)</td></tr> <tr><td>descripcion_perfil</td><td>varchar(50)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>19 rows</td></tr> </table>	id_perfil	serie(10)	descripcion_perfil	varchar(50)	< 0	19 rows	<table border="1"> <tr><td>ced_est</td><td>varchar(12)</td></tr> <tr><td>alcanza</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>745 rows</td></tr> </table>	ced_est	varchar(12)	alcanza	int(4)	< 0	745 rows	<table border="1"> <tr><td>ced_est</td><td>varchar(12)</td></tr> <tr><td>cod_asig</td><td>int(8)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>551 rows</td></tr> </table>	ced_est	varchar(12)	cod_asig	int(8)	< 0	551 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_asig_h_mu</td><td>int(8)</td></tr> <tr><td>cod_asig_h_an</td><td>varchar(50)</td></tr> <tr><td>cod_carr</td><td>int(8)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>508 rows</td></tr> </table>	cod_asig_h_mu	int(8)	cod_asig_h_an	varchar(50)	cod_carr	int(8)	< 0	508 rows														
id_perfil	serie(10)																																										
descripcion_perfil	varchar(50)																																										
< 0	19 rows																																										
ced_est	varchar(12)																																										
alcanza	int(4)																																										
< 0	745 rows																																										
ced_est	varchar(12)																																										
cod_asig	int(8)																																										
< 0	551 rows																																										
cod_asig_h_mu	int(8)																																										
cod_asig_h_an	varchar(50)																																										
cod_carr	int(8)																																										
< 0	508 rows																																										
<table border="1"> <tr><td>cod_horario</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>cod_asig</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>periodo</td><td>varchar(18)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>28.123 rows</td></tr> </table>	cod_horario	int(4)	cod_asig	int(4)	periodo	varchar(18)	< 0	28.123 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_centro</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>cod_costos</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>tipo</td><td>varchar(4)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>9 rows</td></tr> </table>	cod_centro	int(4)	cod_costos	int(4)	tipo	varchar(4)	< 0	9 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_detalle_percent</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>valor_percent</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>descrip_percent</td><td>varchar(15)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>119 rows</td></tr> </table>	cod_detalle_percent	int(4)	valor_percent	int(4)	descrip_percent	varchar(15)	< 0	119 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_malla</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>cod_asig</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>ciclo</td><td>int(8)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>4.426 rows</td></tr> </table>	cod_malla	int(4)	cod_asig	int(4)	ciclo	int(8)	< 0	4.426 rows								
cod_horario	int(4)																																										
cod_asig	int(4)																																										
periodo	varchar(18)																																										
< 0	28.123 rows																																										
cod_centro	int(4)																																										
cod_costos	int(4)																																										
tipo	varchar(4)																																										
< 0	9 rows																																										
cod_detalle_percent	int(4)																																										
valor_percent	int(4)																																										
descrip_percent	varchar(15)																																										
< 0	119 rows																																										
cod_malla	int(4)																																										
cod_asig	int(4)																																										
ciclo	int(8)																																										
< 0	4.426 rows																																										
<table border="1"> <tr><td>cod_ip</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>ip_publica</td><td>varchar(20)</td></tr> <tr><td>descrip_ip</td><td>text(2147483647)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>9 rows</td></tr> </table>	cod_ip	int(4)	ip_publica	varchar(20)	descrip_ip	text(2147483647)	< 0	9 rows	<table border="1"> <tr><td>cedda</td><td>varchar(12)</td></tr> <tr><td>clave</td><td>varchar(255)</td></tr> <tr><td>creado</td><td>int(8)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>11.171 rows</td></tr> </table>	cedda	varchar(12)	clave	varchar(255)	creado	int(8)	< 0	11.171 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_inst</td><td>varchar(12)</td></tr> <tr><td>estado</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>fecha</td><td>date(13)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>87 rows</td></tr> </table>	cod_inst	varchar(12)	estado	int(4)	fecha	date(13)	< 0	87 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_modelo</td><td>serie(10)</td></tr> <tr><td>cod_asc</td><td>varchar(10)</td></tr> <tr><td>estado</td><td>varchar(2)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>38 rows</td></tr> </table>	cod_modelo	serie(10)	cod_asc	varchar(10)	estado	varchar(2)	< 0	38 rows								
cod_ip	int(4)																																										
ip_publica	varchar(20)																																										
descrip_ip	text(2147483647)																																										
< 0	9 rows																																										
cedda	varchar(12)																																										
clave	varchar(255)																																										
creado	int(8)																																										
< 0	11.171 rows																																										
cod_inst	varchar(12)																																										
estado	int(4)																																										
fecha	date(13)																																										
< 0	87 rows																																										
cod_modelo	serie(10)																																										
cod_asc	varchar(10)																																										
estado	varchar(2)																																										
< 0	38 rows																																										
<table border="1"> <tr><td>cod_est</td><td>varchar(255)</td></tr> <tr><td>cod_carr</td><td>int(8)</td></tr> <tr><td>fecha_homo</td><td>date(13)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>4.793 rows</td></tr> </table>	cod_est	varchar(255)	cod_carr	int(8)	fecha_homo	date(13)	< 0	4.793 rows	<table border="1"> <tr><td>ced_est</td><td>varchar(12)</td></tr> <tr><td>fecha_egre</td><td>date(13)</td></tr> <tr><td>fecha_ott</td><td>date(13)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>75 rows</td></tr> </table>	ced_est	varchar(12)	fecha_egre	date(13)	fecha_ott	date(13)	< 0	75 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_tema</td><td>int(8)</td></tr> <tr><td>detalle_tema</td><td>text(2147483647)</td></tr> <tr><td>cod_unid</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>1.255.646 rows</td></tr> </table>	cod_tema	int(8)	detalle_tema	text(2147483647)	cod_unid	int(4)	< 0	1.255.646 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_unid</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>detalle_unid</td><td>text(2147483647)</td></tr> <tr><td>cod_cont</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>122.163 rows</td></tr> </table>	cod_unid	int(4)	detalle_unid	text(2147483647)	cod_cont	int(4)	< 0	122.163 rows								
cod_est	varchar(255)																																										
cod_carr	int(8)																																										
fecha_homo	date(13)																																										
< 0	4.793 rows																																										
ced_est	varchar(12)																																										
fecha_egre	date(13)																																										
fecha_ott	date(13)																																										
< 0	75 rows																																										
cod_tema	int(8)																																										
detalle_tema	text(2147483647)																																										
cod_unid	int(4)																																										
< 0	1.255.646 rows																																										
cod_unid	int(4)																																										
detalle_unid	text(2147483647)																																										
cod_cont	int(4)																																										
< 0	122.163 rows																																										
<table border="1"> <tr><td>ced_est</td><td>varchar(11)</td></tr> <tr><td>correo</td><td>varchar(76)</td></tr> <tr><td>envio</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>3.187 rows</td></tr> </table>	ced_est	varchar(11)	correo	varchar(76)	envio	int(4)	< 0	3.187 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_est_estud</td><td>int(8)</td></tr> <tr><td>cod_act</td><td>varchar(11)</td></tr> <tr><td>cod_horario</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>num_dias</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>4.287 rows</td></tr> </table>	cod_est_estud	int(8)	cod_act	varchar(11)	cod_horario	int(4)	num_dias	int(4)	< 0	4.287 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_detalle_horario</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>dia_detalle</td><td>varchar(10)</td></tr> <tr><td>horari</td><td>varchar(10)</td></tr> <tr><td>horaf</td><td>varchar(10)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>100.786 rows</td></tr> </table>	cod_detalle_horario	int(4)	dia_detalle	varchar(10)	horari	varchar(10)	horaf	varchar(10)	< 0	100.786 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_proy</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>cod_est</td><td>varchar(11)</td></tr> <tr><td>cod_asig</td><td>varchar(15)</td></tr> <tr><td>cod_periodo</td><td>varchar(18)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>0 rows</td></tr> </table>	cod_proy	int(4)	cod_est	varchar(11)	cod_asig	varchar(15)	cod_periodo	varchar(18)	< 0	0 rows		
ced_est	varchar(11)																																										
correo	varchar(76)																																										
envio	int(4)																																										
< 0	3.187 rows																																										
cod_est_estud	int(8)																																										
cod_act	varchar(11)																																										
cod_horario	int(4)																																										
num_dias	int(4)																																										
< 0	4.287 rows																																										
cod_detalle_horario	int(4)																																										
dia_detalle	varchar(10)																																										
horari	varchar(10)																																										
horaf	varchar(10)																																										
< 0	100.786 rows																																										
cod_proy	int(4)																																										
cod_est	varchar(11)																																										
cod_asig	varchar(15)																																										
cod_periodo	varchar(18)																																										
< 0	0 rows																																										
<table border="1"> <tr><td>ced_est</td><td>varchar(12)</td></tr> <tr><td>fecha</td><td>date(13)</td></tr> <tr><td>cod_oculto</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>estado</td><td>varchar(12)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>1.348 rows</td></tr> </table>	ced_est	varchar(12)	fecha	date(13)	cod_oculto	int(4)	estado	varchar(12)	< 0	1.348 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_horario</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>paralelo</td><td>varchar(10)</td></tr> <tr><td>ci_doc</td><td>varchar(11)</td></tr> <tr><td>cod_asig_doc</td><td>varchar(15)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>27.521 rows</td></tr> </table>	cod_horario	int(4)	paralelo	varchar(10)	ci_doc	varchar(11)	cod_asig_doc	varchar(15)	< 0	27.521 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_matricula</td><td>int(8)</td></tr> <tr><td>orden_matricula</td><td>varchar(16)</td></tr> <tr><td>mat_arrastre</td><td>varchar(3)</td></tr> <tr><td>cod_asig</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>1.113.179 rows</td></tr> </table>	cod_matricula	int(8)	orden_matricula	varchar(16)	mat_arrastre	varchar(3)	cod_asig	int(4)	< 0	1.113.179 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_obs_dia</td><td>serie(10)</td></tr> <tr><td>ci_doc_obs_dia</td><td>varchar(11)</td></tr> <tr><td>codigo_obs_dia</td><td>varchar(15)</td></tr> <tr><td>observaciones</td><td>varchar(1000)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>435 rows</td></tr> </table>	cod_obs_dia	serie(10)	ci_doc_obs_dia	varchar(11)	codigo_obs_dia	varchar(15)	observaciones	varchar(1000)	< 0	435 rows
ced_est	varchar(12)																																										
fecha	date(13)																																										
cod_oculto	int(4)																																										
estado	varchar(12)																																										
< 0	1.348 rows																																										
cod_horario	int(4)																																										
paralelo	varchar(10)																																										
ci_doc	varchar(11)																																										
cod_asig_doc	varchar(15)																																										
< 0	27.521 rows																																										
cod_matricula	int(8)																																										
orden_matricula	varchar(16)																																										
mat_arrastre	varchar(3)																																										
cod_asig	int(4)																																										
< 0	1.113.179 rows																																										
cod_obs_dia	serie(10)																																										
ci_doc_obs_dia	varchar(11)																																										
codigo_obs_dia	varchar(15)																																										
observaciones	varchar(1000)																																										
< 0	435 rows																																										
<table border="1"> <tr><td>cod_est</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>descripcion_e_s</td><td>varchar(100)</td></tr> <tr><td>porcentaje_e_s</td><td>float(8)</td></tr> <tr><td>porcentaje_e_s</td><td>float(8)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>6 rows</td></tr> </table>	cod_est	int(4)	descripcion_e_s	varchar(100)	porcentaje_e_s	float(8)	porcentaje_e_s	float(8)	< 0	6 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_sesion</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>ci_doc</td><td>varchar(11)</td></tr> <tr><td>asistencia</td><td>varchar(40)</td></tr> <tr><td>justificacion</td><td>varchar(500)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>0 rows</td></tr> </table>	cod_sesion	int(4)	ci_doc	varchar(11)	asistencia	varchar(40)	justificacion	varchar(500)	< 0	0 rows	<table border="1"> <tr><td>ced_est</td><td>varchar(12)</td></tr> <tr><td>horas</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>entorno</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>sector</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>1.144 rows</td></tr> </table>	ced_est	varchar(12)	horas	int(4)	entorno	int(4)	sector	int(4)	< 0	1.144 rows	<table border="1"> <tr><td>cod_depar</td><td>varchar(12)</td></tr> <tr><td>requiere</td><td>int(4)</td></tr> <tr><td>metodo</td><td>varchar(10)</td></tr> <tr><td>dia</td><td>varchar(10)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>198 rows</td></tr> </table>	cod_depar	varchar(12)	requiere	int(4)	metodo	varchar(10)	dia	varchar(10)	< 0	198 rows
cod_est	int(4)																																										
descripcion_e_s	varchar(100)																																										
porcentaje_e_s	float(8)																																										
porcentaje_e_s	float(8)																																										
< 0	6 rows																																										
cod_sesion	int(4)																																										
ci_doc	varchar(11)																																										
asistencia	varchar(40)																																										
justificacion	varchar(500)																																										
< 0	0 rows																																										
ced_est	varchar(12)																																										
horas	int(4)																																										
entorno	int(4)																																										
sector	int(4)																																										
< 0	1.144 rows																																										
cod_depar	varchar(12)																																										
requiere	int(4)																																										
metodo	varchar(10)																																										
dia	varchar(10)																																										
< 0	198 rows																																										
<table border="1"> <tr><td>ced_est</td><td>varchar(11)</td></tr> <tr><td>periodo</td><td>varchar(25)</td></tr> <tr><td>cod_carr</td><td>int(8)</td></tr> <tr><td>codigo</td><td>int(8)</td></tr> <tr><td>< 0</td><td>12.083 rows</td></tr> </table>	ced_est	varchar(11)	periodo	varchar(25)	cod_carr	int(8)	codigo	int(8)	< 0	12.083 rows																																	
ced_est	varchar(11)																																										
periodo	varchar(25)																																										
cod_carr	int(8)																																										
codigo	int(8)																																										
< 0	12.083 rows																																										

detalle calendario [table]	
cod_detalle_calend	int4[10]
cod_svrto	varchar[10]
descrip_svrto	text[2147483647]
fecha_event_ini	date[13]
fecha_event_fin	date[13]
< 0	326 rows 0 >

porcentaje [table]	
cod_porcent	int4[10]
cod_detalle_porcent	int4[10]
vigencia_porcent	varchar[15]
fecha_porcent	date[13]
fecha_periodo	varchar[35]
< 0	24 rows 0 >

sme notas vincu [table]	
cod_est	varchar[11]
cod_asig	int4[10]
nota	float8[17,17]
certificado	bytea[2147483647]
acta	bytea[2147483647]
< 0	204 rows 0 >

datos temporales [table]	
codigo	serial[10]
cod_esc	int4[10]
cod_carr	int4[10]
cod_malla	int4[10]
centro	varchar[15]
modalidad	varchar[15]
< 0	23 rows 0 >

modulos [table]	
cod_modulo	varchar[10]
descripcion_m	varchar[100]
numero_paginas	int4[10]
fecha_presentacion	date[13]
ubicacion	varchar[100]
archivo	varchar[25]
< 0	0 rows 0 >

sme notas suficiencia [table]	
cod_not	varchar[11]
periodo	varchar[16]
examen_pr	float8[17,17]
examen_or	float8[17,17]
acta	bytea[2147483647]
cod_asig	int4[10]
< 0	254 rows 0 >

est suficiencia [table]	
cod_est	varchar[11]
nom_est	varchar[42]
apell_est	varchar[42]
genero	varchar[10]
fono_est	varchar[10]
email	varchar[76]
etnia	varchar[40]
< 0	29 rows 0 >

calendario academico [table]	
cod_calendario	int4[10]
modalidad	varchar[15]
fecha_periodo	varchar[35]
cod_detalle_calend	int4[10]
cont_dias_sem	int4[10]
< 0	38 rows 0 >

distributivo [table]	
codigo_dis	varchar[15]
descripcion_dis	varchar[50]
fecha_creacion_dis	date[13]
numero_dis	float8[17,17]
estado_dis	varchar[11]
< 0	25 rows 0 >

seguimiento practicas [table]	
id_seguimiento	serial[10]
cod_pract	varchar[16]
fecha	date[13]
actividades	varchar[1000]
detalles	varchar[1000]
< 0	5.341 rows 0 >

titulo [table]	
cod_t	serial[10]
nombre_t	text[2147483647]
descriptores	text[2147483647]
area_titulo	int4[10]
progreso_titulo	int4[10]
< 0	667 rows 0 >

detalle asistencia docente [table]	
cod_detalle_asist_doc	int4[10]
cod_asist_doc	int4[10]
hora_doc	varchar[30]
cod_toma	int4[10]
cod_carr	int4[10]
cod_carrid	int4[10]
< 0	1.144.771 rows 0 >

observaciones distributivo instancia [table]	
codigo_dis_dis_inst	int4[10]
cod_dis	int4[10]
instancia	int4[10]
observacion	text[2147483647]
fecha_registro	date[13]
cod_dis	int4[10]
< 0	0 rows 0 >

ver usuarios [table]	
ci_user	varchar[12]
perfil	varchar[500]
correo	varchar[50]
estado	varchar[3]
info	int4[10]
envio	int4[10]
< 0	733 rows 0 >

scs sugerencia [table]	
cod_sugerencia	int4[10]
num_item	int4[10]
sugerencia_item	text[2147483647]
cod_silabo	int4[10]
estado	varchar[25]
fecha_revisado	date[13]
fecha_aprobado	date[13]
< 0	0 rows 0 >

costos [table]	
cod_costos	int4[10]
descripcion	text[2147483647]
precio	float8[17,17]
vigencia	varchar[12]
descriptor	varchar[100]
< 0	52 rows 0 >

extension [table]	
codigo	serial[10]
nombre	text[2147483647]
ciudad	text[2147483647]
ubicacion	text[2147483647]
soccion	text[2147483647]
< 0	15 rows 0 >

sme con bienestar [table]	
cod_est	varchar[11]
ficha_socio	int2[5]
odontologo	int2[5]
enfermeria	int2[5]
medicina	int2[5]
< 0	1 row 0 >

asignaturas comunes [table]	
cod_comun	serial[10]
cod_materias	varchar[100]
periodo_lectivo	varchar[500]
centro	varchar[100]
modalidad	varchar[30]
cod_dis	varchar[15]
< 0	456 rows 0 >

distributivo facultad [table]	
cod_dis_fac	serial[10]
cod_dis	varchar[15]
cod_fac	int4[10]
estado_cod_ca	varchar[2]
estado_copiar	varchar[2]
estado_dis_fac	varchar[15]
< 0	142 rows 0 >

sesiones [table]	
cod_sesion	int4[10]
ci_doc	varchar[11]
fecha_reg	date[13]
hora_reg	time[15,6]
asunto	text[2147483647]
resumen	text[2147483647]
< 0	0 rows 0 >

sme evs gestion docente [table]	
cod_evs_gest_doc	int4[10]
fecha_existencia	date[13]
tipo_gestion	int4[10]
tarea	text[2147483647]
hora	int4[10]
existencia	varchar[100]
tema	int4[10]
< 0	72.706 rows 0 >

edificacion_sdd [table]	
codigo_d	serial[10]
descripcion_d	varchar[20]
horas_d	int4[10]
horas_academicas	int4[10]
estado_d	varchar[2]
< 0	8 rows 0 >

malla [table]	
cod_malla	int4[10]
descripcion	text[2147483647]
fecha_registro	date[13]
cod_carr	int4[10]
vigencia	bpchar[2]
< 0	166 rows 0 >

sme_estu_hora [table]	
dia	varchar[5]
horario	int8[19]
paralelo	varchar[6]
cod_est	varchar[12]
cod_oculto	int8[19]
< 0	171.834 rows 0 >

creditos_asignaturas [table]	
cod_asig_oculto	serial[10]
cod_asig	varchar[15]
num_cred_asig	float8[17,17]
fecha_inicial	date[13]
fecha_final	date[13]
vigencia	varchar[12]
< 0	538 rows 0 >

docente_escuela [table]	
ci_docente	varchar[11]
cod_esc	int4[10]
cod_dis	varchar[15]
fecha_asignacion	date[13]
estado	varchar[2]
dedicacion	int4[10]
< 0	7.069 rows 0 >

sme_codigo_certificados [table]	
cod_res	varchar[12]
cod_est	varchar[12]
carrera	int4[10]
codig	varchar[12]
fecha	date[13]
hora	time[15,6]
< 0	12.675 rows 0 >

calificacion [table]	
periodo_lectivo	varchar[16]
nota	varchar[5]
descripcion	varchar[15]
cod_est	varchar[11]
cod_asig	int4[10]
cod_calificacion	int8[19]
tipo	varchar[5]
< 0	5.544.196 rows 0 >

contenido [table]	
cod_cont	int4[10]
cod_oculto	int4[10]
fecha_cont	date[13]
estado_cont	varchar[15]
ci_doc	varchar[11]
cod_periodo	varchar[16]
cod_carr	int4[10]
cod_hor	int4[10]
< 0	29,289 rows 0 >

curson_cap_som [table]	
codigo	serial[20]
categoría	varchar[30]
procedencia	varchar[30]
nombre	text[2147483647]
instalacion	text[2147483647]
fecha_terminacion	date[13]
director	int4[10]
pedagogia_andragogia	varchar[30]
performance	varchar[10]
< 0	3,069 rows 0 >

aade_asis_est [table]	
cedula	varchar[11]
cod_asig	int8[19]
cod_periodo	varchar[16]
horario	int8[19]
tha_r	int4[10]
tha	int4[10]
hr	int4[10]
h	int4[10]
hnj	int4[10]
ae	int4[10]
< 0	505,149 rows 0 >

asistencia_docente [table]	
cod_asit_doc	int4[10]
asistencia_doc	varchar[10]
estado_doc	text[2147483647]
fecha_doc	date[13]
observacion_doc	text[2147483647]
cod_carr	int4[10]
cod_oculto	int4[10]
cod_horario	int4[10]
ci_doc	varchar[11]
cod_periodo	varchar[16]
horas_dedicadas	int4[10]
< 0	794,895 rows 0 >

scs_b_complementaria [table]	
cod_complementaria	int4[10]
tema	text[2147483647]
autor	text[2147483647]
num_edicion	varchar[10]
anio	int4[10]
editorial	varchar[100]
isbn	varchar[100]
cod_estado	int4[10]
< 0	0 rows 0 >

proyectos_invest_aida [table]	
codigo	int4[10]
ci_doc	varchar[11]
nombre	text[2147483647]
descripcion	text[2147483647]
fecha_ini	date[13]
fecha_fin	date[13]
fecha_terminacion	date[13]
tipo_proyecto	varchar[40]
resultados	text[2147483647]
< 0	1 row 0 >

aade_certificacion_seguridad [table]	
cedula	varchar[11]
cod_asig	int8[19]
periodo	varchar[20]
cod_horario	int8[19]
tipo	varchar[5]
codigo_seguridad	varchar[25]
fecha	date[13]
hora	varchar[25]
estado	varchar[5]
origen	int8[19]
< 0	83,622 rows 0 >

asistencia_estudiante [table]	
cod_asit_estud	int8[19]
asistencia_estud	varchar[15]
estado_estud	text[2147483647]
fecha_estud	date[13]
fecha_ini	varchar[15]
cod_est	varchar[11]
cod_oculto	int4[10]
ci_doc	varchar[11]
cod_horario	int4[10]
cod_periodo	varchar[16]
num_fallas	int4[10]
< 0	26,738,208 rows 0 >

sme_convenio_pago [table]	
registro	int8[19]
fecha_registro	timestamp[22]
cod_asig	varchar[13]
tipo	varchar[20]
numero_c	int8[19]
prestador	varchar[200]
fecha_c	date[13]
monto	float[17,17]
tipo_p	varchar[5]
costo	int8[19]
anexo	bytes[2147483647]
< 0	719 rows 0 >

sme_estu_clave [table]	
radula	varchar[12]
nick	varchar[54]
clave	varchar[54]
fecha	date[13]
hora	varchar[25]
estado	varchar[5]
origen	varchar[54]
< 0	13,203 rows 0 >

scs_b_web [table]	
cod_web	int4[10]
apellido	varchar[100]
nombre	varchar[100]
fecha	varchar[100]
titulo	text[2147483647]
lugar	text[2147483647]
recuperado	text[2147483647]
cod_estado	int4[10]
< 0	0 rows 0 >

scs_organizacion_sucursal [table]	
cod_estado	int4[10]
campo_nominacion	varchar[50]
cate_integradora	varchar[30]
sig_actividad_practica	varchar[30]
sig_actividad_proyecto	varchar[30]
desc_cate_investigacion	text[2147483647]
desc_asig_actividad_practica	text[2147483647]
desc_asig_actividad_proyecto	text[2147483647]
periodo	varchar[11]
< 0	6 rows 0 >

actos_academicos [table]	
cod_act_acad	varchar[5]
cod_doc	varchar[11]
cod_periodo	varchar[16]
tipo_sucursal	varchar[40]
nombre_evento	text[2147483647]
tema	text[2147483647]
lugar	text[2147483647]
organiza	text[2147483647]
fecha_ini	date[13]
fecha_fin	date[13]
< 0	2 rows 0 >

experiencia_laboral [table]	
cod_exp	int4[10]
ci_doc	varchar[11]
actividad	text[2147483647]
empresa	text[2147483647]
fecha_ini	date[13]
fecha_fin	date[13]
estado	varchar[40]
remuneracion	float[17,17]
contacto	text[2147483647]
direccion	text[2147483647]
fono_contacto	varchar[11]
< 0	194 rows 0 >

centro_carrera [table]	
cod_carr	int4[10]
cod_centro	int4[10]
modalidad	varchar[30]
centro	varchar[35]
codigo	varchar[25]
fecha_creacion	date[13]
estado	varchar[150]
nivel	varchar[50]
< 0	234 rows 0 >

aux_hora_doc [table]	
ci_doc	varchar[10]
cod_fac	int4[10]
cod_carr	int4[10]
academica	int4[10]
investigacion	int4[10]
pro_investigacion	varchar[500]
vinculacion	int4[10]
pro_vinculacion	varchar[500]
gestion	int4[10]
< 0	852 rows 0 >

sme_financia [table]	
cod_est	varchar[11]
finacia	varchar[25]
ape_nom	varchar[125]
fecha_naci	date[13]
cedula	varchar[11]
ocupacion	varchar[125]
lugar_trabajo	varchar[125]
telefono	varchar[11]
responsable	varchar[125]
< 0	1 row 0 >

temp_correo [table]	
cedula	varchar[11]
carrera	varchar[100]
nombre	varchar[50]
apellido	varchar[50]
ciclo	int8[19]
cod_carr	int8[19]
correo	varchar[100]
matricula	int8[19]
vale	int8[19]
veri	int8[19]
< 0	0 rows 0 >

sme_aux_rubros1 [table]	
cod_carr	int4[10]
segunda_ordi	float8[17,17]
tercera_ordi	float8[17,17]
segunda_extra	float8[17,17]
tercera_extra	float8[17,17]
primera_profe	float8[17,17]
segunda_profe	float8[17,17]
tercera_profe	float8[17,17]
extra_profe	float8[17,17]
segunda_profe_es	float8[17,17]
tercera_profe_es	float8[17,17]
< 0	57 rows 0 >

tesis [table]	
codigo	varchar[20]
tipo	varchar[20]
titulo_obtenido	varchar[50]
descripcion	varchar[150]
fecha_publicacion	varchar[20]
resumen	text[2147483647]
director_tesis	varchar[100]
autorias	varchar[200]
ruta	varchar[70]
ciudad_publicar	varchar[50]
paginacion	varchar[20]
tema	varchar[500]
< 0	34 rows 0 >

combos [table]	
cod_fac	int4[10]
cod_esc	int4[10]
nom_esc	varchar[100]
cod_carr	int4[10]
nom_carr	varchar[150]
cod_periodo	varchar[16]
fecha_periodo	varchar[35]
fecha	date[13]
centro	varchar[76]
modalidad	varchar[30]
cod_malla	int4[10]
descripcion	text[2147483647]
ciclo	int4[10]
cod_asig	int4[10]
nom_asig	varchar[180]
paralelo	varchar[12]
< 0	27,868 rows 0 >

sme_aux_beca [table]	
cod_esc	varchar[12]
uno	varchar[5]
dos	varchar[5]
tres	varchar[5]
cuatro	varchar[5]
quinto	varchar[5]
sexto	varchar[5]
monto	int4[10]
porcentaje	varchar[5]
porce_beca	varchar[5]
tipo	varchar[100]
valor_monto	varchar[25]
valor_cre	varchar[25]
< 0	377 rows 0 >

centro_catedras [table]	
codigo_centro	text[2147483647]
catena	int4[10]
etapas	int4[10]
asignatura	int4[10]
id	varchar[30]
anio	float8[17,17]
ciclo	varchar[20]
paralelo	varchar[10]
promedio_years	float8[17,17]
promedio_ciclo	float8[17,17]
semipresencial_automat	float8[17,17]
semipresencial_manual	float8[17,17]
ciclo_horas_sen_09	float8[17,17]
ciclo_horas_sen_aa	float8[17,17]
total_ferretal	float8[17,17]
total	float8[17,17]
< 0	3,075 rows 0 >

sme_combos [table]	
cod_fac	int8[19]
nom_fac	varchar[100]
cod_esc	int8[19]
nom_esc	varchar[100]
cod_carr	int8[19]
nom_carr	varchar[150]
cod_periodo	varchar[16]
fecha_periodo	varchar[35]
fecha	date[13]
centro	varchar[76]
modalidad	varchar[30]
cod_malla	int8[19]
descripcion	text[2147483647]
ciclo	int8[19]
cod_asig	int8[19]
nom_asig	varchar[180]
paralelo	varchar[12]
< 0	41,507 rows 0 >

aux_asignaturas_seleccionadas [table]	
codigo_aux_asig_esc	varchar[14]
cod_asig	int4[10]
cod_carr	int4[10]
comun	int4[10]
centro	varchar[20]
modalidad	varchar[20]
paralelo	varchar[10]
usuario	varchar[11]
contador	int4[10]
ciclo	varchar[2]
porcentaje_modalidad	int4[10]
horario	varchar[15]
< 0	0 rows 0 >

docente_titulo [table]	
ci_doc	text[2147483647]
cod_i	int4[10]
pus_codigo	int4[10]
institucion	text[2147483647]
pais	text[2147483647]
ciudad	text[2147483647]
fecha_obc	date[13]
num_ref	text[2147483647]
fecha_escabahn	text[2147483647]
numero_reg	text[2147483647]
estado	varchar[4]
cod_sub_escp	varchar[10]
fecha_reg	date[13]
ruta	varchar[250]
< 0	2,088 rows 0 >

aux_asignatura_docente [table]	
cod_aux_asig_esc	varchar[15]
ci_doc	varchar[11]
cod_carr	int4[10]
cod_escu	int4[10]
centro	varchar[76]
modalidad	varchar[20]
comun	int4[10]
paralelo	varchar[10]
cod_dis	varchar[15]
estado	varchar[2]
cod_re	int4[10]
asignacion	float8[17,17]
ciclo	varchar[2]
contador_re	int8[19]
porcentaje_modalidad	int4[10]
horario	varchar[15]
cod_perfil	int4[10]
< 0	28,560 rows 0 >

ses_b_basica [table]	
cod_basica	int4[10]
apellido	varchar[150]
nombre	varchar[150]
edicion	varchar[20]
ario	int4[10]
titulo	text[2147483647]
ciudad	varchar[100]
pais	varchar[100]
editorial	varchar[100]
cod_silabo	int4[10]
isbn	text[2147483647]
< 0	0 rows 0 >

gestion_docente [table]	
cod_gestion_doc	varchar[10]
ci_doc	varchar[11]
cod_dis	varchar[15]
fecha	date[13]
tipo_g	varchar[100]
numero_g	text[2147483647]
logar_g	varchar[20]
horas	int4[10]
cod_fac	int4[10]
estado_g	int4[10]
cod_carr	int4[10]
observacion	varchar[100]
< 0	17,730 rows 0 >

est_caed [table]	
cod_carr	int4[10]
carrera	varchar[150]
cod_periodo	varchar[16]
centro	varchar[76]
modalidad	varchar[10]
comun	int4[10]
cod_asig	int4[10]
paralelo	varchar[12]
nombrnes	varchar[42]
apellidos	varchar[42]
cedula	varchar[12]
fecha_asist	date[13]
estado	varchar[15]
horario	int4[10]
< 0	1,138,423 rows 0 >

sme_aux_rubros [tabla]	
cod_carr	int4[10]
perida_t	int4[10]
arastre_ordi	int4[10]
segunda_ordi	int4[10]
tercera_ordi	int4[10]
arastre_extra	int4[10]
segunda_extra	int4[10]
tercera_extra	int4[10]
primera_profe	int4[10]
segunda_profe	int4[10]
tercera_profe	int4[10]
extra	int4[10]
especial	int4[10]
arastre_espe	int4[10]
segunda_espe	int4[10]
tercera_espe	int4[10]
actua	int4[10]
< 0	78 rows 0 >

pos_datos [tabla]	
tipo	varchar[3]
cedula	varchar[11]
nombre	varchar[42]
apellido	varchar[42]
genero	varchar[10]
fecha_nacim	date[13]
residencia	varchar[50]
domicilio	varchar[100]
email	varchar[76]
telefono	varchar[10]
celular	varchar[10]
camet	varchar[10]
discapacidad	varchar[42]
ricamet	int4[10]
pdisca	int4[10]
etnia	varchar[100]
lug_trab	varchar[100]
cargo	varchar[50]
domicilio_trab	varchar[100]
titulo	varchar[100]
universidad	varchar[100]
fecha_grad	date[13]
calificacion	varchar[8]
registro	varchar[30]
maestria	varchar[100]
< 0	7 rows 0 >

sme_ficha_bienestar [tabla]	
cod_est	varchar[11]
cod_carr	int4[10]
ciclo	int4[10]
nacionalidad	varchar[25]
estado	varchar[50]
ciudad_do	varchar[76]
cafe_pri	varchar[76]
cafe_socu	varchar[76]
convencional	varchar[11]
ing_sueldo	int4[10]
ing_otro	int4[10]
agr_vivienda	int4[10]
agr_alma	int4[10]
agr_salud	int4[10]
agr_otro	int4[10]
vivienda	varchar[20]
tipo_vivienda	varchar[50]
ambiente	int4[10]
prestada	varchar[50]
beca	varchar[5]
tipo_beca	varchar[76]
otra_si	varchar[5]
notivo	varchar[76]
hermanos	varchar[5]
carr_hermano	varchar[255]
ciclo_hermano	int4[10]
observacion	varchar[255]
< 0	1 row 0 >

aux_campos_docce [tabla]	
ci_doc	varchar[11]
etnia	varchar[40]
fecha_i_mes	date[13]
fecha_s_mes	date[13]
laboral	varchar[40]
meritos	varchar[3]
escalafon	varchar[40]
directivo	varchar[40]
deduccion	varchar[40]
united	varchar[40]
salario	int4[10]
tercer	varchar[3]
cuarto	varchar[4]
suotico	varchar[3]
fecha_in_saba	date[13]
fecha_fin_saba	date[13]
estructura	varchar[40]
institucion	varchar[250]
pais	varchar[200]
titulo	text[2147483647]
< 0	383 rows 0 >

sme_cuestionario [tabla]	
cod_est	varchar[12]
discapacidad	varchar[12]
tipo_discapacidad	varchar[45]
grado_discapacidad	varchar[45]
facultad	varchar[60]
carrera	varchar[120]
ciclo	varchar[35]
tel_res	varchar[22]
celular	varchar[22]
tel_contacto	varchar[22]
correo_p	varchar[250]
correo_i	varchar[250]
residencia	varchar[35]
zona	varchar[35]
provincia	varchar[150]
canton	varchar[150]
parroquia	varchar[150]
barrio	varchar[250]
calle	varchar[250]
agua	varchar[20]
luz	varchar[20]
tele	varchar[20]
internet	varchar[20]
ingreso	varchar[70]
equipamiento	varchar[70]
internet_1	varchar[10]
movil	varchar[10]
inteligente	varchar[10]
operador	varchar[35]
plan	varchar[70]
< 0	2.028 rows 0 >

combo16 [tabla]	
cod_fac	int4[10]
cod_esc	int4[10]
nom_esc	varchar[100]
cod_carr	int4[10]
nom_carr	varchar[150]
cod_periodo	varchar[16]
fecha_periodo	varchar[35]
fecha	date[13]
centro	varchar[76]
municipalidad	varchar[30]
cod_area	int4[10]
nombre_area	varchar[96]
cod_asig	int4[10]
nom_asig	varchar[100]
paralelo	varchar[12]
cod_malla	int4[10]
descripcion	text[2147483647]
< 0	13.660 rows 0 >

sme_aux_cne [tabla]	
cod_est	varchar[11]
callep_o	varchar[200]
num_casa_o	varchar[11]
calle_o	varchar[200]
referencia_o	varchar[200]
canton_o	varchar[200]
parroquia_o	varchar[200]
barrio_o	varchar[200]
sector_o	varchar[200]
conve_o	varchar[11]
celular	varchar[11]
verificar	int2[5]
callep_r	varchar[200]
num_casa_r	varchar[11]
calle_r	varchar[200]
referencia_r	varchar[200]
canton_r	varchar[200]
parroquia_r	varchar[200]
barrio_r	varchar[200]
sector_r	varchar[200]
conve_r	varchar[11]
< 0	2.859 rows 0 >

Exploración de los datos

Mediante la descripción de datos se procede a explorarlos donde se revela propiedades mediante tablas de frecuencia, circular, histogramas, barras, áreas de treemap, etc. Donde el informe apoya la constancia y completitud de los datos.

En la figura 8, se observa el recuento de escuelas por facultades, donde la facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informático y Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, representando un 26.67%, por otra parte, con un 20% la facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanistas, y por último comparte un 13.33% la facultad Ciencias de la Salud y del Ser Humano, y Jurisprudencia, Ciencias Sociales y Políticas.

Figura 8

Facultades



Nota. Definición porcentual de las facultades que conforman la oferta académica segmentando por escuelas de la Universidad Estatal de Bolívar.

Porcentaje de recuento de Escuelas por Facultad de la Universidad Estatal de Bolívar.

En la figura 9, se realiza un recuento de las carrera y el total de créditos dentro de una escuela con relación a su determinada Facultad, donde la escuela de Gestión Empresarial con 11 carreras y un total de 40.004 de créditos aprobados, a continuación la escuela de Ciencias de la Informática con 7 carreras y un total 23.135 créditos aprobados, por otra parte la escuela de Ciencias Básicas con 6

carreras y 17.100 créditos aprobados, para la escuela de Comunicación Social y Desarrollo Turístico con 6 carreras y con 29.528 de créditos aprobados, y la escuela de Administración Educativa con 3 carreras y un total de 735 de créditos aprobados, la escuela Enfermería con 3 carreras y un total de 14, 625 de créditos aprobados, para la escuela de Secretariado Ejecutivo y Bibliotecario con 3 carreras y 683 de créditos aprobados, en la escuela de Sistemas con 3 carreras y 8.725 de créditos aprobados, para la escuela Derecho con 2 carreras y 7.520 de crédito aprobados, y la escuela de Ingeniería Agroindustrial con 2 carreras y un total de 8.278 créditos aprobados, la escuela Ingeniería Agronómica con 2 carreras y total de créditos 8.278, en cambio la escuela Ingeniería en Gestión de Riesgos con 2 carreras y un total de 8.200 de créditos aprobados, la escuela de Medicina Veterinaria y Zootécnica con 2 carreras y 8.273 de un total de créditos probados, la escuela de Sociología con 2 carreras y con un total de 7.440 de créditos aprobados, por último la escuela de Ingeniería Forestal con una carrera y un total 273 de créditos aprobados.

Las cuatro primeras escuelas representan la base de la universidad, debido a que cada facultad tiene más carreras y créditos aprobados.

Figura 9

Recuento de las carreras por escuela de una determinada Facultad

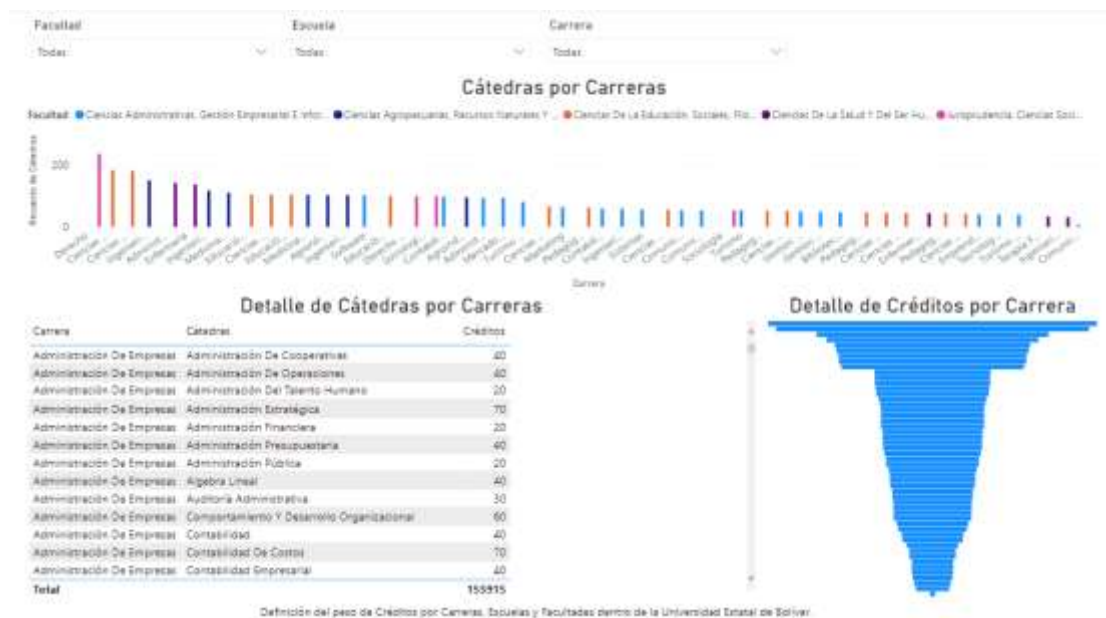


Nota. Recuento de las carreras por escuela de una determinada Facultad en la Universidad Estatal de Bolívar.

En el figura 10, se observa el recuento de asignaturas impartidas dentro de la carrera por las 5 facultades, siendo las facultades de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informático con un total 41.490 y Ciencias de la Educación, Sociales, Filosóficas y Humanistas con un total 54.370, y por otro lado la facultad Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente con un total 27.390, la facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano con un total 15.550, y por último la facultad Jurisprudencia, Ciencias Sociales y Políticas con un total 17.115.

Figura 10

Recuento de asignaturas

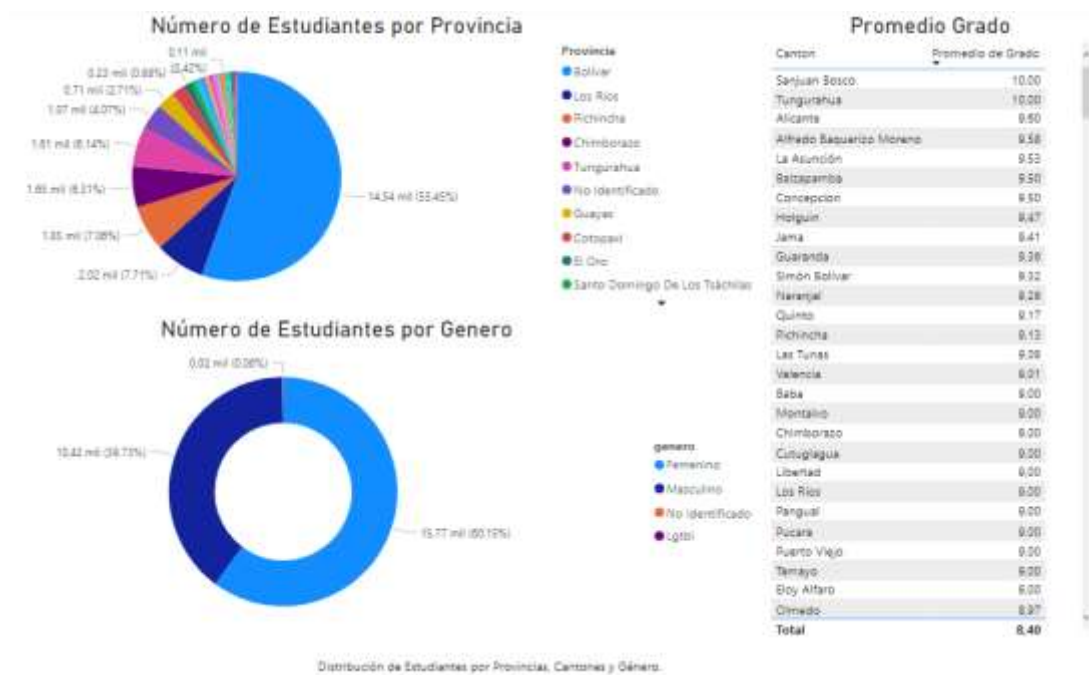


Nota. Recuento de nombre asignatura por carreras de una determinada Facultad en la Universidad Estatal de Bolívar.

En la figura 11, se observa la procedencia de los estudiantes de diferentes provincias, cantón, género y el promedio para el ingreso a la universidad, siendo más relevante la provincia de Bolívar y sus alrededores lo que representa 55.45%, y el género que más predomina es femenino con un total 60.15%, para lo cual es promedio de notas está en un intervalo de 6 hasta 10 puntos.

Figura 11

Procedencia de estudiantes



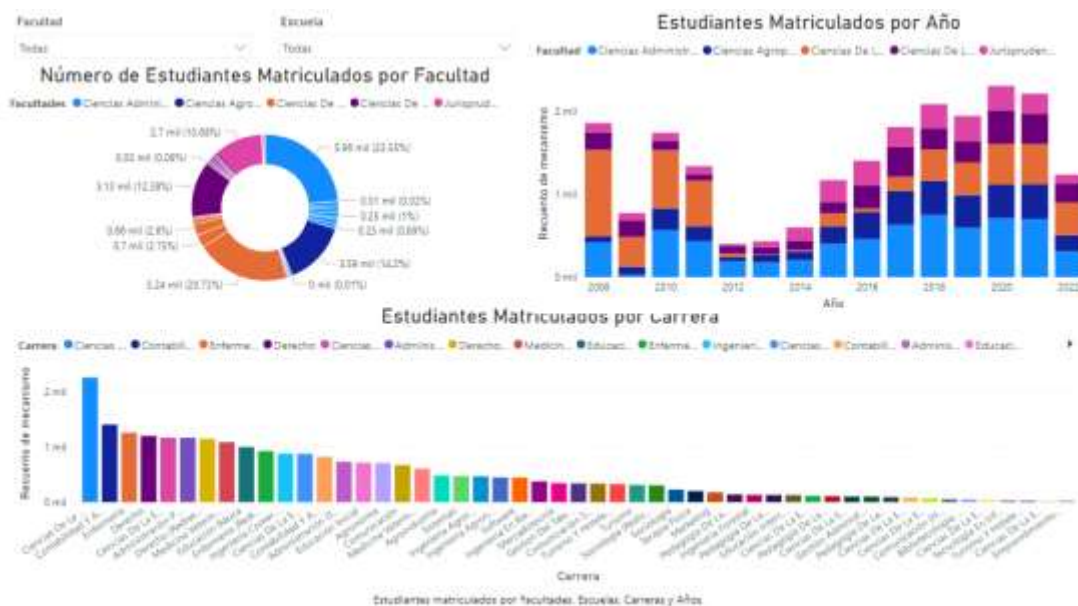
Nota. Porcentajes y recuentos providencial, cantones, promedios y por su género en la Universidad Estatal de Bolívar.

En la figura 12, se observa la facultad de Ciencias Administrativas Gestión Empresarial e Informática con 5.960 estudiantes desde el año 2008 hasta la actualidad 2022, para el año 2012 hasta el 2014 se registra una mayor deserción en cuanto a la información alojada en la data proporcionada segmentando de acuerdo a la interpretación del gráfico, las carreras más demandadas son Contabilidad, Ingeniería Comercial, Administración, en la facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente con un total de 3.590 estudiantes la cual

representa el 14.2%, donde en el año 2008 hasta el 2014 hubo una mayor deserción, mientras en los siguientes años se mantuvo y porcentualmente se evidenció un crecimiento hasta la actualidad, siendo las carreras más demandadas Medicina Veterinaria y Agronomía, por otro lado en la facultad de Ciencias de la Educación, Sociales, Fisiológicas y Humanísticas con un total de 5.240 estudiantes desde el año 2008 hasta la actualidad lo representa el 20.73%, donde tuvo una mayor deserción de estudiantes fue desde el año 2012 hasta el 2016, y las carreras que más demanda tiene es Educación Básica, Informática Educativa, mientras la facultad de Ciencias de la Salud y del ser Humano con un total de 3.130 estudiantes hasta la actualidad lo cual representa 12.38%, para lo cual hubo una mayor deserción en el año 2010 hasta 2015 y la carrera más demandada es Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, y por último la carrera de Jurisprudencia, Ciencias Sociales y Políticas con un total de 2.700 estudiantes representado el 10.68%, donde en el año 2012 y 2013 tuvo una mayor deserción de estudiantes y la carrera que más demanda tiene es Derecho.

Figura 12

Estudiantes matriculados por facultad



Nota. Porcentajes y recuento de la carrera de por años de una determinada Facultad en la Universidad Estatal de Bolívar.

En la figura 13, se observa los estudiantes matriculados por etnia, género, facultades, cantones y el año, donde procedemos a realizar filtro en la carrera de sistemas perteneciente a la Facultad de Ciencias Administrativas Gestión Empresarial e Informática, lo cual refleja que los estudiantes matriculados por etnias, se registra un 67.59% lo cual representa mestizos, indígenas con el 16.07%, y la variable no identificada “Otros” con un 15.51% lo que hace que los datos no sean reales. Y por género se observa que la mayor parte de matriculados en la carrera de sistemas son de género Masculino con un 68.98%, y por otra parte el género Femenino representa el 30.75%, y por último se identifica una persona registrada de género LGTBI que representa el 0.28%. Donde los estudiantes matriculados desde el año 2009 hasta el año 2011 tienden a tener un repunte a la baja de matriculados y de ahí en adelante hasta el año 2016 tiende a tener un repunte al alza y se mantiene. Y la mayoría de estudiantes que se matricularon en la carrera de Sistemas son procedentes de la provincia de Bolívar.

Figura 13

Matriculados por etnia



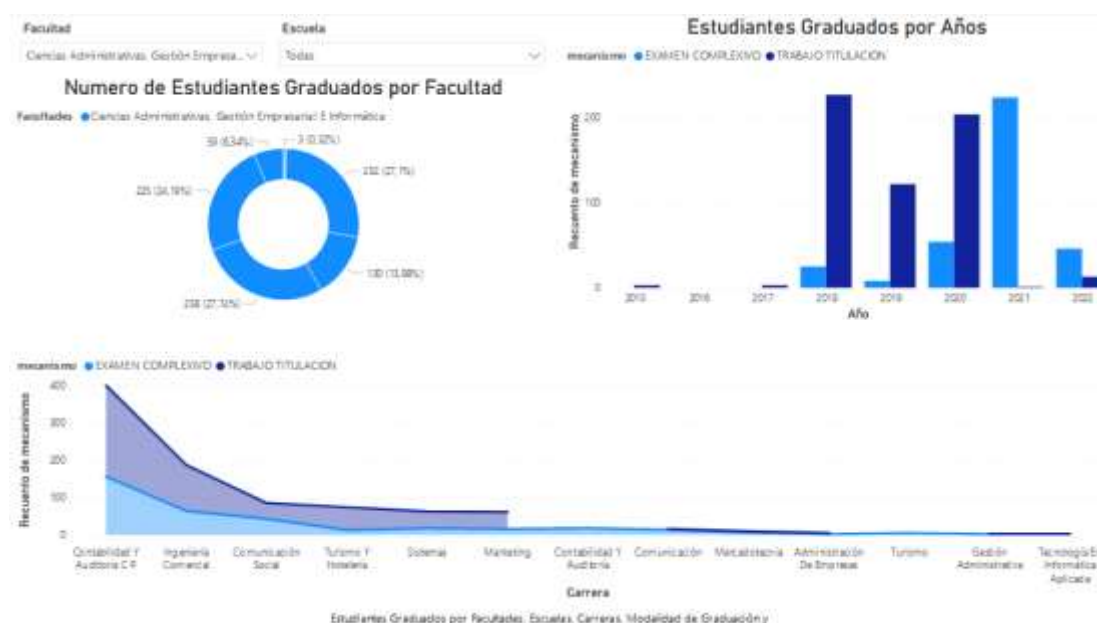
Nota. Estudiantes Matriculados por Facultades, Género, Etnias y Distribución Territorial.

En el figura 14, se observan los graduados mediante dos procesos, examen Complexivo y Titulación en la facultad de Ciencias Administrativas Gestión Empresarial e Informática en el año 2018 con 252 graduados que representan 6.31%, en el año 2019 tenemos 130 graduados la cual representa el 3.26%, para el siguiente año 2020 existen 258 graduados dando el 6.46%, en el año 2021 tenemos 225 graduados la cual representa 5.63%, y por último en el año 2022 tenemos 59 graduados la cual representa el 1.48%.

En la carrera de Contabilidad y Auditoría existen estudiantes graduados con el examen complejo 156 y titulación 244, donde existe una demanda de graduados es la carrera de Ingeniería Comercial con 64 exámenes complejos y 123 en titulación, por otra parte, tenemos la carrera de Comunicación Social con 43 graduados en examen complejo y 42 en titulación, y por último tenemos carrera de Turismo y Hotelería con 23 en examen complejo y 61 de titulación.

Figura 14

Estudiantes graduados por facultad

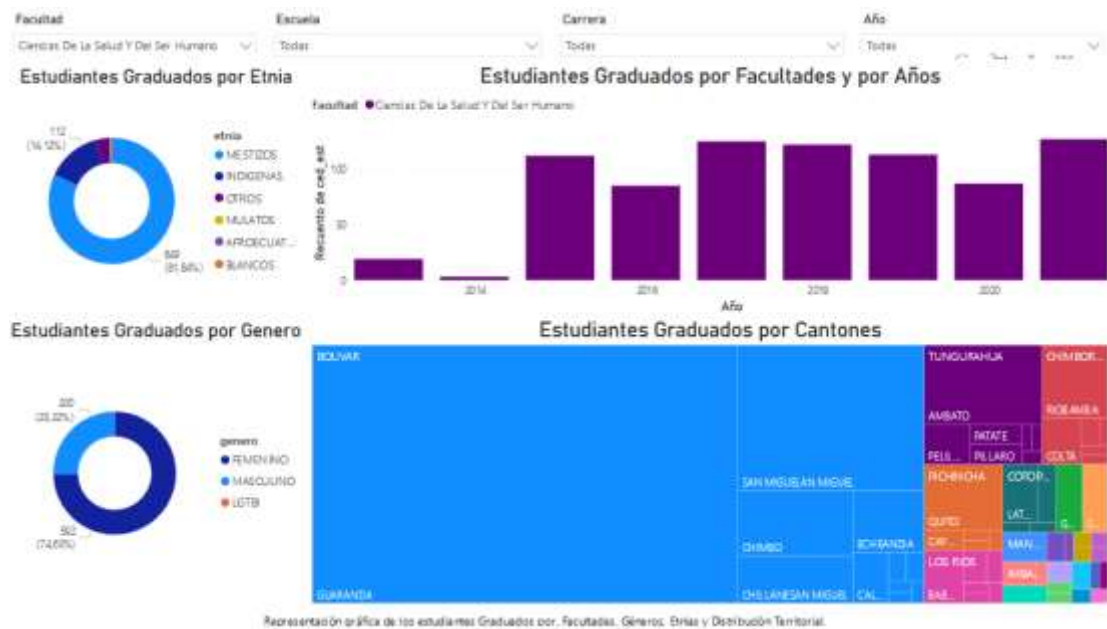


Nota. Porcentajes y recuentos de graduados de las diferentes carreras por años de una determinada Facultad en la Universidad Estatal de Bolívar.

En la figura 15, se observa estudiantes graduados por, Facultades, Género Etnia y Distribución Territorial de le Facultad de Ciencias de la Salud y del Ser Humano para ello debemos realizar un filtro, donde se constató el tipo de Etnia mestiza con 81.84%, y mayor parte de graduados son de género Femenino con 74.65% a comparación de género Masculino con el 25.22%. En los años que se refleja una disminución de estudiantes graduados el año 2013 y 2014, y en los siguientes años existe un alza en los estudiantes graduados hasta el año 2021.

Figura 15

Estudiantes graduados por, Facultades, Genero Etnia y Distribución Territorial

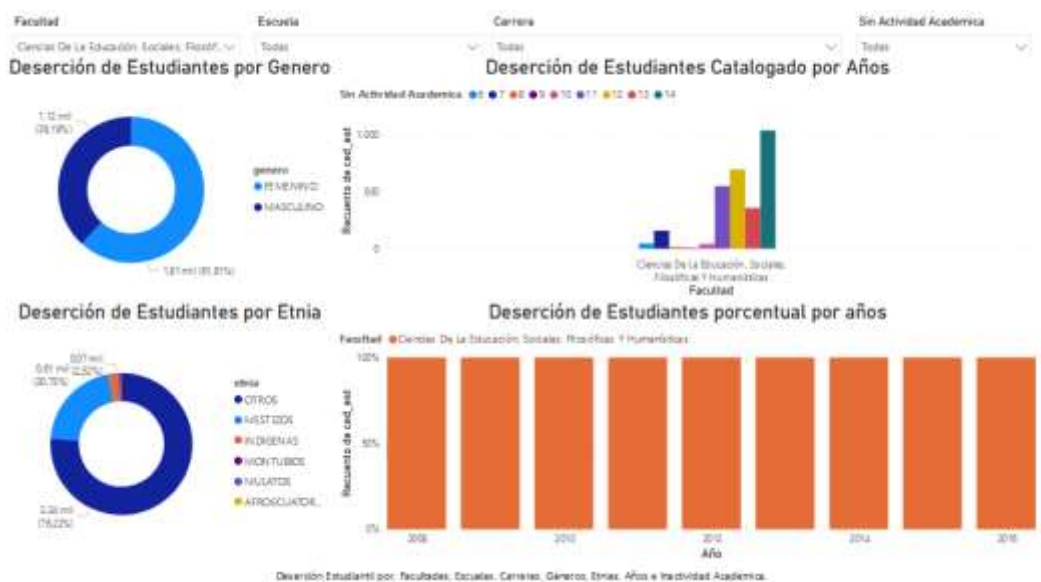


Nota. Estudiantes graduados por, Facultades, Genero Etnia y Distribución Territorial.

En la figura 16, se observa la deserción por, Facultades, Escuelas, Carreras, Género, Etnias y Años de Inactividad Académica, para ello realizamos un filtro de una determinada Facultad de Ciencias de la Educación Sociales, Fisiológicas y Humanísticas, para dar constancia que el género femenino son los que más desertan donde representa el 61.81% a diferencia del género masculino con 38.19%. Donde existen 1044 estudiantes que están sin actividad académica hace ya 14 años, y por otro lado desde año 2008 hasta el 2016 existió un 100% de estudiantes que desertaron por distintos factores.

Figura 16

Deserción por facultades, escuelas, carreras, géneros y etnias



Nota. Deserción por, Facultades, Escuelas, Carreras, Género, Etnias y Años de Inactividad Académica.

En la figura 17, se observa la deserción estudiantil por Facultades, Escuelas, Facultades, Carreras, Género, Etnias, Años de Inactividad Académica con enfoque a Facultades y Escuelas, para ello se realizó en filtro en la facultad de Ciencias Administrativas Gestión Empresarial e Informativa, escuela sistemas de la carrera de Software, lo cual vamos a ver el estado de las materias Aprobadas con un total de 5.608, Homologados 2410, Perdido 1646, Matriculado 900, Anulado 240.

Figura 17

Estado de cátedras por escuela

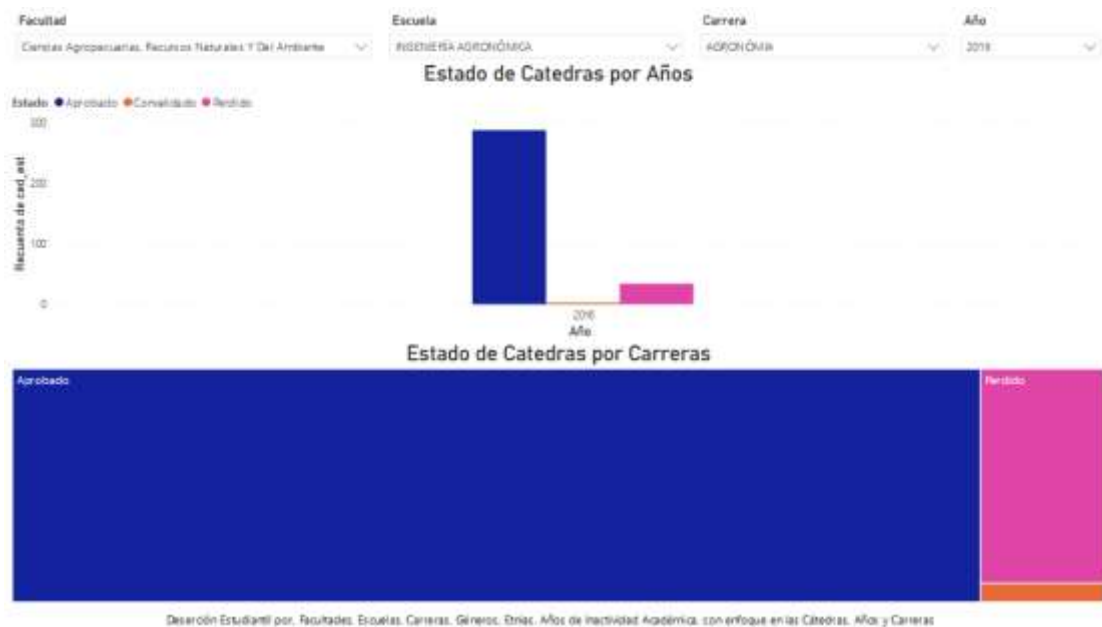


Nota. Deserción estudiantil por Facultades, Escuelas, Facultades, Carreras, Género, Etnias, Años de Inactividad Académica con enfoque a Facultades y Escuelas.

En la figura 18, se observa deserción estudiantil por Facultades, Escuelas, Facultades, Carreras, Género, Etnias, Años de Inactividad Académica con enfoque en la Catedra, Años y Carrera, con el filtro seleccionamos la facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente en la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Carrera Agronomia en el Año 2016, donde tenemos aprobados 287, perdidos 34 y convalidados 3.

Figura 18

Estado de cátedras por carreras

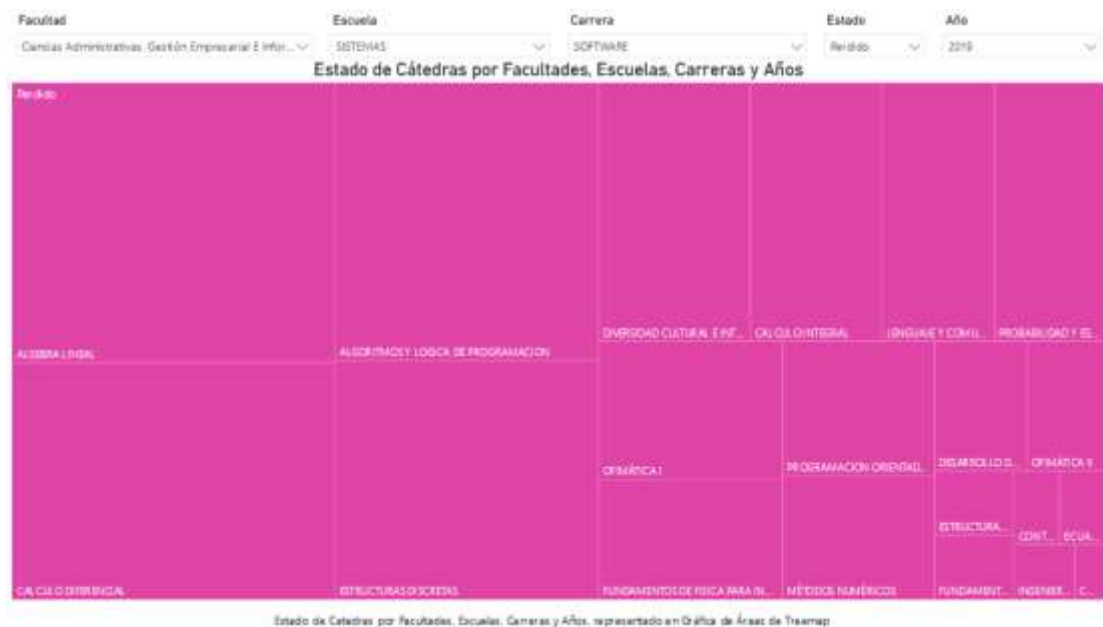


Nota. Deserción estudiantil por Facultades, Escuelas, Facultades, Carreras, Género, Etnias, Años de Inactividad Académica con enfoque en la Catedra, Años y Carrera.

En la figura 19, se observa el estado de las cátedras por facultades, escuelas, carreras y años, donde mediante el filtro se seleccionó la facultad de Ciencias Administrativa Gestión Empresarial e Informativa de la escuela de Sistemas con la carrera Software en estado Perdido para el 2019, la cual se evidenció las 4 materias más fuertes que existen perdidos 53 estudiantes en la materia de Álgebra Lineal, Algoritmos y Lógica de Programación con 43, Cálculo Diferencial con 45 y Estructuras Discretas 37.

Figura 19

Estado de cátedras por facultades, escuelas, carreras y años



Nota. Estado de las cátedras por facultades, escuelas, carreras y años.

En la figura 20, se observa el estado de Cátedra por Carreras de manera general, donde en la carrera de Software un total de Anulados con 240, Aprobados con 5608, Convalidados con 39, Convenio con 5, Homologado con 2410, Matricula 900, Pago Pendientes con 4, Perdido 1646, Recuperado y Retirado con ningún valor.

Figura 20

Estado de cátedras generalizado

Carreras	Anulado	Aprobado	Convalidado	Convenio	Homologado	Matriculado	Pago Pendiente	Perdido	Recuperación	Retirado
TURISMO Y HOTELESA (HIBRIDO)			15		7	108				
TURISMO Y HOTELESA	121	1180	472		52			913		
TURISMO	109	6643	27		50	781	8	733		
TERAPIA FISIKA	22	2856		35	39	1179	2	51		
TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA APLICADA			521	131				80		
SOFTWARE	240	5608	39	5	2410	900	4	1646		
ADMINISTRACIÓN	2	35								
ADMINISTRACIÓN DE BASE DE DATOS	2	87			53	20		8		
ALGEBRA LINEAL	7	229	3		8			218		
ALGEBRA LINEAL	3	35			143	25		11		
ALGORITMOS Y LÓGICA DE PROGRAMACIÓN	6	237	1		3			203		
ALGORITMOS Y LÓGICA DE PROGRAMACIÓN	3	25		1	140	15		34		
APLICACIONES DISTRIBUIDAS		18			5	16				
APLICACIONES DISTRIBUIDAS		2								
ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS	2	54						1		
ARQUITECTURA DE COMPUTADORES		30			12	24		3		
ARQUITECTURA DEL SOFTWARE		53				23				
BASE DE DATOS	8	81		1	72	16				
CÁLCULO DIFERENCIAL	8	200	8		8			233		
CÁLCULO I	3	23		1	125	44	1	36		
CÁLCULO I		15			109	23				
CÁLCULO II		18			80	18		1		
CÁLCULO INTEGRAL	7	145						38		
CÁLCULO DE SOFTWARE		9			9	12				
Total	8191	73290	19753	144	306615	38530	480	44112	4	7

Tabla General de Estado de Cátedras por Carreras General.

Nota. Estado de Catedra por Carreras de manera general.

Verificación de Calidad de los Datos

Para comprobar la calidad de los datos se hace el empleo de la herramienta de Power BI haciendo que los datos tengan características manejables para su análisis y el empleo de script SQL para la limpieza de los datos permitiendo detectar valores en su mayoría inconsistencias, duplicidad, vacíos, etc.

Para ello realizaremos un ejemplo del proceso que se realizó para las diferentes tablas que se identificaron desde un principio tales como: Escuelas, Carreras, Asignaturas, Colegios, Especialidades, Colegios Especialidades, Estudiantes de Colegio, Discapacidad, Matricula, Detalle Matricula, Carreras Estudiantes,

Créditos Asignaturas Estudiantes, Calificaciones, Estado de la cátedra de los estudiantes.

Datos Generales de la Facultad

Mediante la ejecución de los scripts se observó que dentro de la tabla Facultad se encuentra una inconsistencia de datos, debido a que la Universidad Estatal de Bolívar está constituida de 5 facultades, y a pesar de ello hay datos de otros departamentos dando como total de 23 facultades.

Ejecución de script para identificar las facultades

```
select * from facultad f
```

Tabla 4

Cantidad de inconsistencia en la tabla Facultad

cod_fac	cod_inf_fac	nom_fac	Estado
1	FCAGEI-1	Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial E Informática	1
2	FCESFH	Ciencias De La Educación, Sociales, Filosóficas Y Humanísticas	1
3	FCSSH	Ciencias De La Salud Y Del Ser Humano	1
4	JCSP	Jurisprudencia, Ciencias Sociales Y Políticas	1
5	FCARNA-1	Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales Y Del Ambiente	1
7	FVA-1	Vicerrectorado Académico	2
9	FDV-1	Vinculación	2
10	FP-1	Posgrado	2
11	FE-1	Evaluación	2
12	FP-2	Procuraduría	2
13	FSM-1	San Miguel	2

14	FB-1	Biblioteca	2
15	FB-2	Bienestar	2
16	FPF-1	Planeamiento Físico	2
17	FP-3	Planificación	2
18	FPM-1	Plan De Medios	2
19	FR-1	Radio	2
8	FDI-1	Investigación	2
20	FRI-1	Relaciones Internacionales	2
22	FDCF-1	Departamento De Cultura Física	2
21	FDIC-1	Departamento De Informática Y Comunicación	2
23	FUNI-1	Unidad De Nivelación Institucional	1
6	FI-1	Departamento	1

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Ejecución de script para la limpieza de los datos inconsistentes de la tabla facultades.

Ejecución de script para la limpieza de los datos inconsistentes de la tabla facultades.

Select

```
cod_fac, initcap(nom_fac) as nombreFacultad, estado
from facultad f
where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5)
order by nombreFacultad asc
```

Una vez ejecutado el script nos da como resultado datos de calidad para procesarlos en la herramienta Power BI en formato .csv.

Tabla 5

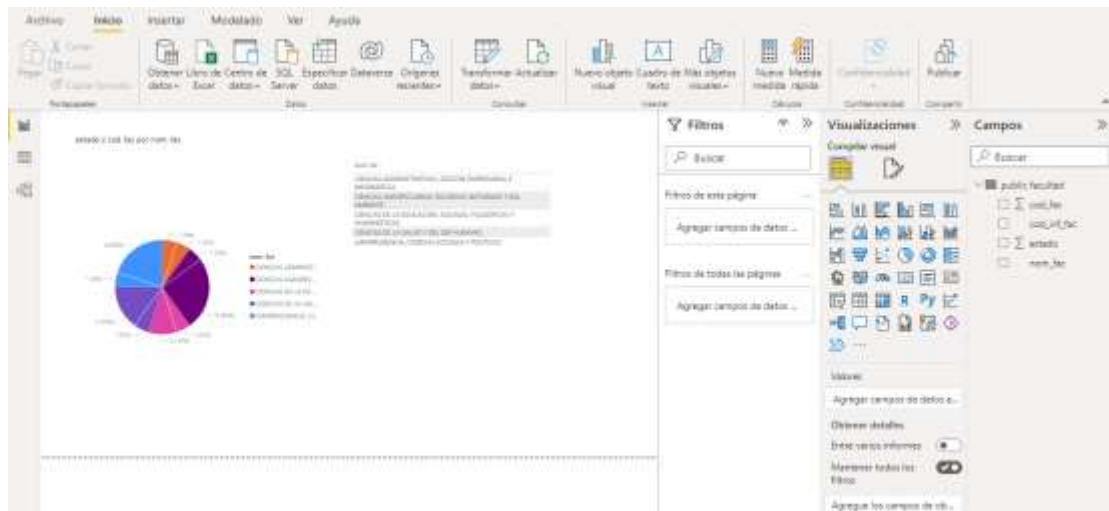
Datos de calidad de la tabla Facultad

cod_fac	Nombrefacultad	estado
1	Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial E Informática	1
5	Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales Y Del Ambiente	1
2	Ciencias De La Educación, Sociales, Filosóficas Y Humanísticas	1
3	Ciencias De La Salud Y Del Ser Humano	1
4	Jurisprudencia, Ciencias Sociales Y Políticas	1

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 21

Carga de datos gráficos en Power BI



Nota. Cargar la tabla Calificaciones en Power BI para representar en las gráficas correspondientes.

3. Preparación de los Datos

Mediante este proceso se trata de preparar los datos con la aplicación de técnicas de minerías de datos. Para ello permite seleccionar unos subconjuntos de datos que se va utilizar, limpiarlos para mejorar su calidad, añadir nuevos datos y darles un formato según la herramienta aplicada para el modelado.

Seleccionar los Datos

Los términos y el número de registro de cada tabla que está compuesta la base de datos específicamente creada para este proyecto viene desde una base de datos general SI@NET.

Tabla 6

Campos seleccionados por el análisis de los datos

Tabla	Número de Registro
Facultad	Cod_fac
	Cod_inf_fac
	Nom_fac
Carrera	Cod_carr
	Cod_inf_carr
	Cod_esc
Escuela	Cod_esc
	Cod_inf_esc
	Cod_fac
Especialidades	Cod_especialidad
Colegios	Cod_coleg
Asignatura	Cod_oculto
	Cod_carr
	Cod_area
Especialidad	Cod_especialidad
Colegios-Especialidades	Cod_coleg

	Cod_especialidad
EstudiantesColegios	Cod_coleg
	Ced_est
	Fecha_grad_coleg
	Cod_coleg
Discapacidad	Periodo
	Ced_est
Matricula	Cod_matricula
	Orden_matricula
	Mat_arrastre
	Cod_asig
Detalle Matricula	Cod_matricula
	Num_matricula
	Cod_carr
	Cod_periodo
	Cod_est
	Tipo_matricula
	Num_folio
	Mat_profesionales
	Doc_faltantes
CreditosAsignaturaEstudiantes	Cod_asig
	Ced_est
	Nota_parcial
	Cod_matri
Calificaciones	Periodo_lectivo
	Ced_est
	Cod_asig
	Cod_calificaciones
Estado de las cátedras de los Estudiantes	Nom_fac
	Nom_esc
	Nombre_carr

Nombre_asig
Nota_final_mat
Estado_asignatura
Ced_est
Fecha_ini_mat_ordi

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Limpiar los Datos

Para la realización de este proyecto se cuenta con la información necesaria para cumplir con los objetivos de la minería de datos, las tablas que se extrajeron desde un principio contienen datos inconsistentes, lo cual requiere una limpieza profunda para poder representar valores adecuados en las gráficas mediante la herramienta Power BI.

Para la limpieza de datos se ejecutó scripts en las tablas identificadas, donde se unificó los datos mediante filtros y se reemplazó los mismos por categorías.

- Se transformó las notas de los Estudiantes en base de 10 para tener un rango de notas generalizadas, debido a que la nota de acta de grado difiere con los nuevos procesos académicos implementados en los últimos mecanismos a nivel educativo.
- Se transformaron datos de texto a decimales ya que el SI@NET trabaja con notas segmentadas en texto.
- Se unificaron categorías que no se encuentran relacionadas directamente puesto que la data en determinadas tablas tiene relación con un campo diferente.
- Se realizó enlaces entre tablas que no mantienen una relación en Base de Datos pero que guardan información que las complementa.
- Se realizó procesos de verificación de datos generados por las gráficas vs consultas SQL.
- Todo lo anterior generalmente fue utilizado para construir el catálogo de datos que se encuentra en Power BI, las tablas relacionadas genera un Data

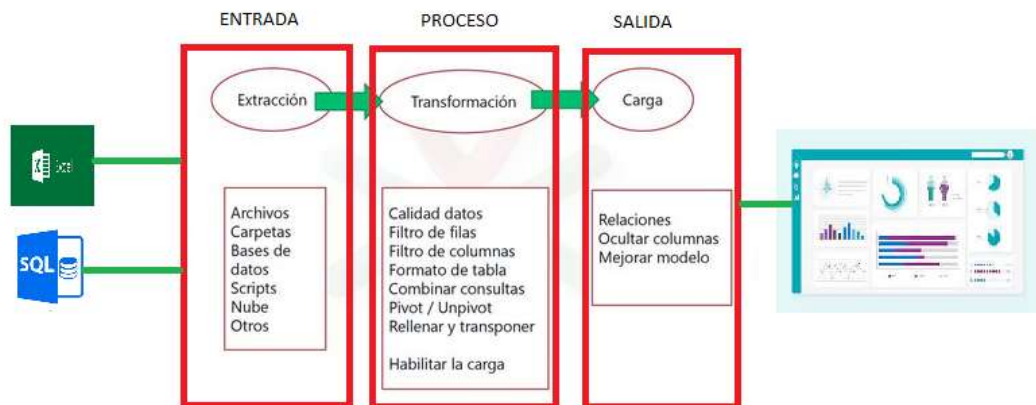
Marts con una Arquitectura Copo de Nieve fiable de la cual se consuma información, donde exactamente no es un Data Warehouse.

Construcción e integridad de los datos

Una vez limpiado los datos y la normalización de los mismos, se empezó creando un modelo relacional con la creación de 13 nuevas tablas (AsignaturasEstado1, Carreras, Colegios, Colegios-Especialidades, Deserción, Escuelas, Especialidades, Estudiantes_Calificaciones, Estudiantes_Carreras (2), Facultad, Graduados, Materias, Matriculados). En esta fase se hace uso la herramienta Power BI para crear un Data Marts empleando procesos ETL.

Figura 22

Proceso de transformación ETL

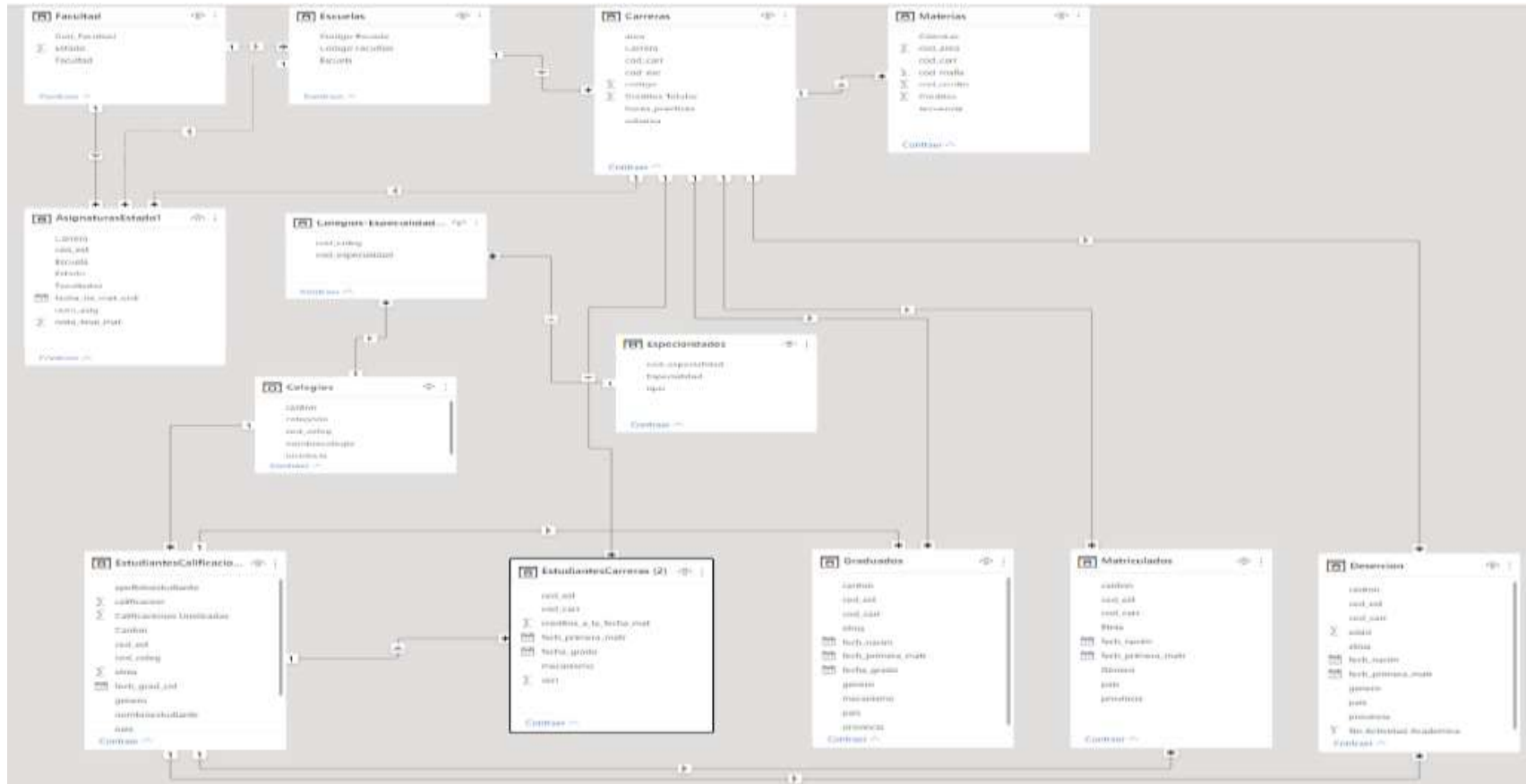


Nota. Entrada, Proceso y Salida de una transformación ETL

Finalmente, se presenta la nueva base de datos y la relación entre tablas que se utiliza en el estudio de minería de datos.

Figura 23

Reconstrucción limpia de la base de datos



Nota. Nueva base de datos creado con las nuevas tablas

Registros generados

Para el desarrollo del proyecto no se tuvo la necesidad de generar nuevos registros, ya que la base de datos “SI@NET” cuenta con toda la información necesaria, así como también se generó nuevos atributos, a través de los procesos ETL se realizó la búsqueda y limpieza de la información alojada en dicha base.

Integrar los Datos

La necesidad para agrupar datos fue necesaria pues se encontraba información desordenada y con la ayuda de la herramienta Power BI, y ejecutando scripts dieron coherencia en la base, para poder presentar en la web de manera general por medio de gráficos los cuales muestran de manera más clara y concisa con indicadores porcentuales y su complejidad en cuanto a nuestro tema de investigación.

Formateo de los Datos

Algunos de los campos a parametrizar fueron su centro de estudios y notas alcanzadas durante su trayecto; sin embargo, se tuvo que codificar el campo de notas pues más de que haya inconsistencia con sus puntajes obtenidos, los datos se encontraban en un formato diferente haciendo de la limpieza un retraso en el proceso, para ello se tuvieron que transformar de formato tipo *text* a *decimal* para que por medio de la herramienta pueda interpretar la información y poder presentar de manera clara.

4. Modelado

En la cuarta fase de la metodología aplicada se procede a seleccionar las técnicas que más se acoplen acorde los objetivos marcados de la minería de datos.

Escoger la técnica de modelado

Se utiliza la herramienta de Power BI para poder generar el modelo de minería de datos que más se acoplen a los objetivos planteados en un principio, para ello se aplica el modelo supervisado debido que tenemos la información de los estudiantes en una base de datos, y con la aplicación de la estadística en el diseño de las gráficas experimentales, con la finalidad de identificar los factores de deserción universitaria.

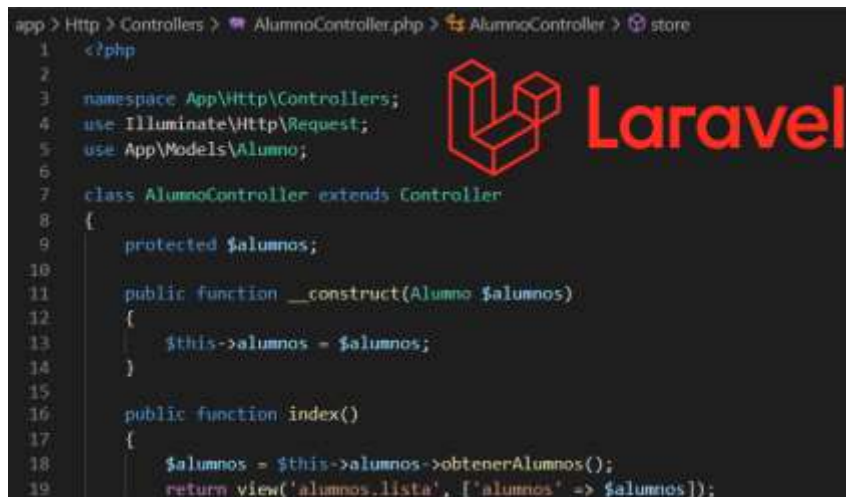
5. Implementación

Se pone en marcha el desarrollo de la minería de datos en donde se aplicaron las teorías y fundamentos anteriormente mencionados, agregando que para la visualización de la información ya una vez generado la limpieza y depuración de los datos, se empleó el framework Laravel para el desarrollo del Sistema “SGUD”, y a su vez agiliza el proyecto con el objetivo de economizar tiempo y dinero.

El sistema que se empleó con el framework y librerías adicionales, donde se ha aplicado las bases fundamentales del desarrollo de software, considerando las fases iniciales de programación web, cuyo propósito fue la visualización de datos mediante un dashboard, con la ayuda de las múltiples herramientas mencionadas, claramente se observó de manera general los niveles de pérdidas tanto en facultades, escuelas y carreras segmentadas por años, tales que facilita su búsqueda mediante filtros especializados para su representación.

Figura 24

Framework empleado para el desarrollo del sistema



```
app > Http > Controllers > AlumnoController.php > AlumnoController > store
1  <?php
2
3  namespace App\Http\Controllers;
4  use Illuminate\Http\Request;
5  use App\Models\Alumno;
6
7  class AlumnoController extends Controller
8  {
9      protected $alumnos;
10
11     public function __construct(Alumno $alumnos)
12     {
13         $this->alumnos = $alumnos;
14     }
15
16     public function index()
17     {
18         $alumnos = $this->alumnos->obtenerAlumnos();
19         return view('alumnos.lista', ['alumnos' => $alumnos]);

```

Nota. Se empleó el framework Laravel para el desarrollo de la página web.

CAPÍTULO IV

INGENIERÍA DEL PROYECTO

Planificación

A continuación, se detallan las fases que conlleva el desarrollo del proyecto:

Plan de entregas

Tabla 7

Fases de la metodología de desarrollo XP

Fases	# De Interacciones	Duración
Planificación	2	4 semanas
Diseño	1	5 semanas
Codificación	3	7 semanas
Pruebas	1	2 semanas

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Las fases que se mencionan se consideran importantes ante el desarrollo del sistema SGDU.

Especificación de Requerimientos de Software

Introducción

En este documento considerado como proyecto tecnológico, se realiza la Especificación de Requisitos de Software (ERS) para una aplicación web que permita automatizar y dar seguimiento a la gestión de la deserción estudiantil, donde se proporcionará un dashboard o panel de control destinado a las autoridades de la Universidad Estatal de Bolívar. Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE ANSI/IEEE 830, 1998.

Alcance del Producto

Con la aplicación de la minería de datos se implementará una interfaz web que permita dar seguimiento a la gestión de la deserción estudiantil, se proporcionará un dashboard o panel de control el cual está dirigida a los usuarios del sistema (unidad de bienestar universitario, coordinadores de carrera, decanatos, dirección de planeamiento y aseguramiento de la calidad, dirección académica y vicerrectorado académico), donde tendrá las siguientes funcionalidades:

- (a) Gestión de carga de información.
- (b) Gestionar usuarios.
- (c) Gestión de informes.
- (d) Gestión de procesamiento de información.

Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

Tabla 8

Acrónimos para el desarrollo del sistema

Nombre	Descripción
Usuario	Persona que usará el sistema para gestionar procesos
ERS	Especificación de Requisitos Software
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y electrónicos
RF	Requerimiento Funcional
RNF	Requerimiento No Funcional
XP	Extreme Programming
SGDU	Sistema de Gestión de Deserción Universitaria

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Se detalla de manera precisa las iniciales principales que se emplean en la documentación de ingeniería de software para el desarrollo del sistema.

Referencias

Tabla 9

Referencias que sustentan el desarrollo

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 – 1998	IEEE
Extreme Programming	XP

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Se consideran los estándares y metodologías necesarios para la documentación y posteriormente el desarrollo del software SGDU.

Descripción General del Producto

Perspectiva del producto

La aplicación web para la gestión de deserción estudiantil, permitirá una comunicación de datos entre la aplicación y las diferentes bases de datos o diferentes fuentes de información, también brindará estabilidad e integridad del mismo modo que sea escalable el sistema, además funcionará bajo un protocolo seguro (HTTPS). Finalizando, se proporcionará una parte de administrador y otra considerado como subadministradores los cuales serán encargados de subir la información pertinente.

Funciones del producto

- (a) El sistema web permitirá al director de cada carrera y personal de bienestar universitario subir, actualizar, consultar información de los estudiantes; descargar reporte en formato PDF.
- (b) El sistema permite mediante el Administrador general crear, editar y dar de baja a los usuarios subadministradores.
- (c) El sistema web permitirá gestionar y visualizar la información mediante cuadros y mapas estadísticos de los estudiantes que desertan cada período.

- (d) El sistema cuenta con soporte para el usuario en caso de existir dudas en cuanto a su interacción.

Características de los usuarios

Tabla 10

Características de usuario administrador

Tipo de usuario	Administrador general del sistema
Formación	Departamento de TIC's
Actividades	Control de usuarios y manejo del sistema. Visualizar información de los estudiantes. Descargar reporte en formato PDF de la información.

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Se detalla el rol y privilegios que tienen los diferentes usuarios.

Tabla 11

Características de usuario invitado

Tipo de usuario	Invitado
Formación	
Actividades	Visualizar la información implantada en el dashboard. Descargar reporte en formato PDF de la información.

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Se detalla el rol y privilegios que tienen los diferentes usuarios.

Restricciones generales

El uso del software requiere de una conexión a internet.

El sistema contará con privilegios para cada usuario.

Funcional en la mayoría de los navegadores.

El sistema permitirá la visualización de los resultados a usuarios externos.

Funcionará bajo un protocolo seguro (HTTPS).

Requerimientos de Usuario

Requerimientos funcionales

Historias de Usuario

Cada uno de los requerimientos se ha documentado a través de historias de usuario para aplicarlas en la ejecución del proyecto las cuales son realizadas con el usuario. Una historia de usuario está compuesta por un código para ayudar a su identificación unívoca dentro del proyecto, el enunciado de la historia usuario está compuesto por el Rol, Acción y Resultado. La preferencia en el negocio (alta, media o baja), es determinada por el cliente según sus requisitos. Así como se evidencia continuación.

Cada una de las historias el usuario contiene pruebas de aceptación que permite al cliente o desarrollador comprobar el cumplimiento de la funcionalidad especificada. Además, de contener puntos estimados y reales.

Tabla 12

Ingresar al sistema

Historia de Usuario	
Número: 01	Ingresar al sistema
Historia de usuario: (Modificación: ___ Extensión: ___ Nueva: X)	
Usuario: Administrador General	Interacción asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 10
Riesgo en el Desarrollo: Media	Puntos Reales: 8
Descripción: Como administrador general es necesario tener acceso para poder generar las credenciales para los usuarios autorizados en el manejo del sistema SGDU.	
Observaciones: Solo se permite el acceso a usuarios que se encuentren registrados en la base de datos.	
Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.	

Tabla 13

Gestionar usuarios

Historia de Usuario	
Número: 02	Gestionar usuarios
Historia de usuario: (Modificación: ___ Extensión: ___ Nueva: X)	
Usuario: Administrador General	Interacción asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 10
Riesgo en el Desarrollo: Media	Puntos Reales: 8
Descripción: Como administrador general es necesario otorgar credenciales de acceso para los usuarios elegidos para el manejo de la información.	
Observaciones: Se debe completar los campos requeridos.	
Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.	

Tabla 14

Modificar y eliminar usuarios

Historia de Usuario	
Número: 03	Modificar y eliminar usuarios
Historia de usuario: (Modificación: ___ Extensión: ___ Nueva: X)	
Usuario: Administrador General	Interacción asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 10
Riesgo en el Desarrollo: Media	Puntos Reales: 8
Descripción: Es necesario tener acceso a los perfiles de los usuarios y poder modificar su información en caso de que lo requieran.	
Observaciones: Se realizará algún cambio en cuanto sea su nivel de exigencia.	

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Tabla 15

Gestión de informes

Historia de Usuario	
Número: 04	Gestión de informes
Historia de usuario: (Modificación: ___ Extensión: ___ Nueva: X)	
Usuario: Administrador General	Interacción asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 8
Riesgo en el Desarrollo: Baja	Puntos Reales: 8
Descripción: El administrador general puede visualizar, consultar e imprimir la información presentada en el sistema.	
Observaciones: La información descargada será en formato PDF.	

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Tabla 16

Gestión de informes

Historia de Usuario	
Número: 05	Gestión de informes
Historia de usuario: (Modificación: ___ Extensión: ___ Nueva: X)	
Usuario: Subadministrador	Interacción asignada: 3
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 8
Riesgo en el Desarrollo: Baja	Puntos Reales: 8
Descripción: El subadministrador puede visualizar, consultar e imprimir la información presentada en el sistema.	
Observaciones: La información descargada será en formato PDF.	

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Tabla 17

Visualizar información

Historia de Usuario	
Número: 06	Visualizar información
Historia de usuario: (Modificación: ___ Extensión: ___ Nueva: X)	
Usuario: Invitado	Interacción asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 6
Riesgo en el Desarrollo: Media	Puntos Reales: 6
Descripción: Los usuarios ya sean estudiantes o externos podrán visualizar la información subida en el sistema.	
Observaciones: La información visualizada no se podrá modificar.	

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Tabla 18

Consultar información

Historia de Usuario	
Número: 07	Consultar información
Historia de usuario: (Modificación: ___ Extensión: ___ Nueva: X)	
Usuario: Invitado	Interacción asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 6
Riesgo en el Desarrollo: Media	Puntos Reales: 6
Descripción: Los usuarios ya sean estudiantes o externos podrán visualizar la información subida en el sistema.	
Observaciones: La información visualizada no se podrá modificar.	

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Tabla 18

Soporte técnico y comentarios

Historia de Usuario	
Número: 08	Contactos.
Historia de usuario: (Modificación: ___ Extensión: ___ Nueva: X)	
Usuario: Invitado	Interacción asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Media	Puntos Estimados: 8
Riesgo en el Desarrollo: Media	Puntos Reales: 8
Descripción: El usuario invitado podrá tener un acercamiento con el administrador general para que le brinde ayuda o soporte en alguna área que no esté muy bien definida, o que existan fallos con el manejo de la información.	
Observaciones: Todos los usuarios tendrán acceso a esta sección.	

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Requerimientos no funcionales

Tabla 19

Requerimientos no funcionales del sistema SGDU

Categoría	Escenario	Prioridad
Seguridad	El sistema debe estar desarrollado bajo un protocolo seguro HTTPS.	Alta
Usabilidad	El sistema indicará en caso de que se omita algún parámetro con cuadros de diálogo mostrando un mensaje de advertencia. Deberá ser intuitiva y fácil de usar.	Media
Confiabilidad	El sistema debe ser tolerante a fallas, en caso de que exista algún componente no debe haber pérdida de información.	Alta
Disponibilidad	El sistema se encontrará disponible 24/7 en caso de que los usuarios deseen ingresar a modificar o visualizar la información.	Alta
Rendimiento	El sistema debe tener un tiempo mínimo de respuesta y contener una base de datos óptima.	Media
Mantenibilidad	El sistema se encontrará localizada en un servidor local de la Institución; los cambios que se realicen deben ser limitados para no restringir su comportamiento.	Media

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Requerimientos de interfaz

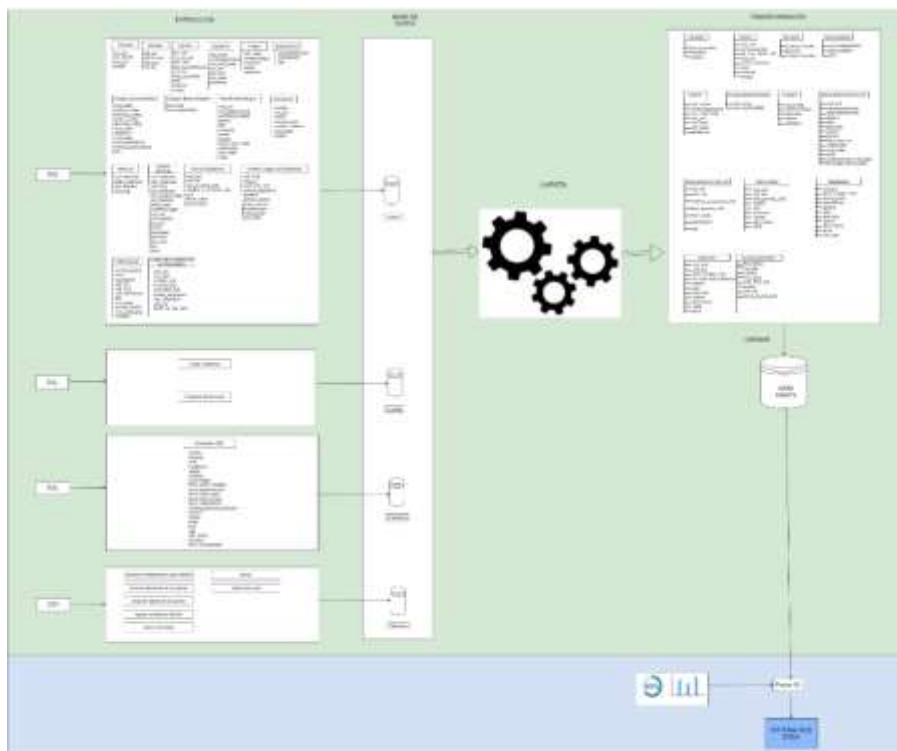
La interfaz que contendrá el sistema será fácil de manejar, pensando en que el usuario observe rápidamente las secciones predispuestas, la navegación dentro del sistema debe ser rápida, disminuyendo la posibilidad de que haya conflicto en los múltiples componentes que existen dentro de la web; tendrá colores agradables que por supuesto serán parte de la institución. La interfaz será compatible con los múltiples navegadores que actualmente existen en el mercado o los más comunes como son: Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge, Safari.

Diseño

Arquitectura del software

Figura 25

Arquitectura del sistema web



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

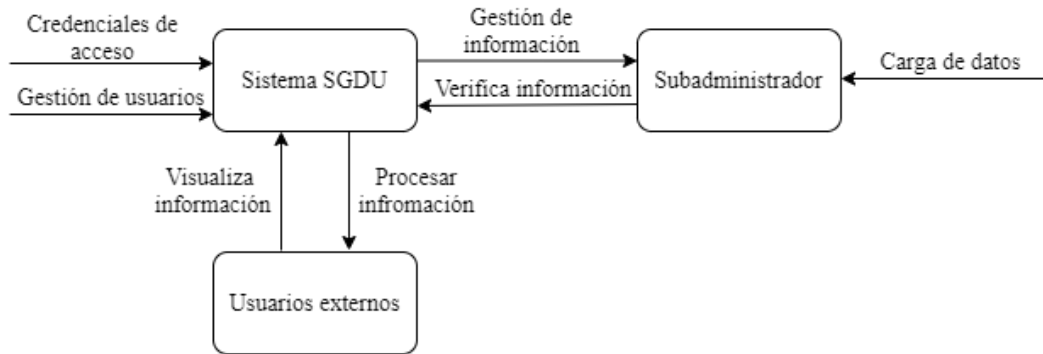
Nota. Base general de la data desarrollada, base para nuestra investigación.

- a) En la figura 25 se observa los factores de deserción de donde se obtuvo distintas bases de datos para realizar el estudio de minería de datos.
- b) Donde la base de datos de SI@NET no se empleó en su totalidad, se identificó algunas tablas más importantes para el estudio de minería de datos.
- c) De la base de Moodle no se tomó ninguna tabla debido a su complejidad de extracción.
- d) La base de datos graduados, no se tomó ninguna tabla, debido a que no existe un sistema y actualmente lo están implementando.
- e) La base de Bienestar Universitario, no se extrajo ninguna tabla debida que se perdió la información de la base de datos.

Diagrama de contexto

Figura 26

Diagrama de contexto del sistema SGDU

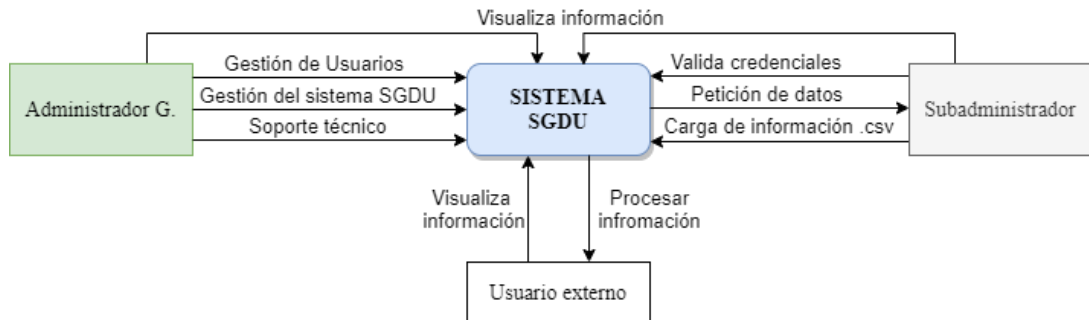


Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Diagrama de contexto de flujo de datos del sistema SGDU

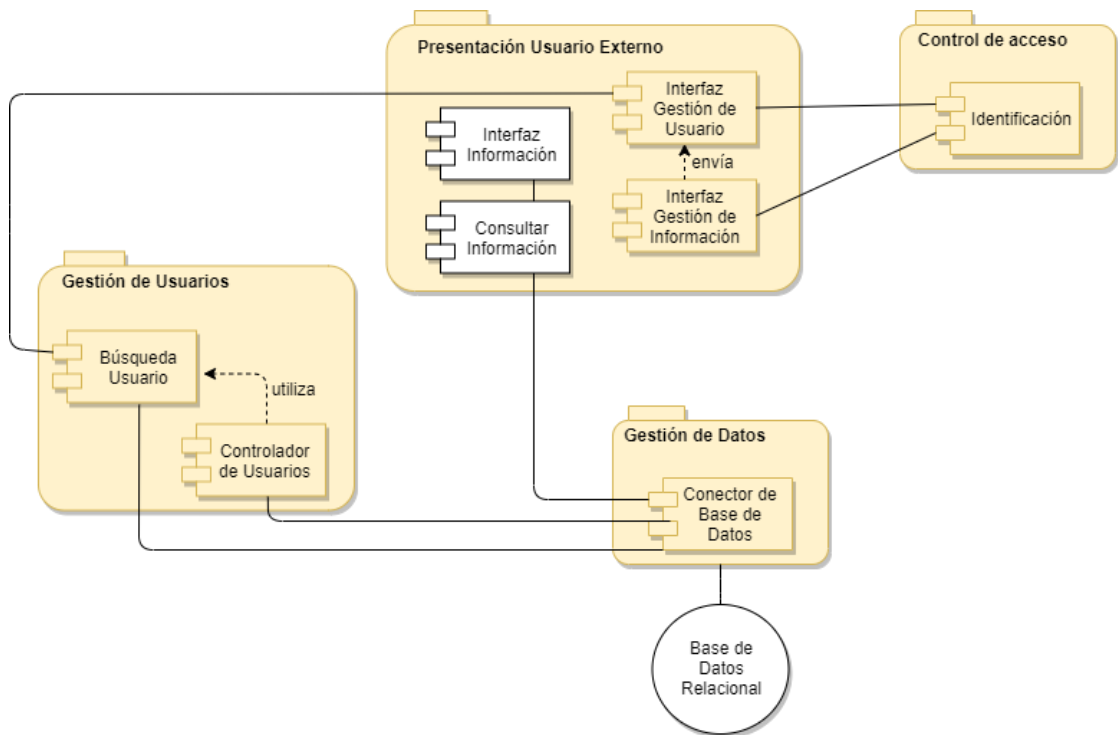
Figura 27

Diagrama Entidad Relación



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Interfaz gestión de informes: Provee la interfaz gráfica para realizar la gestión de informes de la información agregada al sistema, la cual podrá acceder mediante una descarga en formato PDF. Interfaz ingreso de información: Provee la interfaz gráfica para la gestión de información relacionado con la deserción universitaria previamente una vez iniciado sesión.



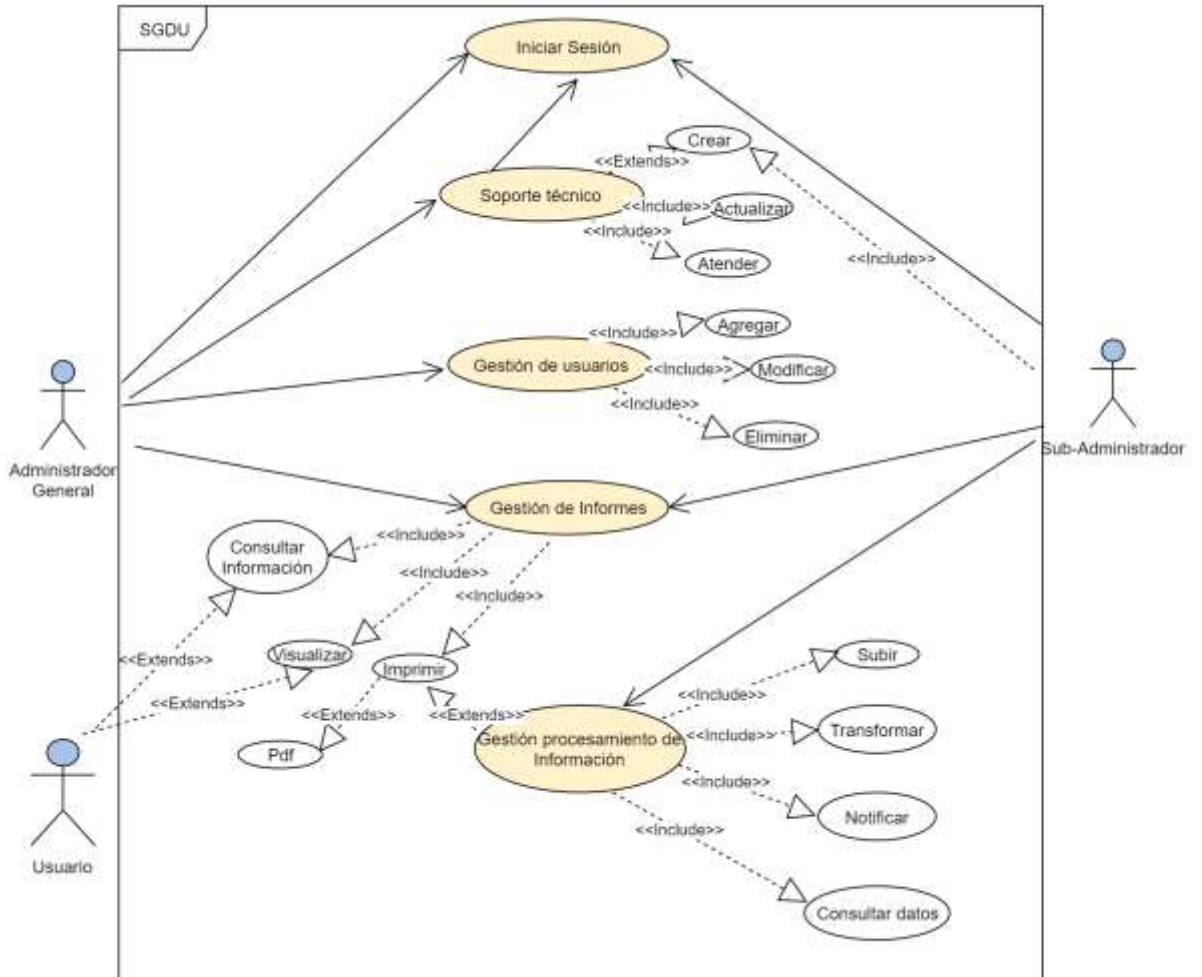
Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Se detalla el nivel de presentación en base a un usuario externo quién puede visualizar y consultar información más no poder efectuar algún cambio, sin embargo, si se tiene credenciales de acceso para poder gestionar dicha información lo puede hacer redireccionándolo a una interfaz de gestión planteada en el sistema.

Diagrama de Caso de Uso

Figura 29

Caso de uso del sistema SGDU

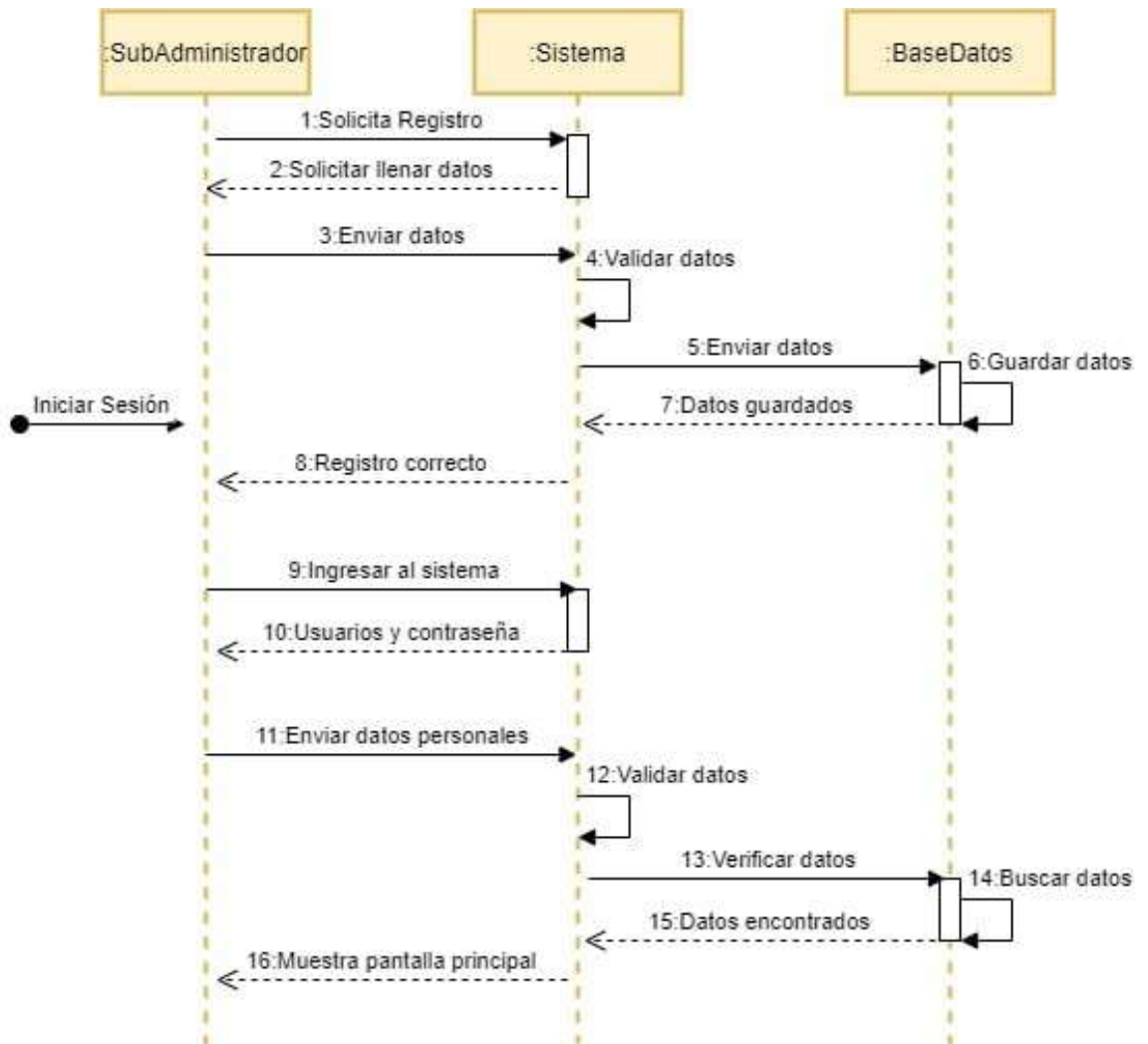


Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Diagrama de Secuencia

Figura 30

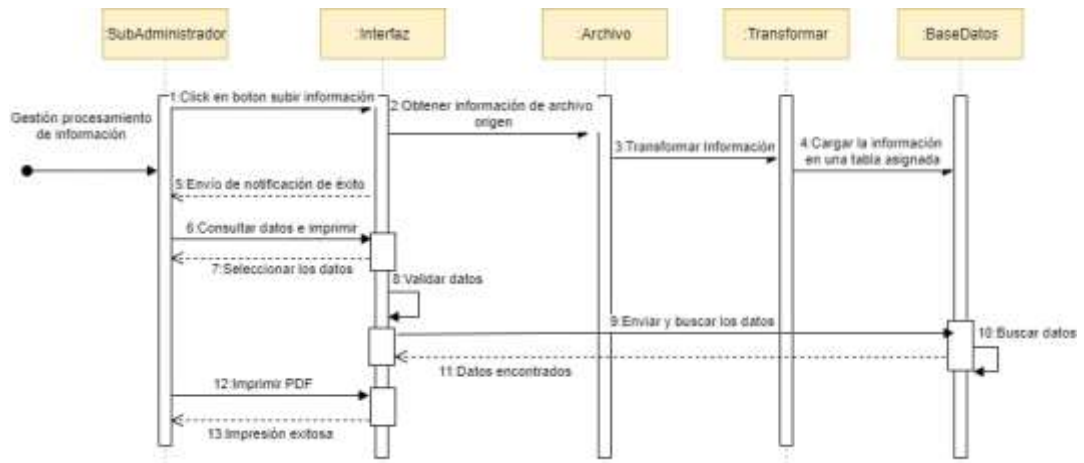
Diagrama de secuencia inicio de sesión



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 31

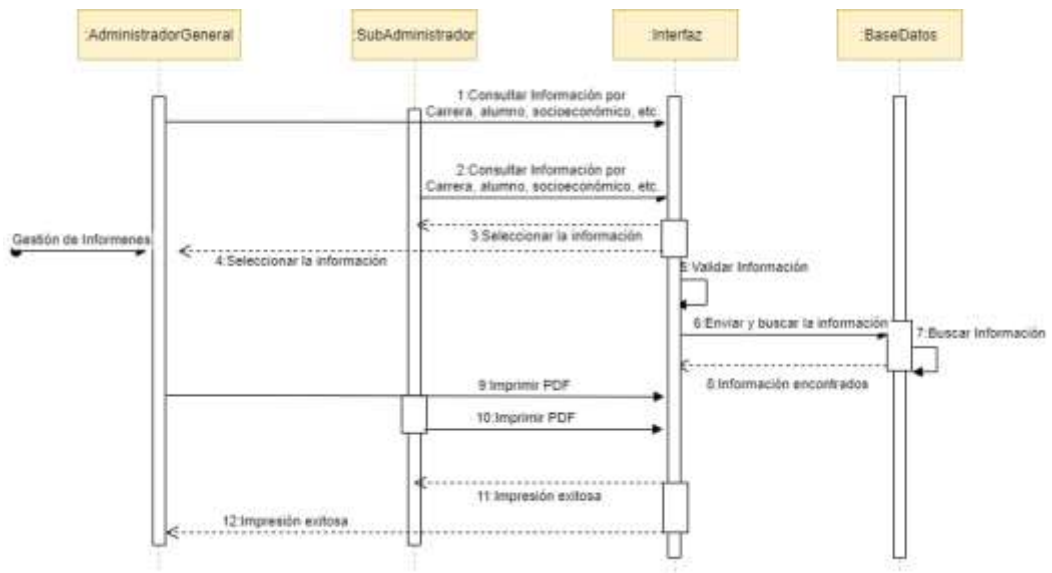
Diagrama de secuencia Gestión de procesamiento de información



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 32

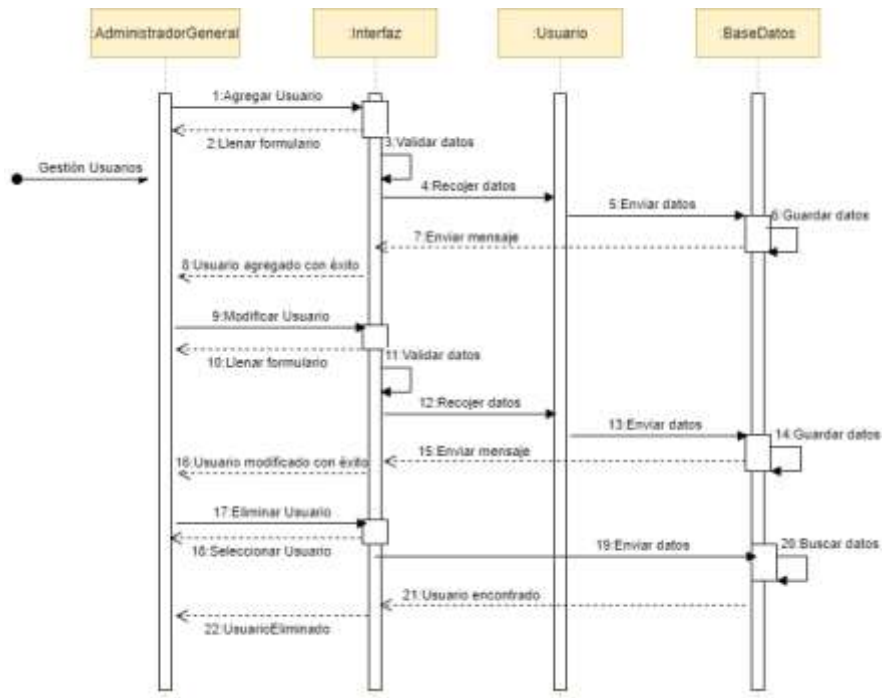
Diagrama de secuencia Gestión de informes



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 33

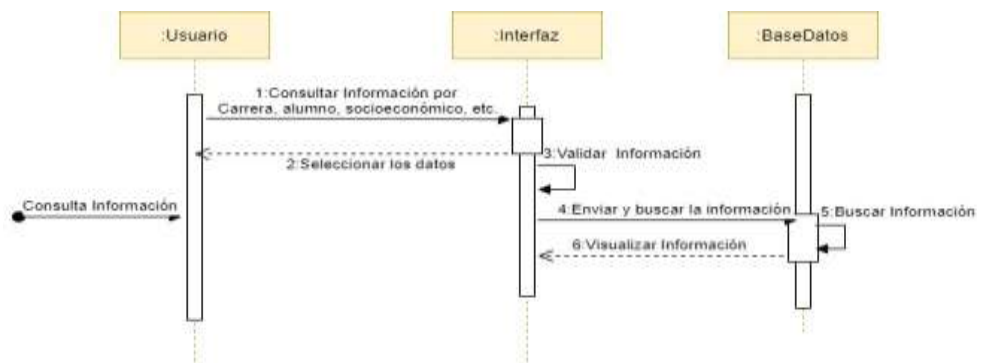
Diagrama de secuencia Gestión de Usuarios



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 34

Diagrama de secuencia Consulta de Información

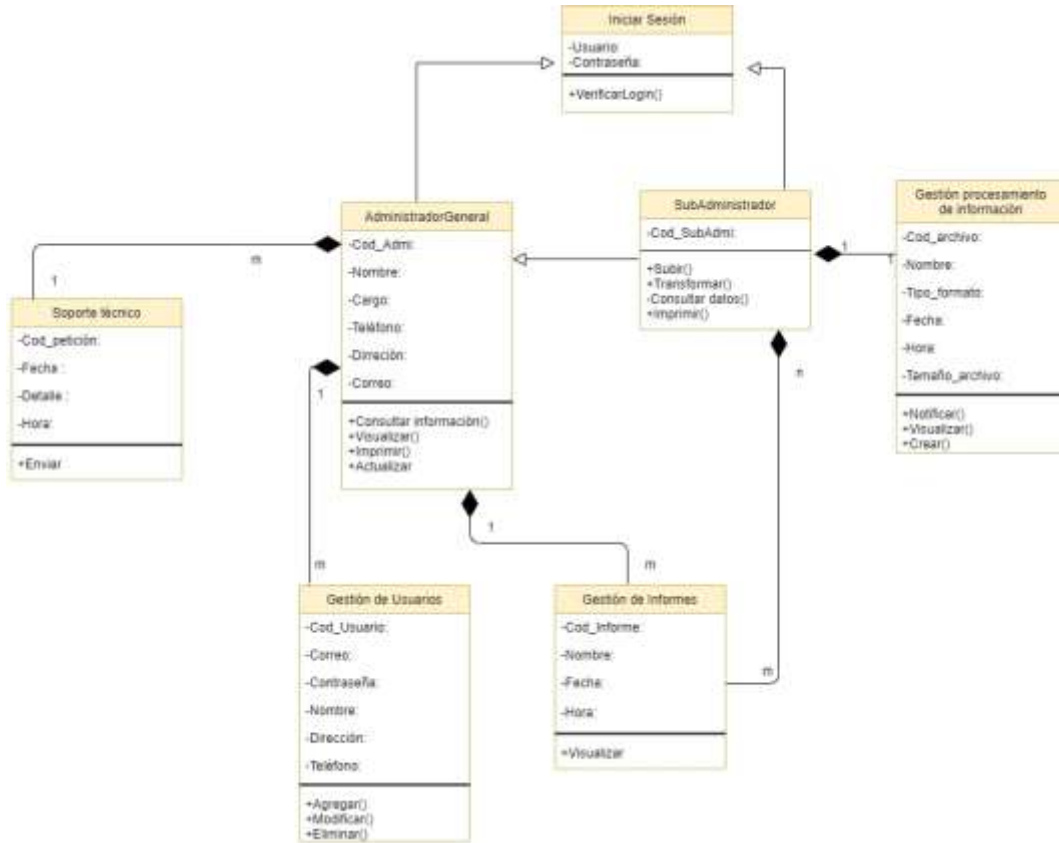


Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Diagrama de Clase

Figura 35

Diagrama de clase

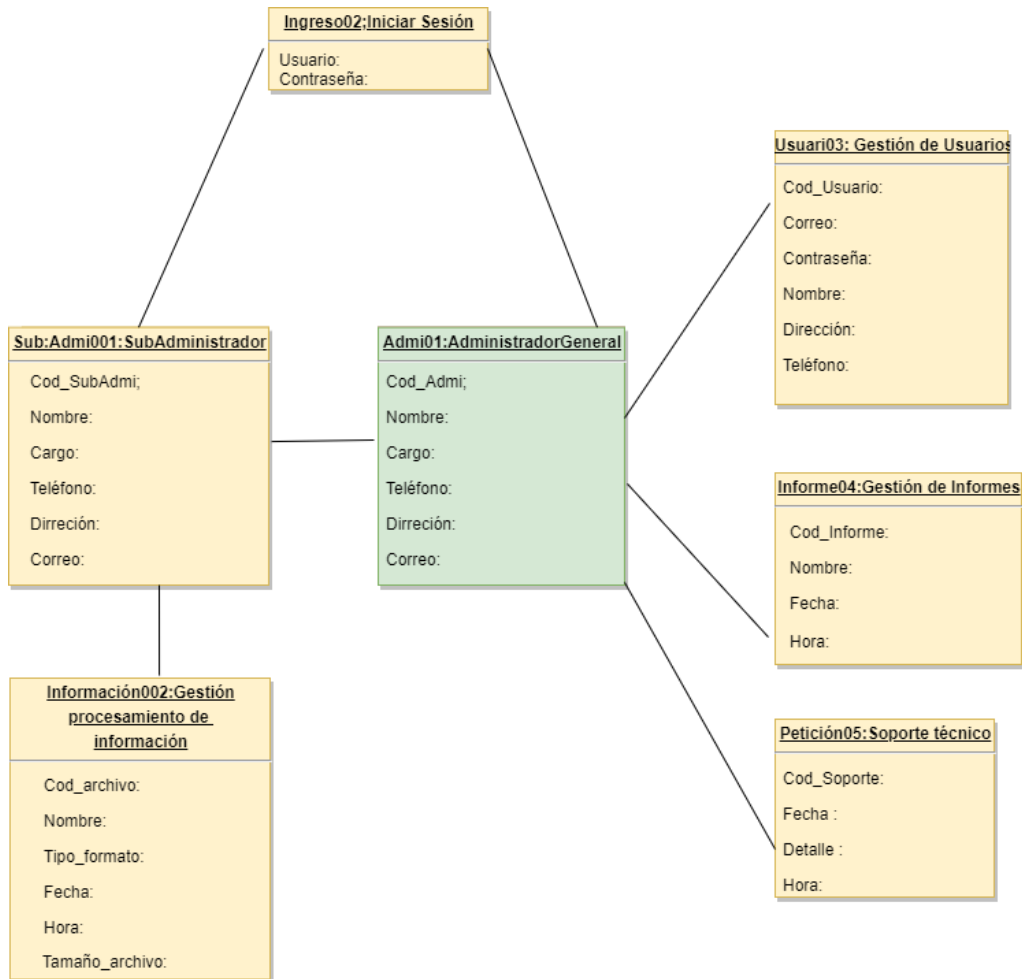


Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Diagrama de Objetos

Figura 36

Diagrama de objetos del sistema SGDU



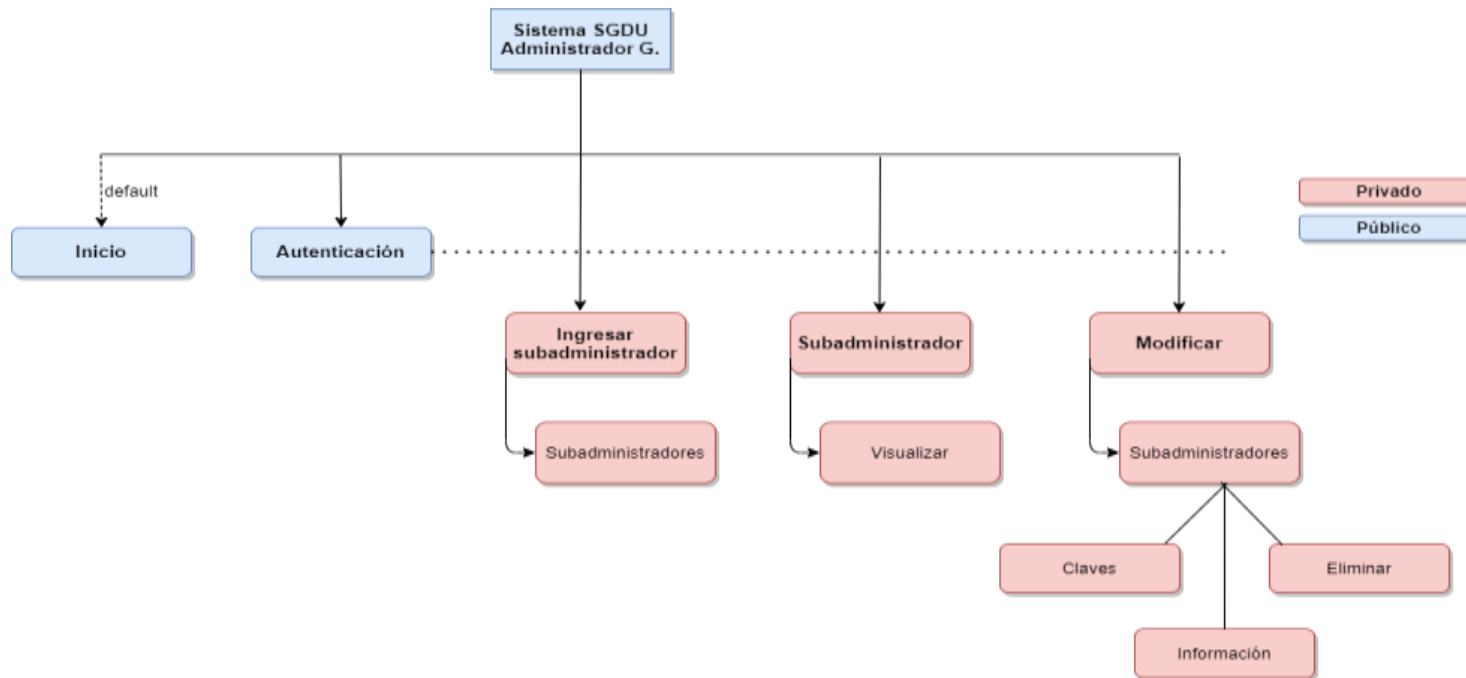
Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Diseño de la Interfaz

Patrón de navegación

Figura 37

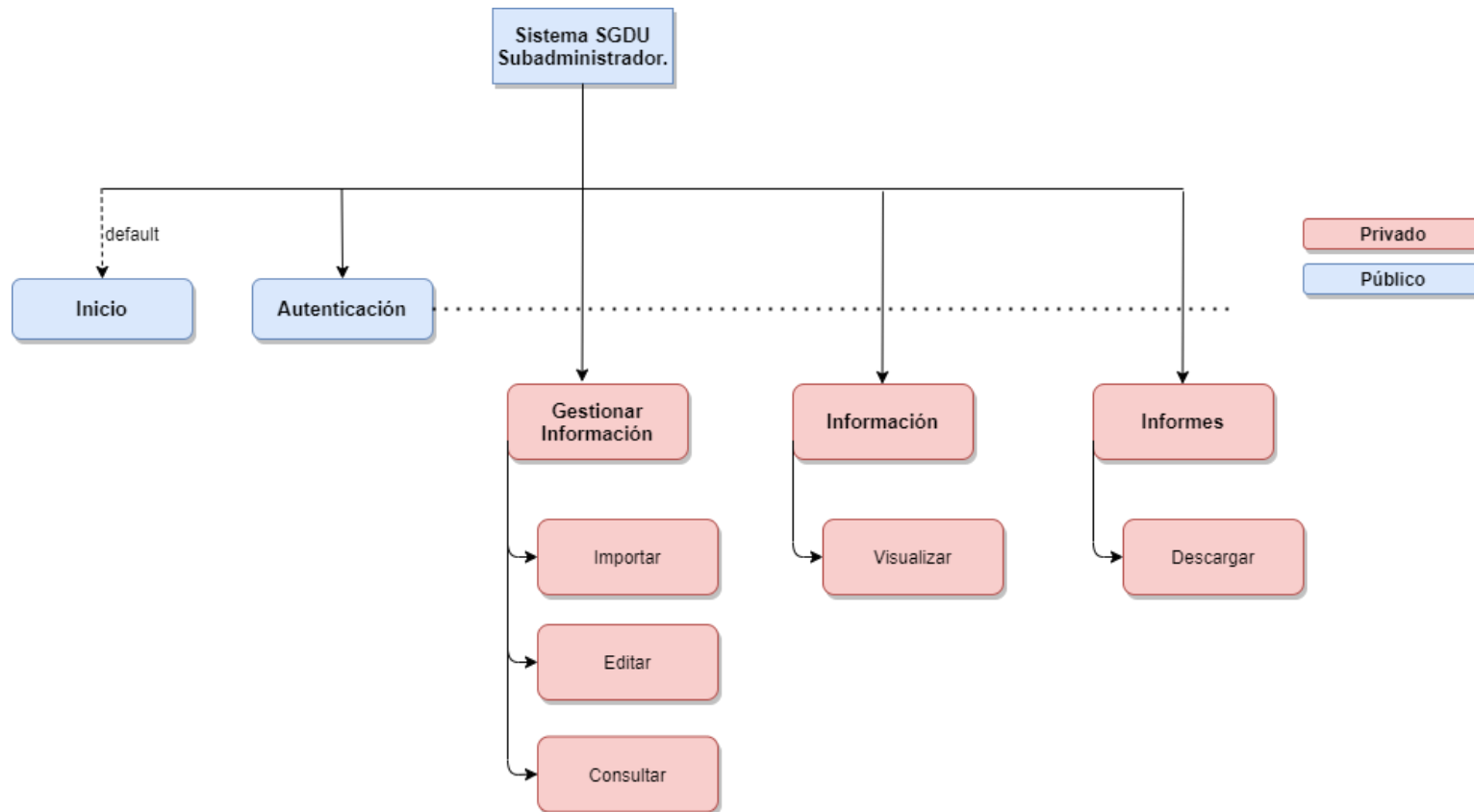
Patrón de navegación Administrador General



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 38

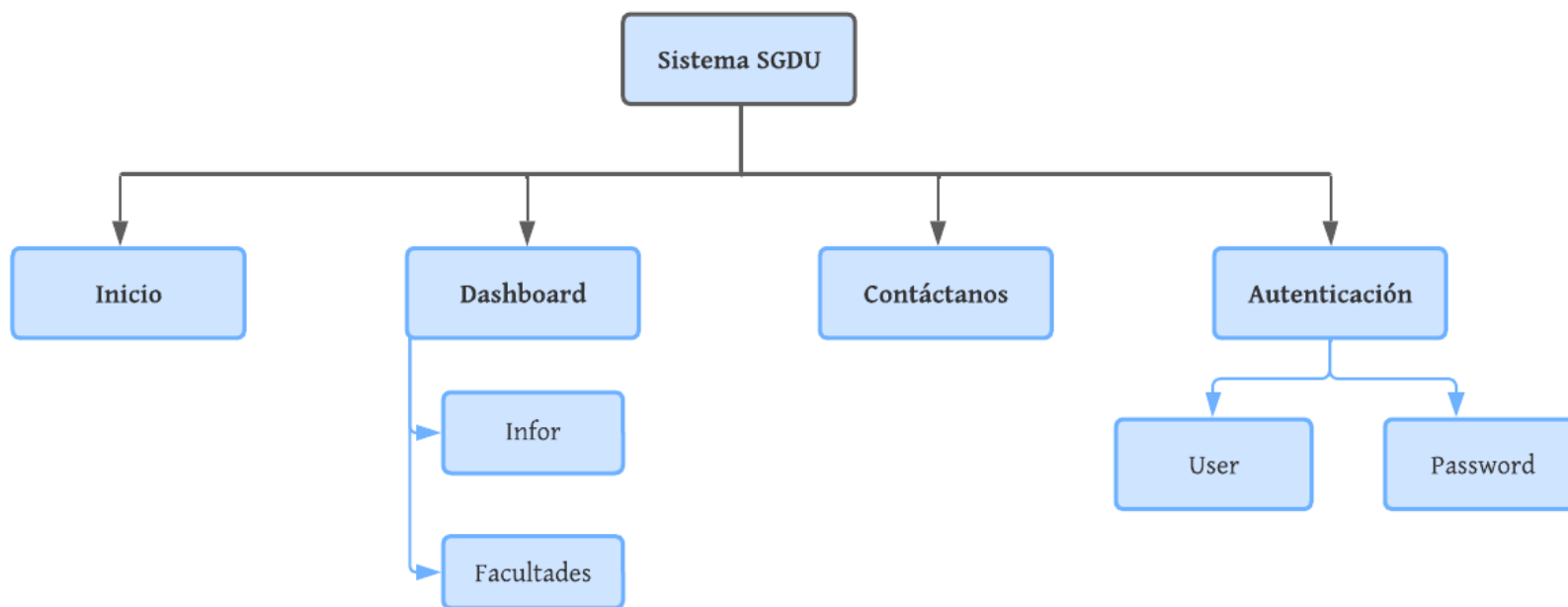
Patrón de navegación Subadministrador



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 39

Patrón de navegación del sistema SGDU al público.



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Interfaz de Pantallas

Color

Para el diseño del sistema SGDU se ha establecido una paleta de colores con referencia a los colores corporativos de la Universidad Estatal de Bolívar, como principales rojo y azul.

Figura 40

Colores principales.



Figura 41

Los colores secundarios que complementan el diseño



Tipografía

Para mantener la legibilidad del contenido, se ha considerado como tipografía principal Roboto y sus derivaciones.

Figura 42

Tipografía empleada en el sistema SGDU.

Roboto Thin
Roboto Light
Roboto Regular
Roboto Medium
Roboto Bold
Roboto Black
Roboto Condensed Light
Roboto Condensed
Roboto Condensed Bold

MockUps

Figura 43

Inicio SGDU



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 44

Inicio SGDU



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 45

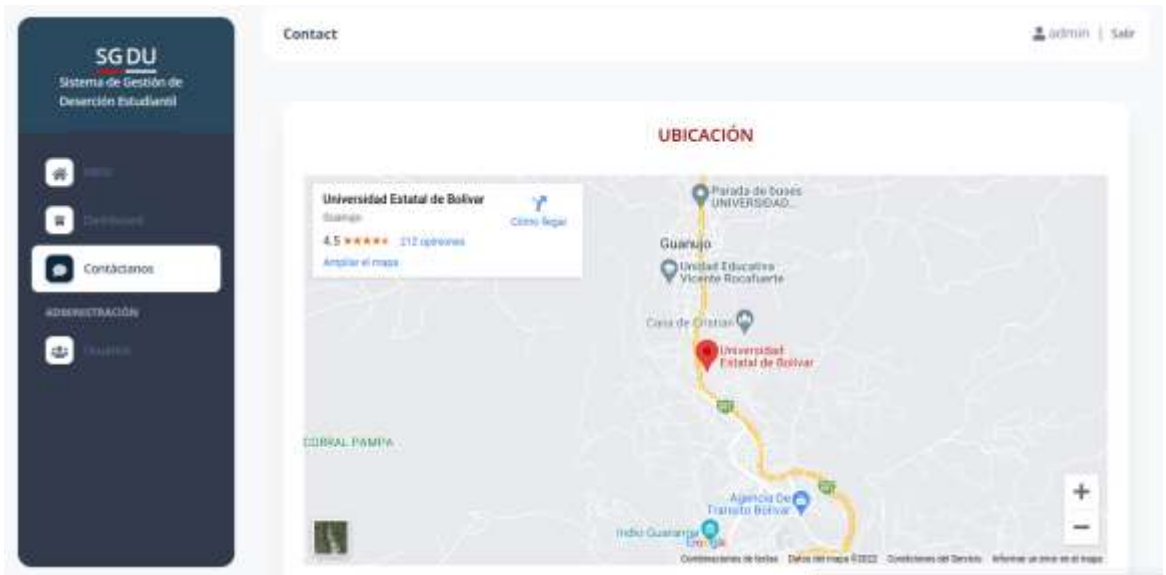
Dashboard



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 46

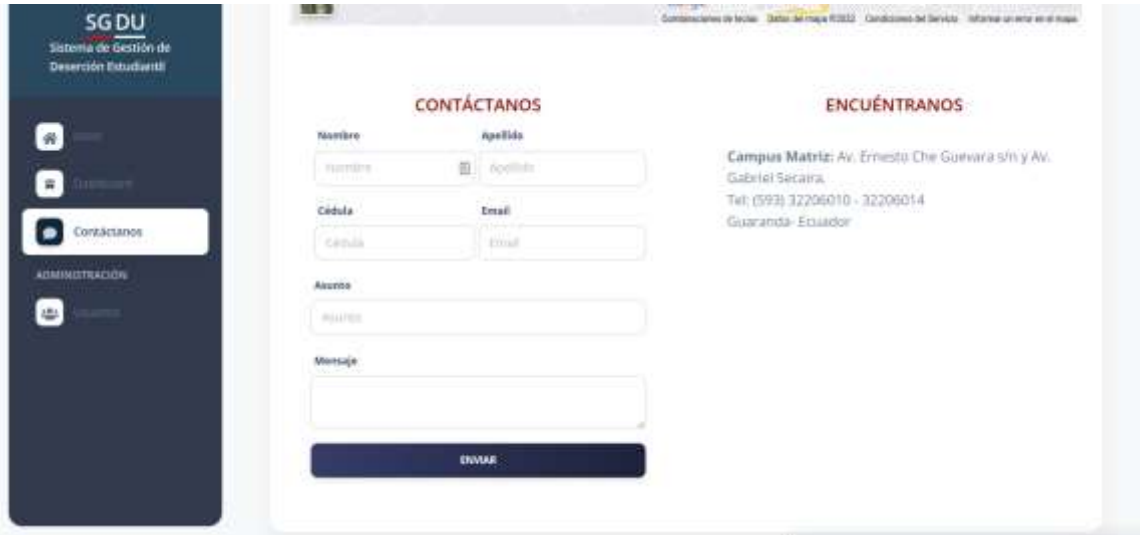
Contactos



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 47

Contactos



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 48

Login



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 49

Registrar/modificación usuario

The screenshot shows a web interface for creating a new user. On the left is a dark sidebar with the logo 'SG DU Sistema de Gestión de Deserción Estudiantil' and a menu with 'Inicio', 'Dashboard', 'Cuentas', and 'ADMINISTRACIÓN' with a sub-item 'Usuarios'. The main content area is titled 'Users/Create' and shows a 'Nuevo Usuario' form. The form has the following fields: 'Nombre' (text input), 'Correo Electrónico' (text input with a red error message 'Completa este campo'), 'Contraseña' (password input), 'Teléfono' (text input), 'Dirección' (text input), and 'Seleccione el rol.' (dropdown menu). At the bottom of the form are two buttons: a red 'CANCELAR' button and a dark blue 'GUARDAR' button. The top right corner shows 'admin | salir'.

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 50

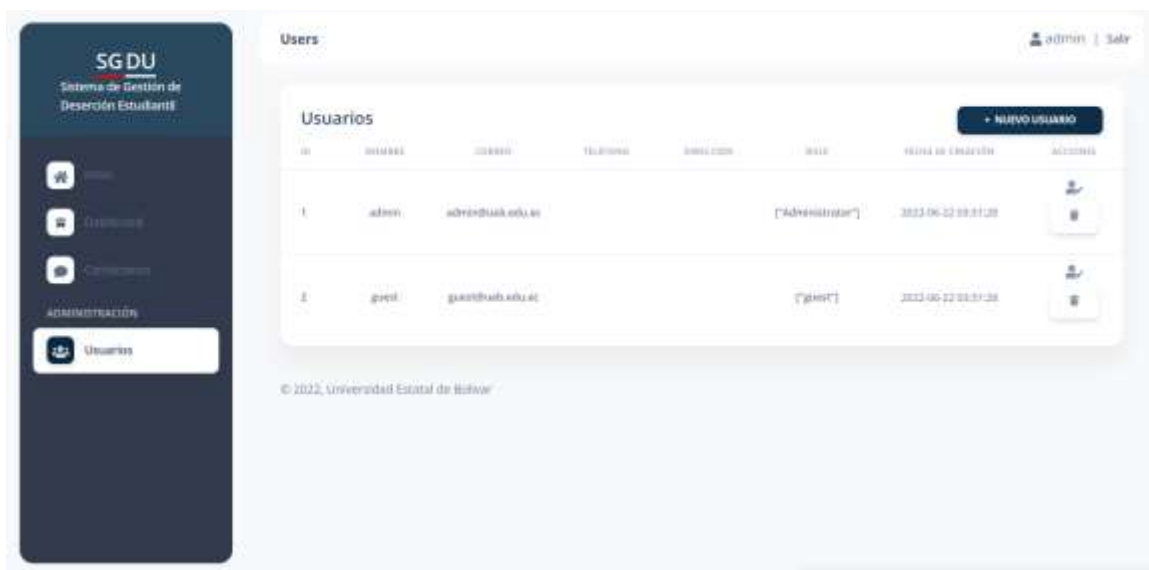
Editar usuario

This screenshot is identical to Figure 49, showing the 'Users/Create' form in the SG DU system. It displays the 'Nuevo Usuario' form with fields for Name, Email (with a 'Completa este campo' error message), Password, Phone, Address, and a role selection dropdown. The 'CANCELAR' and 'GUARDAR' buttons are visible at the bottom. The sidebar and top navigation are also consistent with the previous figure.

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Figura 51

Lista de usuarios



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Programación

Codificación

Carga de la base de datos de manera local

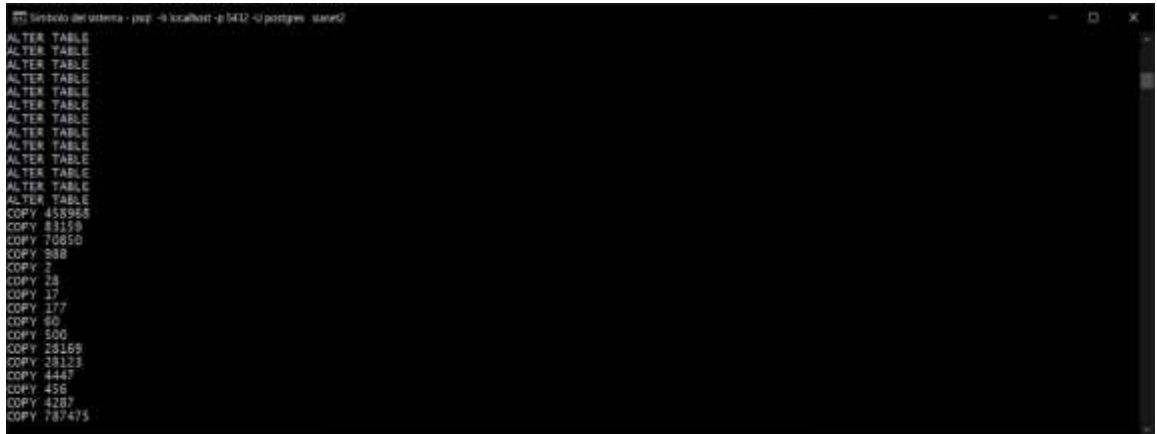
Primero se restauró la base de datos "SI@NET" en las diversas herramientas pgAdmin4 y DBeaver esto permitió la visualización de la información almacenada, para posteriormente continuar con su adecuación e interpretación, para ejercer las modificaciones en relación con la limpieza y sustracción de la información que son de enorme trascendencia y utilidad para el tema del proyecto propuesto.

En la base de datos se podrá cargar tanto de manera gráfica como por consola la diferente información, en nuestro caso se optó por hacerlo mediante línea de comando, para lo cual se procedió a realizar la creación de la base de datos con el nombre "sianet2" con la siguiente instrucción `create database sianet2;` posterior a la creación insertamos una nueva línea de comando donde se indica la restauración

o carga de la data a nuestra base `\bin>psql -h localhost -p 5432 -U postgres sianet2 < D:\data_sianet\dumpsianet202208010838.sql`

Figura 52

Carga de la base de datos



```
Símbolo del sistema - psql -h localhost -p 5432 -U postgres sianet2
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
ALTER TABLE
COPY 458968
COPY 83159
COPY 70850
COPY 988
COPY 1
COPY 28
COPY 17
COPY 177
COPY 60
COPY 500
COPY 13169
COPY 33123
COPY 4447
COPY 456
COPY 4287
COPY 787475
```

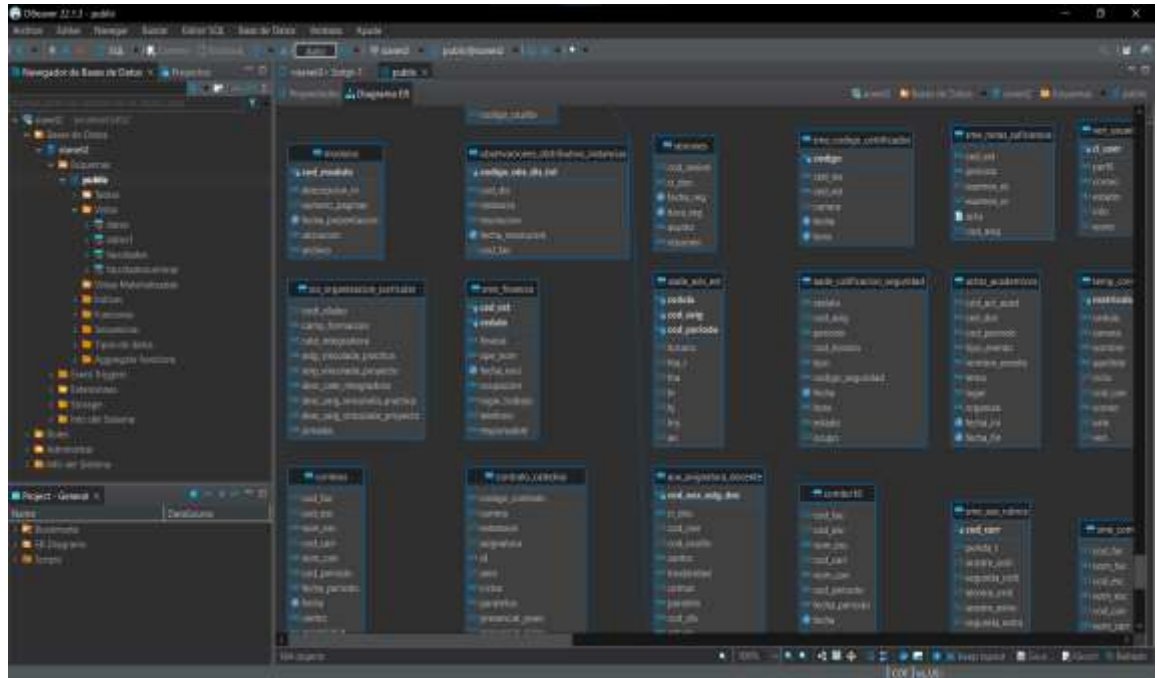
Nota. Esperamos a la restauración de la Base de Datos en nuestra base creada.

Análisis de la base de datos (copia) del SI@NET

Al momento de revisar la base de datos de manera general, se observó que se encuentran falencias en la información que se encuentra almacenada en la data; no obstante, cumple con lo establecido para brindar el servicio que se requiere. Los datos alojados se encuentran de una manera no secuencial, cuya información hace difícil de interpretar, partiendo desde los diagramas en donde algunos de ellos no están enlazados, es decir, se encuentran por separado bajo ningún parámetro haciendo de la base una carga excesiva.

Figura 53

Tablas de relación



Nota. Uno de los primeros errores son sus diagramas pues se encuentran separados sin relación alguna.

Procesos ETL aplicados en la DB del SI@NET

Extracción de datos

Para la extracción de los datos alojados en el SI@NET en su gran mayoría se empleó scripts de consultas, mismas que luego de ser ejecutadas nos muestra una lista de manera detallada la información a consultar, es allí en donde empezaron a surgir confusión por la información alojada pues se encontró datos duplicados, argumentando que los campos no están escritos de manera adecuada, y no toda la data se encuentra desalineada; de igual forma se realizó consulta en tabla facultades encontrando las mismas inconsistencias.

Consultas SQL

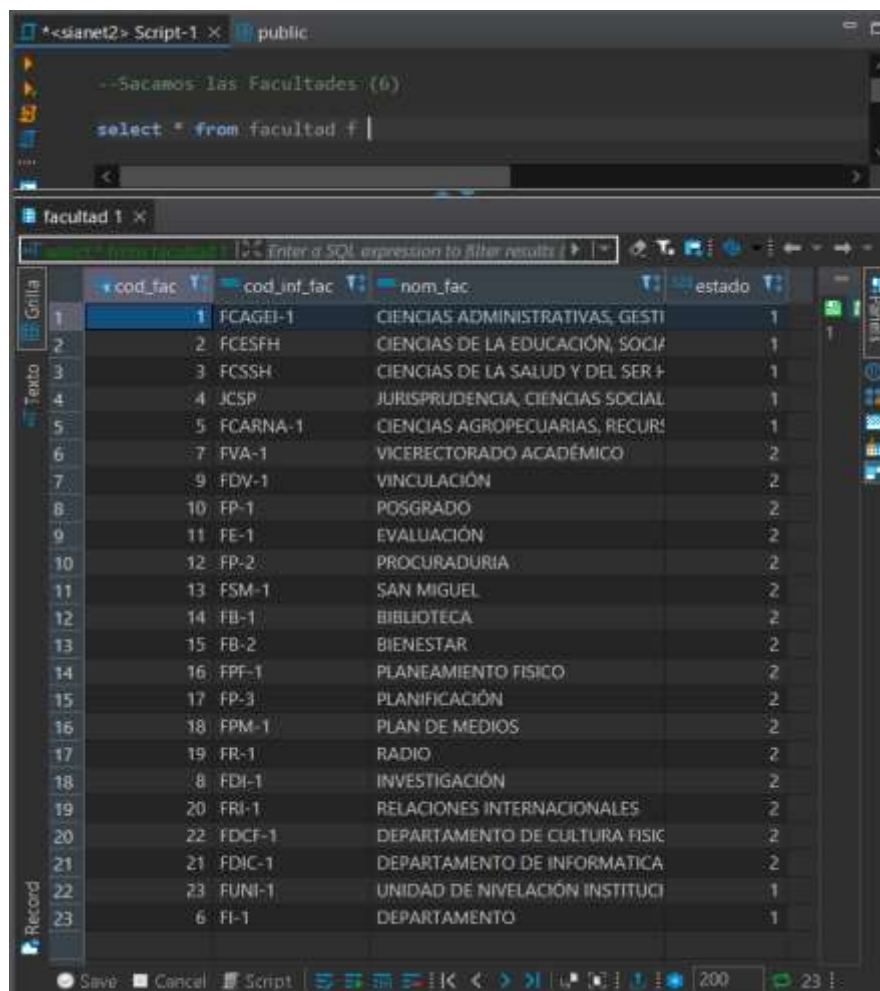
Amplificando la credibilidad del proyecto, algunas de los scripts que se empleó se muestran a continuación:

```
--Sacamos las Facultades (6)
```

```
select * from facultad f
```

Figura 54

Facultades existentes en la DB SI@NET



The screenshot shows a SQL script execution window with the following SQL query and its results:

```
--Sacamos las Facultades (6)
select * from facultad f
```

cod_fac	cod_inf_fac	nom_fac	estado
1	FCAGEI-1	CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTI	1
2	FCESFH	CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, SOCIA	1
3	FCSSH	CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER+	1
4	JCSP	JURISPRUDENCIA, CIENCIAS SOCIAL	1
5	FCARNA-1	CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURS	1
6	FVA-1	VICERECTORADO ACADÉMICO	2
7	FDV-1	VINCULACIÓN	2
8	FP-1	POSGRADO	2
9	FE-1	EVALUACIÓN	2
10	FP-2	PROCURADURIA	2
11	FSM-1	ŞAN MIGUEL	2
12	FB-1	BIBLIOTECA	2
13	FB-2	BIENESTAR	2
14	FPF-1	PLANEAMIENTO FISICO	2
15	FP-3	PLANIFICACIÓN	2
16	FPM-1	PLAN DE MEDIOS	2
17	FR-1	RADIO	2
18	8 FDI-1	INVESTIGACIÓN	2
19	FRI-1	RELACIONES INTERNACIONALES	2
20	22 FDCF-1	DEPARTAMENTO DE CULTURA FISIC	2
21	21 FDIC-1	DEPARTAMENTO DE INFORMATICA	2
22	23 FUNI-1	UNIDAD DE NIVELACIÓN INSTITUCI	1
23	6 FI-1	DEPARTAMENTO	1

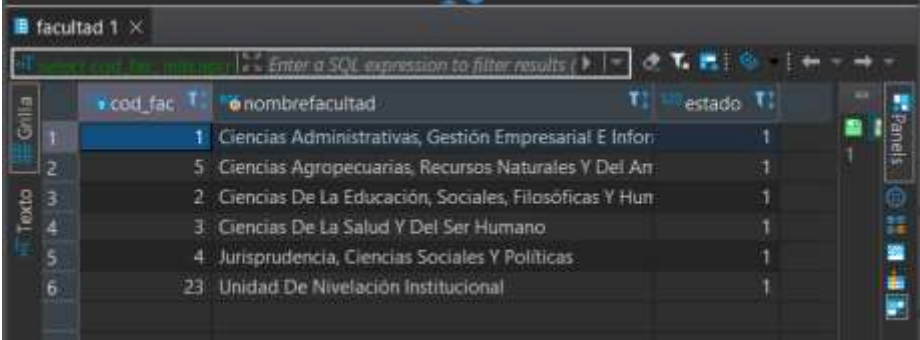
Al ejecutar dichos scripts se muestra una lista múltiple de facultades que no pertenecen a la universidad, sin embargo, aplicamos el segundo script para la

limpieza y extracción de las facultades que actualmente existen en el establecimiento, tomando en cuenta el script de las facultades a nivel general.

```
select  
cod_fac, initcap(nom_fac) as nombreFacultad, estado  
from facultad f  
where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5, 23)  
order by nombreFacultad asc
```

Figura 55

Facultades existentes en la institución



The screenshot shows a SQL query result in a database management tool. The query is: `select cod_fac, initcap(nom_fac) as nombreFacultad, estado from facultad f where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5, 23) order by nombreFacultad asc`. The result is displayed in a table with the following data:

cod_fac	nombreFacultad	estado
1	Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial E Infor	1
5	Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales Y Del An	1
2	Ciencias De La Educación, Sociales, Filosóficas Y Hun	1
3	Ciencias De La Salud Y Del Ser Humano	1
4	Jurisprudencia, Ciencias Sociales Y Políticas	1
23	Unidad De Nivelación Institucional	1

Archivos .csv

Inicialmente al validar los datos, la información se encuentra de manera no tan adecuada, dificultando la problemática con las entradas alojadas en la base.

Figura 56

Datos .csv

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	ced_est	nombreestudi	apellidostud	genero	pais	provincia	canton	trabajo	fech_grad_co	calificacion	cod_colog	etnia		
2	201820784	Fausto	Omed	Chora	Perez	Masculino	Ecuador	Bolivar	Chimbo			670	54	
3	2600785511	Dorian	Gabriel	Vinuetta	Zamo	Masculino	Ecuador	Chimborazo	Riobamba	2017-07-26	7.93	2412	79	
4	550531912	Sofia	Lizbeth	Coba	Moreno	Femenino	Ecuador	Cotopaxi	Latacunga	2018-07-26	8.77	2020	79	
5	1724360284	Bryan	Jordan	Vasquez	Foap	Masculino	Ecuador	Bolivar	San Miguel	2018-07-26	8.09	731	4	
6	305180180	Christopher	An	Rivera	Cede	Masculino	Ecuador	Azuay	Paste	2018-07-19	8.19	1758	282	
7	501808032	Sisa	Diocelyn	Montenegro	F	Femenino	Ecuador	Cotopaxi	Pangua	2014-07-10	8.7	1448	227	
8	202098067	Stareth	Yani	Naracio	Zabe	Femenino	Ecuador	Bolivar	San Miguel	2012-07-10	18	939	50	
9	1805324060	Evelyn	Saman	Garcia	Vas	Femenino	Ecuador	Bolivar	Guaranda	2016-07-25	8.55	1995	79	
10	108482581	Yajaira	Anabe	Chimbo	Maya	Femenino	Ecuador	Azuay	Siglig	2019-07-24	8.54	3260	260	
11	201036589	Mónica	Grovi	Leon	Gonzalez	Femenino	Ecuador	Bolivar	Guaranda	Universidad D	2011-05-06	19	371	3
12	201941911	Angel	Fernan	Chicay	Molin	Masculino	Ecuador	Chimborazo	Cumanda	2014-03-14	9.25	2867	3	
13	1850925353	Angelica	N	Amara	Morale	Femenino	Ecuador	Tungurahua	Ambato	Negocio Prop	2017-07-16	8.57	1339	79
14	1205965286	Wendy	Clarib	Alcivar	De La	Femenino	Ecuador			2004-03-19	18.25	12	2	
15	1719803791	Maira	Luc	Baltazar	C	Femenino	Ecuador	Loja	Celica	2003-02-07	17	2734	165	
16	202153631	Sandra	Lizbeth	V	Suarez	L	Femenino	Ecuador	Bolivar	Chimbo	2014-07-10	8.40	1433	79
17	250900860	Diego	Emilia	Quijano	Yargo	Masculino	Ecuador	Bolivar	Echaran	2015-03-11	8.68	1924	301	
18	2600706236	Marina	Dayan	Barriga	Bava	Femenino	Ecuador	Pastaza	Pastaza	2016-07-25	8.03	2567	79	
19	504346065	Washington	B	Chicaiza	Yane	Masculino	Ecuador	Cotopaxi	Latacunga	2012-07-06	17.00	1468	280	
20	202280798	Lizeth	Ihulani	Chanagaano	Y	Femenino	Ecuador	Bolivar	Guaranda	2021-02-23	7.71	1802	79	
21	1721976302	Jordan	Ramiro	Caina	Bola	Masculino	Ecuador	Pichincha	Guizo	2014-07-10	7.79	2078	79	
22	1805209150	Esterfania	Lina	Caina	Moya	Femenino	Ecuador	Tungurahua	Ambato	2015-07-21	7.8	1889	323	
23	2450334848	Borgo	I	Melina	Anzhi	Femenino	Ecuador	Santa Elena	La Libertad					
24	1800777390	Amari	Castillo	Alison	Juleth	Femenino	Ecuador	Zamora Chinc	Zamora					
25	1850191774	Sangolisa	Gr	Pamela	Sarah	Femenino	Ecuador	Tungurahua	Pillaro					
26	1800666718	Castillo	Lerich	Lerich	Bladino	Masculino	Ecuador	Zamora Chinc	Polanda					
27	1805304217	Chirigana	Nia	Bryan	Efrain	Masculino	Ecuador	Tungurahua	Ambato					
28	201095445	Carlos	Ivanof	Bucheli	Expim	Masculino	Ecuador	Bolivar	Guaranda	1993-03-12	19	1586	347	

Transformación de datos

Algunos de los datos se encuentran de tipo *texto*, la misma que se recomienda no hacerlo pues no todos los campos requieren la misma interpretación; una de ellas es la nota o calificación del estudiante cuya información debe estar en formato numérico de manera decimal, generando conflicto al momento de limpiar dicha información con la herramienta inicialmente a emplear, se tomaron diferentes métodos para la transformación de este tipo de entradas y efectuar de manera exitosa la limpieza e interpretación de la data.

Figura 57

Transformación de datos

estudiantes_202206222032.csv

Origen de archivo: 65001: Unicode (UTF-8) | Delimitador: Coma | Detección del tipo de datos: Basado en las primeras 200 filas

ced_est	nombrestudiante	apellidostudiante	genero	pais	provincia	canton	trabajo	fech_grad_col	call
201820784	Fausto Olmedo	Chora Perez	Masculino	Ecuador	Bolivar	Chimbo			
1600785511	Dorian Gabriel	Vinueza Zamora	Masculino	Ecuador	Chimborazo	Riobamba		'2017-07-26'	
550331912	Sofia Lizbeth	Coba Moreno	Femenino	Ecuador	Cotopaxi	Latacunga		'2018-07-26'	
1724360084	Bryan Jordano	Vasquez Toapanta	Masculino	Ecuador	Bolivar	San Miguel		'2018-07-26'	
105180186	Cristopher Andres	Rivera Cedeño	Masculino	Ecuador	Azuay	Paute	Ama De Casa	'2013-07-19'	
503808032	Sisa Dioscelyn	Montenegro Poaquiza	Femenino	Ecuador	Cotopaxi	Pangua		'2014-07-16'	
202098067	Skarleth Samar	Naranjo Zabala	Femenino	Ecuador	Bolivar	San Miguel		'2012-07-30'	
1805324660	Evelyn Samantha	Gavilanez Vasconez	Femenino	Ecuador	Bolivar	Guaranda		'2016-07-25'	
106482581	Yajaira Anabella	Chimbo Mayaguari	Femenino		Azuay	Sigsig		'2019-07-24'	
201036589	Monica Geoconda	Leon Gonzalez	Femenino	Ecuador	Bolivar	Guaranda	Universidad De Bolivar	'2011-05-06'	
201941911	Angel Fernando	Chucay Molina	Masculino	Ecuador	Chimborazo	Cumanda		'2014-03-14'	
1850925353	Angélica María	Aman Morales	Femenino	Ecuador	Tungurahua	Ambato	Negocio Propio	'2017-07-26'	
1205965286	Wendy Claribel	Alcivar De La Vera	Femenino					'2004-03-19'	
1719803791	Maira Lucia	Balcazar Córdova	Femenino	Ecuador	Loja	Celica		'2003-02-07'	
202153631	Sandra Lizbeth	Vásquez Lucio	Femenino	Ecuador	Bolivar	Chimbo		'2014-07-16'	
250300880	Diego Ermites	Quijano Vargas	Masculino	Ecuador	Bolivar	Echeandía		'2015-03-11'	
1600706236	Marina Deyanira	Barriga Baez	Femenino	Ecuador	Pastaza	Pastaza		'2016-07-25'	
504346065	Washington Bolivar	Chicaiza Yanez	Masculino	Ecuador	Cotopaxi	Latacunga		'2012-07-06'	
202280798	Lizeth Jhuliana	Chanaguano Yanchaliquin	Femenino	Ecuador	Bolivar	Guaranda		'2021-02-23'	
1723976302	Jordan Ramiro	Caiza Bolaños	Masculino	Ecuador	Pichincha	Quito		'2014-07-16'	

Cargar | Transformar datos | Cancelar

Figura 59

Datos erróneos de calificaciones

Nombre	Calificación	Nota Final	Fecha	
Chirio		600	74	
San Miguel		721	8	
San Miguel		828	50	
Guaranda		1290	78	
Guaranda		3071	5	
Chirio		3433	78	
Echarande		3824	501	
Guaranda		3802	78	
Guaranda		3585	247	
Guaranda		7885	78	
San Miguel		3821	78	
San Miguel De Bolívar		308	88	
San Miguel		434	8	
Guaranda		1863	88	
San Miguel		2442	18	
Chirio		88	3	
Guaranda		3455	78	
Guaranda		8580	8	
Chirio		3971	483	
Guaranda		7	18	
Guaranda		1296	27	
30/07/2024		8,22	1745	78
18/01/2021		7,76	1942	280
17/01/2021		18	21	8
27/07/2002		17	1	1

Nota. Podemos apreciar que las calificaciones están fuera del rango establecido llegando a puntuar más allá de los 7000 como nota final.

Figura 60

Datos erróneos de localización de alumnos

ID	País	Provincia	Canton	Ciudad	Fecha
101	Mezquita	Colombia	Regina	Regina	16/07/2014
3002	Mezquita	Otros	Merita	Merita	26/07/2019
3007	Mezquita	Otros	España	España	24/07/2019
4129	Mezquita	Otros	Merita	Merita	26/07/2020
4577	Mezquita	Otros	España	Madrid	23/07/2021
8009	Mezquita	Ecuador	España	Alicante	26/07/2021
8646	Mezquita	Venezuela	Venezuela	Varilla	26/07/2020
10445	Mezquita	Otros	Venezuela	Varilla	26/07/2020
11187	Mezquita	DEU	Dirección Capital Caracas	Caracas	04/07/2019
11163	Mezquita	Ecuador	Fraser	Paris	06/04/2018
14013	Mezquita	Bolivia	La Paz	Madrid	13/07/2012
15152	Mezquita	Ecuador	Santiago De Urd	Chlo	04/07/2017
19022	Mezquita	Colombia	Celso	Caracas	10/07/2014
19038	Mezquita	Otros	Hall	Puerto Princesa	10/07/2019
19077	Mezquita	Cuba	La Habana	La Habana	24/07/2017
19042	Mezquita	Ecuador	Abanica	Socon	27/07/2016
19489	Mezquita	Otros	Madrid	Madrid	26/07/2018
19506	Mezquita	Colombia	Bucaramanga	Bucaramanga	14/07/2017
19185	Mezquita	Colombia	CAG	Valle Del Cauca	26/07/2019
19697	Mezquita	Ecuador	Estados Unidos De America	New York	25/07/2016
20327	Mezquita	Colombia	Cartagena De Indias	Bolivar	18/07/2012
20328	Mezquita	Colombia	Cartagena De Indias	Bolivar	18/07/2012
19852	Mezquita	Venezuela	Venezuela	Barquisimeto	07/08/2006
14019	Mezquita	Ecuador	Chlo	Santiago De Chile	07/02/1990
16006	Mezquita	Peru	Paris	Paris	14/07/2011
16039	Mezquita	Peru	Paris	Paris	14/07/2011

Nota. De igual forma podemos apreciar que sucede algo similar con lo que son país, provincias y sus derivados cantones.

Algunos de los problemas que se encontró al momento de la transformación de los datos son:

- (a) Se encuentra replicación en los datos.
- (b) Modificación en el tipo de dato.
- (c) Agrupaciones de datos.
- (d) Base de datos inconsistente.
- (e) La base no está estructurada de manera correcta.
- (f) Carga de datos adicionales que no se encuentra acorde a la facultad, escuela, carrera y créditos.
- (g) Al momento de que los estudiantes se matricularon, las notas alojadas en el SI@NET se encuentran fuera del rango académico.
- (h) Celdas vacías con información nula.

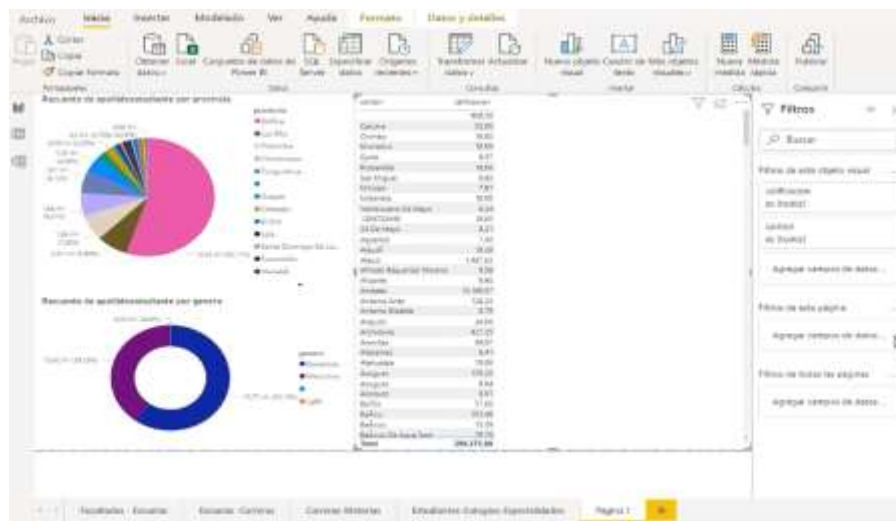
- (i) La relación de la base de datos es muy compleja debido a que no se encuentra estructurada en base a secuencias lógicas.

Graficas en Power BI

Si representamos de manera tal cual como se encuentra la información en la base de datos del SI@NET se puede apreciar que existen porcentajes excesivos superando los límites de porcentajes adecuados en base al sistema de calificaciones de la UEB.

Figura 61

Carga de datos a Power BI



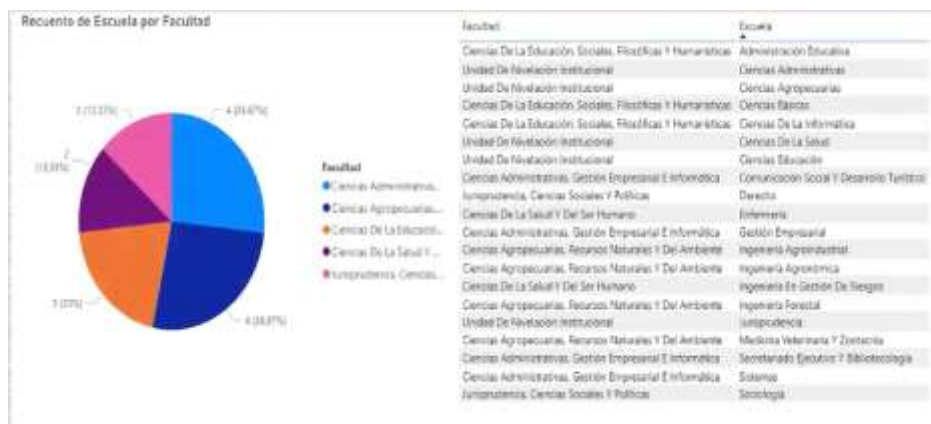
Nota. Datos incomprensivos de información extraída del SI@NET.

Presentación de los datos una vez generada su limpieza.

Los datos se encuentran fuera de los límites, donde se generó la limpieza para efectuar cambios notorios y especificar los porcentajes, notas, provincias, cantones; de los estudiantes pertenecientes a cada facultad, los cuales se derivan a diferentes escuelas donde siguen o están cursando por una determinada carrera.

Figura 62

Carga de datos limpios a Power BI



Nota. Representación de las cinco facultades existentes en la UEB cada una con su respectiva escuela.

Pruebas

Planificación de pruebas

Evaluación del sistema SGDU.

Este apartado contiene información referente a las pruebas aplicadas en el sistema SGDU, como referencia se utilizaron los estándares IEEE 729 y 730. El plan de pruebas fue realizado primeramente por los desarrolladores, posteriormente con los usuarios, con el objetivo de detectar fallos o errores para realizar las correcciones necesarias.

Propósito

El propósito de realizar las pruebas al sistema web es asegurar la calidad y funcionalidad del software para obtener un producto de calidad al finalizar el desarrollo del mismo, todo con base en los estándares y requerimientos del usuario final.

Entorno

Las pruebas aplicadas al sistema web se realizaron antes y después de la culminación del desarrollo, la información generada se tomó en consideración para realizar mejoras continuas al sistema.

Alcance

Para la realización de las pruebas del sistema es importante que cada uno de los módulos existentes en el sistema funcione correctamente, los cuales se detallan a continuación:

- (a) Módulo Login; permite el registro del usuario, ingresando usuario y contraseña dependiendo del rol que cumpla.
- (b) Módulo sub administrador; permite la consulta, impresión y visualización de los datos de acuerdo al menú principal.
- (c) Módulo invitado; permite visualizar la información alojada en el sistema, al igual que el poder contactarse y conocer la ubicación de las instalaciones físicas de la institución donde fue enfocada la investigación a través de google maps.

Las características a probar en el sistema web SGDU son los siguientes:

- (a) Autenticación.
- (b) Presentación de datos.
- (c) Interfaz de usuario.
- (d) Rendimiento.

Actores de pruebas

Los actores que participaron para la evaluación del software fueron los desarrolladores y un grupo de usuarios cumpliendo el rol de invitados dentro del sistema, se evaluó los procesos de ingreso de información, tiempos de respuesta, colores, menú de navegación, interfaz, entre otros factores importantes del sistema.

Estrategia.

Se realizaron pruebas de caja negra, puesto que son las que mejor se acogen al presente trabajo, permiten probar bases de datos, funciones incorrectas, bugs, rendimiento, seguridad, etc.

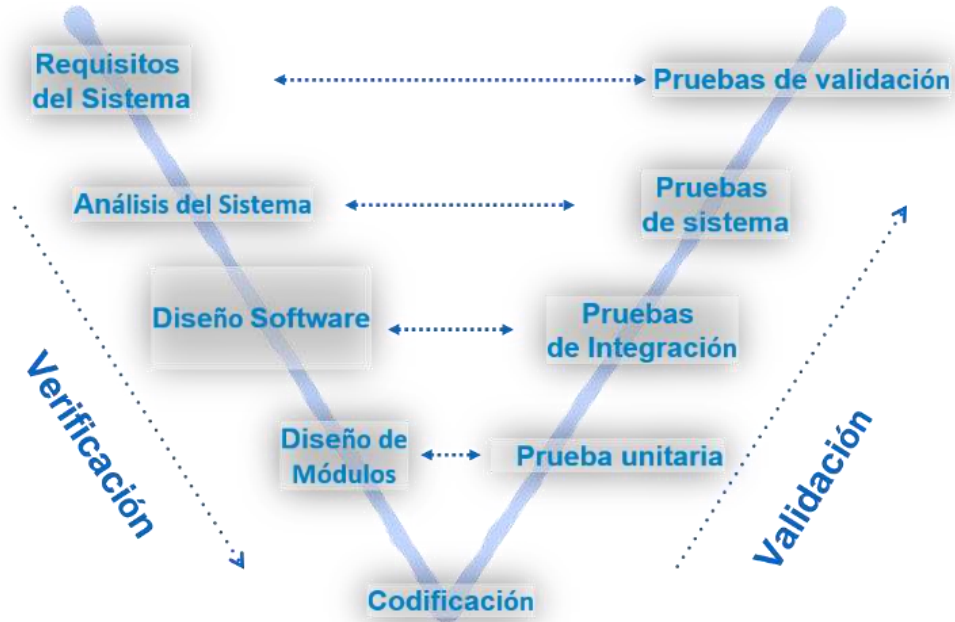
Enfoque de las pruebas.

Para la realización de pruebas se utilizó el Método en V, el cual abarca las siguientes tareas:

- (a) Pruebas de unidad. Permiten probar el tiempo de respuesta entre el sistema y el cliente.
- (b) Pruebas de integración del sistema. Permite asegurar que todos los módulos del sistema funcionen bien según lo esperado, además de asegurar un correcto intercambio de información entre el sistema y la sincronización de la información, por último, asegurar la navegabilidad del usuario final dentro del sistema SGDU cuando lo esté utilizando.
- (c) Pruebas del sistema. Permite verificar la funcionalidad de acuerdo a las especificaciones y requisitos planteados desde el principio.
- (d) Pruebas de validación o aceptación. El usuario final verifica el cumplimiento de las expectativas del sistema y si cumple o no los requisitos del mismo.

Figura 63

Verificación y validación de pruebas



Fuente: (Pressman & Maxim, 2014)

Ejecución de pruebas.

Para la validación y obtención de resultados del sistema se tomó en cuenta los distintos navegadores web más conocidos en donde se pueda cargar y ejecutar la página, posterior a ello sincronizar con el servidor de Power BI, para la ejecución de las pruebas se consideró los siguientes dispositivos:

Tabla 20

Navegadores donde se ejecutó el sistema.

Navegador	Versión	Característica del SO
Mozilla Firefox	101.0.1	Windows 10
Google Chrome	102.0.5005.115	Windows 10
Microsoft Edge	102.0.1245.44	Windows 10
Brave	1.39.123	Android 10
Opera	88.0.4412.40	Windows 8

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Ejecución del sistema en diferentes navegadores fueron puestos a prueba.

A continuación, se muestra cada una de las pruebas realizadas al sistema web:

Pruebas de Unidad.

Esta prueba fue ejecutada por el equipo de desarrollo a todos los módulos del aplicativo durante su desarrollo (codificación), para verificar se escoge uno de los módulos.

Objetivo.

Comprobar que cada módulo del aplicativo funcione como se espera, de forma independiente, segura y facilitar así las pruebas de integración.

Iniciar como invitado en el sistema

Tabla 21

Usuario invitado en el sistema

Objetivo	Verificar el acceso al sistema sin la necesidad de que tenga credenciales de acceso.		
Fecha:	15/06/2022		
Componentes Involucrados	Ítems a evaluar	SI	Cumple NO
Login_invitado	Verificar si al dar clic en invitado ingresa sin problema alguno a la página de inicio	√	
Login_invitado	Cuando esté en la página de inicio una vez ingresado el usuario invitado, no pueda realizar ningún cambio.	√	
Login_invitado	Verificar que solo permite el ingreso de usuarios de acuerdo al rol asignado y muestra un menú de opciones según corresponda.	√	

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Se validó los roles y el acceso a la información de los usuarios.

Login como administrador en el sistema.

Tabla 22

Usuario administrador en el sistema

Objetivo	Verificar el segmento para el login del sistema cumpla con lo esperado y sin errores.		
Fecha:	15/06/2022		
Componentes Involucrados	Ítems a evaluar	Cumple	
		SI	NO
Login_admin	Verificar en el código que muestre información cuando los datos no coinciden y se lanza excepciones (mensajes de error)	√	
Login_admin	Verifica que el código fuente es seguro y no contenga partes que comprometa la integridad de la información.	√	
Login_admin	Verificar la contraseña debe ser combinada con letras, números y símbolos		√
	Verificar que las contraseñas estén encriptadas bajo un algoritmo.	√	

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Se validó los roles y el acceso a la información de los usuarios.

Pruebas de integración.

Objetivo.

Encontrar posibles errores en la comunicación entre módulos y verificar que cumplen con la funcionalidad correspondiente y se ajusta a los requisitos establecidos por el usuario.

Gestión de los datos suministrados por Power BI

Tabla 23

Verificar las gráficas alimentadas por el dashboard.

Tipo de prueba	Integración
Objetivo	Comprobar la comunicación de dos o más componentes y cumplan con lo esperado sin errores y a su vez que interactúen con las interfaces.

Fecha:

Los datos que se encuentren almacenados en Power BI una vez realizada la limpieza de la data suministren al dashboard del sistema SGDU.

Componentes Involucrados	Ítems a evaluar	Cumple	
		SI	NO
Dashboard SGDU	Se verifica en el sistema muestre en su interfaz información relacionada a los niveles de deserción presentados en la UEB mediante tablas generadas por Power BI.	√	
Manipulación de los datos	Se verifica que la aplicación muestre en su interfaz el dashboard donde puedan visualizar y consultar información de acuerdo a su rol.	√	

Observaciones.

No todos los usuarios tendrán los mismos privilegios.

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Se verifica si el sistema muestra la información que se requiere para su funcionalidad.

Pruebas del sistema.

Para la ejecución de las pruebas del sistema se verifica cómo se comporta tomando como referencia al usuario final y su interacción con la aplicación. Para este apartado se ejecuta las pruebas de funcionalidad y seguridad del aplicativo, se utiliza Sonarqube y herramientas online para probar la seguridad del sistema.

Pruebas de funcionalidad.

Tabla 24

Funcionalidad del sistema

Tipo de prueba	Funcionalidad		
Objetivo	Asegurar el cumplimiento de la funcionalidad completa del sistema en función de los requerimientos del cliente.		
Fecha:			
Requisitos/Componente	Ítems a evaluar	Cumple	
		SI	NO
REQ 1	Inicio_sistema	√	
REQ 2	Gestion_usuario	√	
REQ 3	Modificar_usuario	√	
REQ 4	Gestion_informacion	√	
REQ 5	AdministradorG_Gestion_informe	√	
REQ 6	Reporte_informe		√
REQ 7	Visualiza_informacion		√
REQ 8	Consulta_informacion		√
REQ 9	Contacto	√	
Observaciones.			

Nota. Se verifica si cumple o no con los requisitos preestablecidos.

Pruebas de Aceptación.

Una vez concluida toda la fase de desarrollo del sistema se procedió a subirla a la web para su aprobación y validación de las expectativas esperadas, para lo cual se aplicó un test de usabilidad el cual se lo puede encontrar en la tabla 25.

Para la realización del test de usabilidad se contó con un total de 5 usuarios quienes fueron los evaluadores del sistema SGDU.

TEST DE USABILIDAD PARA EVALUAR EL SISTEMA WEB

Tabla 25

Evaluación del sistema SGDU por los usuarios

Pregunta	SI	NO	Indeciso
El sistema web desarrollada tiene una respuesta lenta en la presentación de los datos.	1	4	0
¿Los colores que presenta el sistema web le parecen adecuados?	3	1	1
¿Es fácil de acceder y usar el sistema web?	5	0	0
¿Las opciones que presenta el menú de navegación son las adecuadas?	4	0	1
¿La interfaz gráfica del sistema web es intuitiva?	5	0	0
¿El sistema web realiza procesos no deseados (carga infinita de la página)?	0	5	0
¿La interpretación de los datos es fácil de entender?	3	1	1
¿Cómo invitado, la sección contacto cumple con lo esperado?	5	0	0
¿La tipografía es la adecuada para su estadía en la web?	3	0	2
¿Tiene dificultad al manejar el sistema web en su teléfono?	4	1	0
¿El sistema web le proporciona la información necesaria que usted requiere?	4	1	0
¿El sistema web tiene filtros que facilitan la búsqueda de la información?			
¿Hay que seguir muchos pasos para poder visualizar los datos en el sistema web?	0	5	0
¿Le es fácil moverse de una sección a otra (secciones en el dashboard)?	0	5	0

Nota. Se aplica una breve interacción con los usuarios (5) quienes serán los que pongan a prueba el sistema.

Análisis de resultados.

Una vez procesada la información se llevó a cabo el análisis de las preguntas realizadas a los actores evaluados:

- La estructura de navegación para las opciones del sistema web es la adecuada, ya que en un gran porcentaje cumple con las expectativas de los usuarios que utilizaran el sistema.
- El sistema web en todo momento presentó un rendimiento óptimo, ya que no se ocasionaron detenciones inesperadas por parte del mismo.
- En el diseño de la interfaz gráfica y la adecuación de los colores en el sistema, son aceptados por los usuarios, debido a su facilidad de ubicación de opciones, y también gracias a las características que presenta la navegación a través de la misma.
- Los procesos efectuados para la visualización de la información dados por el sistema web son adecuados, ninguno de ellos funciona o presenta información irrelevante, puesto que engloba dentro de tablas o gráficas cuantitativas.
- El tiempo de respuesta en lo referente a procesos sistema web es eficiente, y es aprobado por los usuarios debido a la rapidez con la que se realizan los mismos.
- La mayor parte de usuarios que participaron en la evaluación indicaron que no presentan dificultad al manejar el sistema web, lo que indica un parámetro de calidad al saber que la aplicación está construida satisfactoriamente cumpliendo su facilidad de manejo.
- Se concluye que los usuarios en un gran porcentaje aprueban el sistema web y aceptan satisfactoriamente su rendimiento y uso.

CONCLUSIONES

Del presente proyecto tecnológico se pudo concluir:

- Se determinó que los factores que inciden en la deserción universitaria son: género, etnia, cantidad de materias perdidas, cantidad de materias aprobadas, cantidad de materias anuladas, inactividad académica por años, estudiantes matriculados, promedio de grado al ingreso a la universidad, la sobrecarga de créditos de las materias, dichos factores afectan directamente al estudiante de manera positiva o negativa, también se consideran factores externos como la condición económica y personal.
- Se identifica que en el distributivo académico de la base de datos analizada cuenta con poca carga académica para la tutoría o acompañamiento académico al estudiante, así como también no se evidencia por parte del docente el registro de horas de gestión es muy importante considerar la tutoría académica como un factor de retención estudiantil.
- Previo a la identificación de tablas se realizó la ejecución de varios scripts para la limpieza de la base de datos, la cual demuestra varios indicadores de inconsistencias como son tablas no relacionadas, vacías, migraciones a nuevas tablas incompletas o con información inconsistente, duplicada y compleja de procesar, es importante considerar un rediseño de la base datos y llevar una bitácora.
- Para la visualización de información de la deserción universitaria se cuenta con una interfaz vía web, la cual es de fácil acceso para la parte académica y a personal autorizado, donde puede hacer uso de la información para la toma de decisiones.
- Se puede evidenciar que existen carreras que cuentan con una alta tasa de deserción estudiantil, mientras que otras existen una alta concurrencia de estudiantes, dicha información será accesible solo a coordinadores y áreas de gestión académica.

RECOMENDACIONES

- Reestructurar la base de datos SI@NET para una mejor comprensión y legibilidad del diccionario de datos, utilizar nombres legibles que permitan a cualquier otra persona el tratamiento de los datos.
- Realizar una reingeniería en el diseño, tipos de datos, pistas de auditoría, calidad de data, verificación de migraciones de datos a nuevas tablas para garantizar la disponibilidad de la información y principalmente mantenerla completa, y definir mecanismos de pseudonimización u anonimización de datos almacenada.
- Impulsar estrategias en cada uno de las facultades, departamentos académicos y carreras, para la toma decisiones que permitan disminuir la deserción universitaria en la Universidad Estatal de Bolívar; se considera el establecimiento de un Data Lake o Data Warehouse que unifique toda la información que permita la generación de nuevas herramientas para la toma de decisiones con el establecimiento de KPI.
- Mejorar los controles de formularios a nivel de front-end del sistema académico con la finalidad de minimizar el ingreso erróneo de información y a su vez establecer determinados campos como obligatorios, ya que se ha identificado irregularidades en el ingreso de información de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, A. y Sánchez, A. (2005). La Deserción Estudiantil En La Educación Superior. *Actualidades Investigativas en Educación*, 5(4), pp.1-22. <https://doi.org/10.15517/aie.v5i4.9186>
- ACHILIE, T. (2016). *Abandono de los estudios universitarios* [Tesis de postgrado]. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, Esmeraldas. <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/741/1/ACHILIE%20VALENCIA%20TAHIMI.pdf>
- CABANILLAS, J., et al. (2020). Deserción universitaria en la Universidad Politécnica Amazónica, período 2012-II al 2018-I. *Revista Espacios*, 41(4), pp. 30.
- Canales, A. y Rios, D. (2007). Factores explicativos de la deserción universitaria. *Calidad en la Educación*, 26(26), pp.1-29. <https://doi.org/10.31619/caledu.n26.239>
- Castaño et al. (2006). Análisis de los factores asociados a la deserción y graduación estudiantil universitaria. *Lecturas de Economía*, 65(65), pp. 9–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.17533/udea.le.n65a2639>
- Chimba, E. (2020). MODELO PARA LA DETERMINACIÓN DE FACTORES DE DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI UTILIZANDO MINERÍA DE DATOS [Tesis de postgrado]. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7143/1/MUTC-000706.pdf>
- Eckert, K., y Suenaga, R. (2015). Análisis de Deserción-Permanencia de Estudiantes Universitarios Utilizando Técnica de Clasificación en Minería de Datos. *Formación Universitaria*, 8(5), pp. 3-12. https://www.researchgate.net/publication/281671104_Analisis_de_Desercion-Permanencia_de_Estudiantes_Universitarios_Utilizando_Tecnica_de_Clasificacion_en_Mineria_de_Datos.
- Fiegehen, L. E. (2005). *Educación Superior en América Latina y el Caribe*[Capítulo 11. Repitencia y deserción universitaria en América Latina.]. IESALC. <https://docplayer.es/9110060-Capitulo-11-repitencia-y-desercion-universitaria-en-america-latina-156-capitulo-11-luis-eduardo-gonzalez-fiegehen.html>.
- Gauchat, J. D. (2012). *El gran libro de HTML5, CSS3 y Javascript* (Vol. 1). Marcombo. www.minkbooks.com
- González et al. (2018). Deserción Estudiantil en la Universidad del Zulia ¿Problema Coyuntural?. *Revista Venezolana de Gerencia*, 1(1), pp. 403–427. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29062781023>

- Guevara, L. E. (2012). *Retención Estudiantil en la Educación Superior* (Vol. 1). Secretaría d Planificación Pontificie Universidad Javeriana. www.javeriana.edu.co/editorial
- Himmel, E. (2002). Modelo de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Revista Calidad en la Educación*(17), pp. 91-108. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n17.409>
- Información Guanujo Guaranda. (2016). Viajando. c
- LABORDA, C. (2016). *FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DESERCIÓN. CASO: UNIVERSIDAD DE GUATAQUIL, FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS* [Tesis de pregrado]. Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Samborondón. <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/284/1/10-12-16%20V3.pdf>
- MODELO GENÉRICO DE EVALUACIÓN DEL ENTORNO DE APRENDIZAJE DE CARRERAS EN ECUADOR. Consejo de Evaluación, Acreditación Y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior* (2017). https://www.caces.gob.ec/documents/20116/186026/45/4578.afsh/4578_1.0.afsh
- Mohedano, J., Saiz, J., y Salazar, P. (2013). *Iniciación en Javascript*. Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. <https://elibro.net/es/ereader/bibliotecaueb/49349?page=10>
- Núñez, F. (2020). Deserción y estrategias de retención: un análisis desde la universidad particular. *Digital Publisher*, 5(5), pp. 79-87. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.5-2.306>
- Ochoa, J. (2007). La Modelación como Proceso en el Aula de Matemáticas. *Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 1(19), pp. 64-84. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=344234312004>
- Ojeda, E., y Gomez, S. (2019). *ANÁLISIS DE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA SEDE FUSAGASUGÁ UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS* [Tesis de pregrado], Universidad de Cundimarca. <http://hdl.handle.net/20.500.12558/2239>
- Paramo, G., y Correa, C. (2012). Deserción estudiantil universitaria. Conceptualización. *Revista Universidad EAFIT*, 35(144), pp.1-14. <https://doi.org/https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/1075>
- Pressman, R., y Maxim, B. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (Eighth edition ed.). *McGraw Hill*. <https://doi.org/ISBN 13: 9780078022128>

- Riquelme, J., Ruiz, R., y Gilbert, K. (2006). Minería de datos: Conceptos y tendencias. *Inteligencia Artificial*, 10(29), pp.11–18. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92502902>
- Rivera et al. (2016). Aplicación Web Para El Procesamiento De Datos Según Un Diseño Aumentado Modificado. *Cultivos Tropicales*, 37(3), pp.153–164. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4550.4243>
- Rodríguez Suárez, Y., & Díaz Amador, A. (2009). Herramientas de Minería de Datos. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas* , 3 (3-4), 73-80.
- Sánchez, G., Navarro, W., y García, A. (2009). Factores de deserción estudiantil en la Universidad Surcolombiana . *Paideia Surcolombiana*, 1(14), pp. 97-102. <https://doi.org/https://doi.org/10.25054/01240307.1083>
- Seminara, M. (2020). La deserción universitaria: resiliencia como posibilidad de logro. *Revista Digital Universitaria*, 25(5), pp.1-11. <https://doi.org/http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2020.21.5.11>
- Taipe, M. S. (2019). *Contribuciones a la predicción de la deserción* [Tesis de postgrado], Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/10776>
- Torres, M. (2019). La deserción universitaria en el país alcanza el 26%. <https://www.expreso.ec/guayaquil/desercion-universitaria-pais-alcanza-26-1456.html>
- Viteri, D. y Uquillas, M. (2011). Estudio sobre la deserción estudiantil en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Matriz, en los niveles 1ro, 2do y 3ero de todas las Facultades y Escuelas del primer semestre del año académico 2007-2008 [Tesis pregrado], Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, Quito. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3454/T-PUCE-3398.pdf?sequence=1>

ANEXO 1

Cronograma de Gantt

Nombre del proyecto: Minería de Datos Aplicada en la Gestión de la Deserción Estudiantil En La Universidad Estatal de Bolívar.

Director académico: Ing. Jesús A. Coloma

Equipo de investigación: Jefferson Naranjo & Edgar Peña

Actividades/ Tiempo (2021 - 2022)	Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Establecer tema de investigación a desarrollar.	█															
Análisis de variables que aborda el tema propuesto.		█														
Identificación de directrices técnicas y de gestión.		█														
Análisis profundo de estudiantes que constan en el sistema "SIANET" desde el periodo 2015.			█	█	█											
Indagación de las múltiples herramientas de data mining.					█	█										
Uso de herramientas de data mining.					█	█										
Estudio de riesgos.								█								
Verificación de estados.									█							
Mapeo de información alojada en la base de datos.										█	█	█				
Aplicación de herramientas dependientemente la cantidad de estudiantes registrados anualmente.										█	█	█				
Aplicar formulas y variables para determinar porcentajes.													█	█		
Determinar resultados cuantitativos medidos en una escala de porcentaje.													█	█		
Tabla comparativa anualmente de recorrido por carrera.															█	
Tabla comparativa anualmente de recorrido por estudiante.															█	
Establecer soluciones optimas que desechen la idea de desertar de la carrera.															█	
Comprobación de Hipótesis planteada inicialmente.																█
Corregir altos y bajos existentes dentro de la facultad.																█

ANEXO 2

Presupuesto Ejecutado

Tabla 26

Presupuesto

Presupuesto			
Cantidad	Detalle	Precio	Costo
2	Laptops	600	1,200
2	Movilización		80
4	Suministro (Luz, agua e internet)	40	160
2	Alimentación	20	40
5	Imprevistos varios	20	200
	TOTAL		1,680.00

Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

Nota. Los gastos estarán a cargo de los estudiantes de la investigación, en la presente tabla se detalla los gastos.

Presupuesto de desarrollo

Estimación de costes/beneficios \$ 4700.00

Prepuestro total

$4,700.00 + 1,680.00 = \$ 6,380.00$

El presupuesto del proyecto investigativo es de \$ 6,380.00

ANEXO 3

**Autorización por parte
del señor rector**



Rector UEB <rector@ueb.edu.ec>

AUTORIZO DAR EL TRÁMITE PERTINENTE SOLICITADO POR LOS SEÑORES ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE SOFTWARE JEFFERSON GEREMÍAS NARANJO NAULA Y EDGAR VINICIO PEÑA MUGUICHA.

1 mensaje

Rector UEB <rector@ueb.edu.ec>

9 de diciembre de 2021, 12:11

Para: Edgar Henry Alban Yanez <halban@ueb.edu.ec>

Cc: Jefferson Geremias Naranjo Naula <jefnaranjo@mailes.ueb.edu.ec>, Edgar Vinicio Peña Muguicha <edgpena@mailes.ueb.edu.ec>

Por el presente autorizo y dispongo a la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación dar el trámite correspondiente a la solicitud de los señores estudiantes de la Carrera de Software, JEFFERSON GEREMÍAS NARANJO NAULA Y EDGAR VINICIO PEÑA MUGUICHA, en relación al pedido adjunto.

Se entrega el expediente físico.

Saludos,

Ing. Arturo Rojas S. Ph.D.
RECTOR UEB.



*Recibido
09-Dic-2021
13:52
H*

ANEXO 4

**Acceso a la información
almacenada en la base de
datos del sistema
SI@NET**

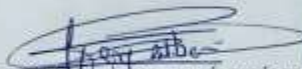
INGENIERO EDGAR HENRY ALBÁN YÁNEZ, DIRECTOR DE
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, a petición de la
parte interesada.

CERTIFICA:

Que los Sres. NARANJO NAULA JEFFERSON JEREMIAS, con cédula de ciudadanía No. 0929322568, y PEÑA MUGUICHA EDGAR VINICIO, con cédula de ciudadanía No. 0202354783, estudiantes de octavo ciclo de la Carrera de Ingeniería en Software de la Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática de la Universidad Estatal de Bolívar, tienen todas las facilidades para realizar el trabajo de titulación denominado "MINERÍA DE DATOS APLICADA EN LA GESTIÓN DE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR" en relación a las bases de datos que conste la información requerida.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo los peticionarios hacer uso como a bien tuviere, excepto en procesos judiciales.

Guaranda, 07 de febrero del 2022


ING. EDGAR HENRY ALBÁN YÁNEZ
Director



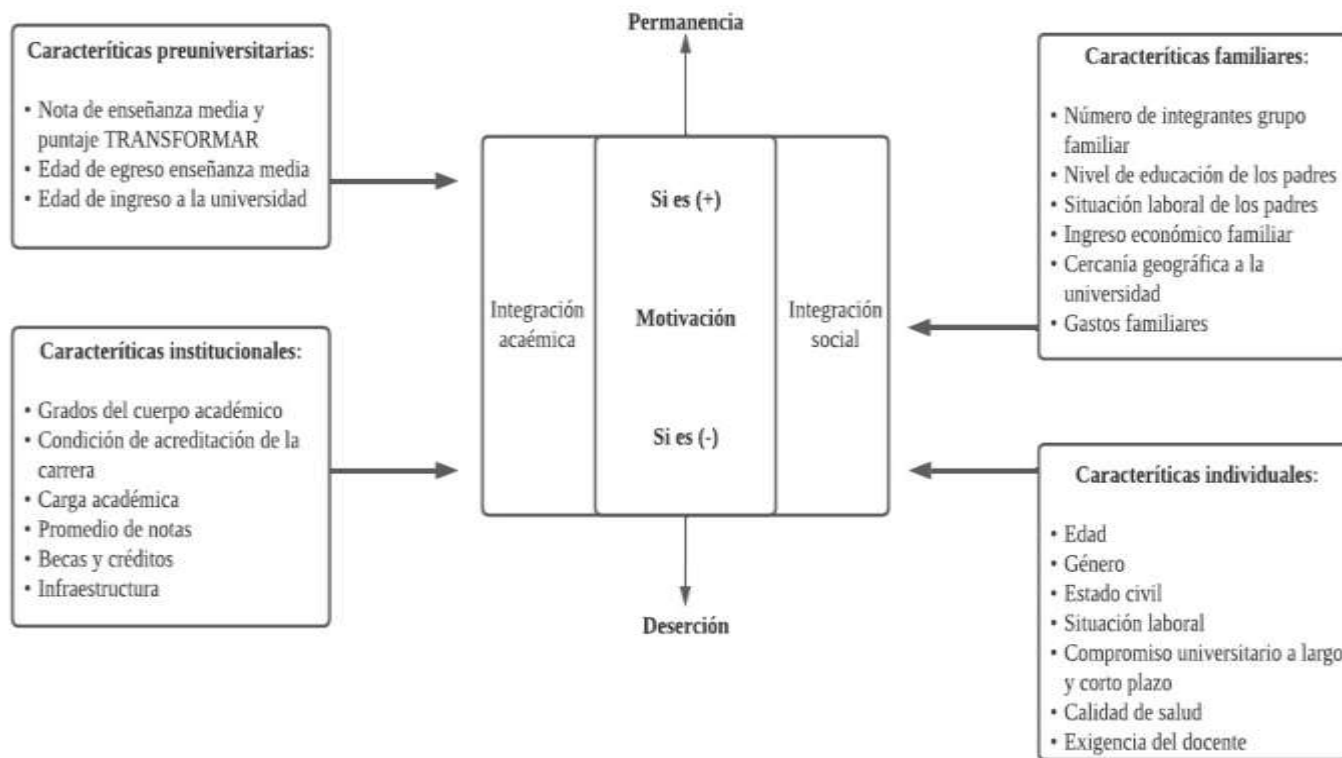
Licth.A.

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

Scanned by TapScanner

ANEXO 5

**Modelo aplicado a los
factores de deserción
universitaria**



Elaborado por: Naranjo J. y Peña E.

ANEXO 6

Constancia de que no existe información en Bienestar Universitario

Memorando Nro. UEB-DIRSERVINT-2022-1169-M

Guaranda, 31 de mayo de 2022

PARA: Sr. Dr. Stefany Michel Gaibor Vasquez
Médico General Bienestar Estudiantil

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA ENTREGAR INFORMACIÓN DE LA
UNIDAD DE BIENESTAR UNIVERSITARIO PARA TRABAJO DE
TITULACIÓN.

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo, con Memorando Nro. UEB-DIRSERVINT-2022-0971-M, de fecha Guaranda, 11 de mayo de 2022, suscrito por el Econ. Diego Fernando Avendaño Paredes Director De Servicios institucionales manifiesta "...autorizo que se entregue la información requerida por los señores estudiantes y se brinden todas las facilidades necesarias, para que pueda desarrollar su Proyecto de Investigación".

Con este antecedente debo informar que se explico a los señores estudiantes que el disco duro de la computadora de Trabajo Social, se dañó y tuvo que ser reseteado en el departamento técnico, perdiéndose toda la información ahí almacenada.

Se les ayudó con la información que se tenía, pero ellos manifiestan que no les sirve para el proyecto de investigación.

Es todo cuanto puedo informar para fines pertinentes

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Leda. Maricela Elena Guerra Naranjo
TRABAJADORA SOCIAL



**MARICELA ELENA
GUERRA NARANJO**

ANEXO 7
Manual de Usuario
SGDU

INTRODUCCIÓN

En el manual se presenta los procesos a realizar de cada uno de los usuarios del sistema SGDU, con el objetivo de brindar al usuario un instrumento que certifique un manejo adecuado del sistema. De manera que, si se equivoca en el ingreso de datos, claves, etc. El sistema indicará un mensaje de control evitando una posible desinformación.

OBJETIVOS

- a. Proporcionar una breve descripción del sistema de manera concreta y detallada sobre el funcionamiento de los distintos elementos que posee la aplicación web.
- b. Ayudar a los usuarios a realizar las distintas acciones dentro del sistema, para brindar la información requerida de forma acertada.

Ingreso al Sistema

Para ingresar al sistema en su navegador de su preferencia Google Chrome, Mozilla, Firefox, Opera como se observa en la figura.

Pantalla de ingreso al sistema



Los usuarios podrán ingresar al sistema según su jerarquía, mediante su usuario y contraseña a través del siguiente link <https://sgdu.devsoftec.com>, una vez validados sus datos presione con el puntero en el botón ingresar, por otra parte, usuario

invitado no tendrá que iniciar sesión con el sistema simplemente presione con el puntero en el botón invitado, como se observa en la siguiente imagen.

Pantalla de acceso de los usuarios al sistema



Los usuarios pueden ser: Administrados (Departamento de Tic's), subadministradores (unidad de bienestar universitario, coordinadores de carrera, decanatos, dirección de planeamiento y aseguramiento de la calidad, dirección académica y vicerrectorado académico).

Si el usuario y contraseña son incorrectos, el sistema lanzará un mensaje presente en el formulario resaltando con letras rojas, donde se muestra en la siguiente figura.

Pantalla de control por datos incorrectos



Administrador

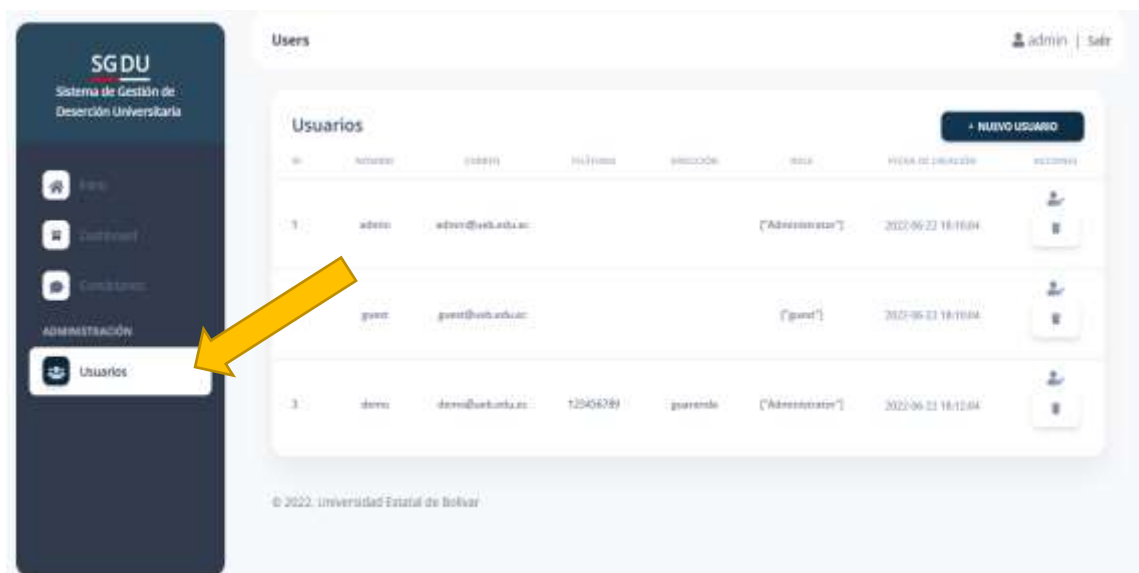
Una vez ingresado el usuario administrador se muestra una pantalla de inicio con su respectivo menú de funciones, como se presenta en la siguiente figura.

Pantalla principal de Administrador



Como Administrador tendrá las siguientes funciones, donde podrá agregar, editar, eliminar roles, tal como se muestra en siguiente figura.


Pantalla de Registros



Para agregar un nuevo usuario, presionamos en el botón **+ NUEVO USUARIO** y llenamos los campos requeridos en el formulario donde podemos dar clic en Cancelar o Guardar, como se observa en la siguiente figura.

Pantalla de Agregar un nuevo usuario al sistema

The screenshot displays the 'Users/create' interface. On the left is a dark sidebar with the SGDU logo and navigation options like 'Inicio', 'Dashboard', 'Control de Asistencia', 'ADMINISTRACIÓN', and 'Usuarios'. The main content area is titled 'Nuevo Usuario' and contains several input fields: 'Nombre', 'Correo Electronico', 'Contraseña', 'Telefono', and 'Direccion'. Below these is a dropdown menu labeled 'Seleccione el rol'. At the bottom of the form are two buttons: a red 'CANCELAR' button and a dark blue 'GUARDAR' button. Two yellow arrows point from these buttons towards the 'Seleccione el rol' dropdown.

También existe la opción de editar usuario presente en el sistema, presionamos en el icono  para luego presente un formulario para editar la información necesaria del usuario, y por último damos clic en Cancelar o Guardar, como se observa en la siguiente figura.

Pantalla de Editar los datos de un usuario existente.

SGDU
Sistema de Gestión de
Deserción Universitaria

Users/1/edit admin | salir

Nuevo Usuario

Nombre: admin

Correo: admin@ueb.edu.ec

Contraseña: *****

Fecha de nacimiento:

Dirección:

Rol: Administrator

CANCELAR GUARDAR

Se presenta la opción eliminar un usuario, para ello damos un clic en el ícono y nos muestra un mensaje de usuario eliminado exitoso, como se muestra en la siguiente figura.

Pantalla de Eliminar un usuario

SGDU
Sistema de Gestión de
Deserción Universitaria

Users admin | salir

Usuarios + NUEVO USUARIO

ID	Nombre	Correo	Rol	Fecha de nacimiento	Acciones	
1	admin	admin@ueb.edu.ec	[Administrator]	2022-06-23 18:19:04	[Eliminar]	
2	guest	guest@ueb.edu.ec	[Guest]	2022-06-23 18:19:04	[Eliminar]	
3	demo	demo@ueb.edu.ec	123456789 gerente	[Administrator]	2022-06-23 18:12:04	[Eliminar]

© 2022. Universidad Estatal de Bolívar

También tenemos en el menú la función Dashboard donde damos clic y nos muestra información de forma cualitativa y gráfica de la representación de los factores de la deserción, donde podrá ingresar Administrador e Invitado, como se observa en la siguiente figura.

Pantalla de la presentación Dashboard



Por otra parte, tenemos la opción de contáctanos, donde damos clic y nos muestra la ubicación mediante un mapa, si se presentase algún inconveniente puede llenar el formulario y presionar el botón enviar, como se observa en la siguiente figura.

Pantalla de Contáctanos.



Finalizar sesión

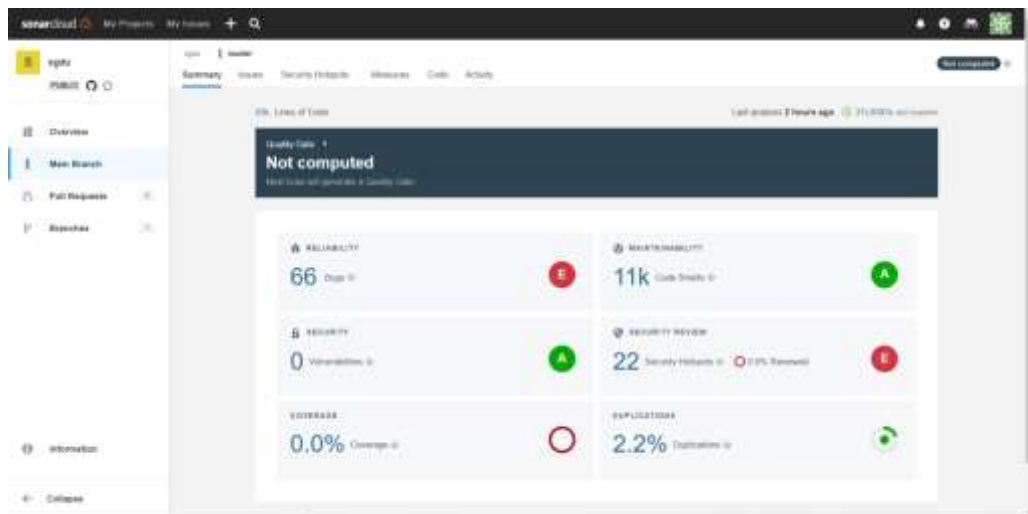
Para cerrar sesión tanto como Administrador e Invitado damos clic en el botón Salir, como se observa en la siguiente figura



ANEXO 8

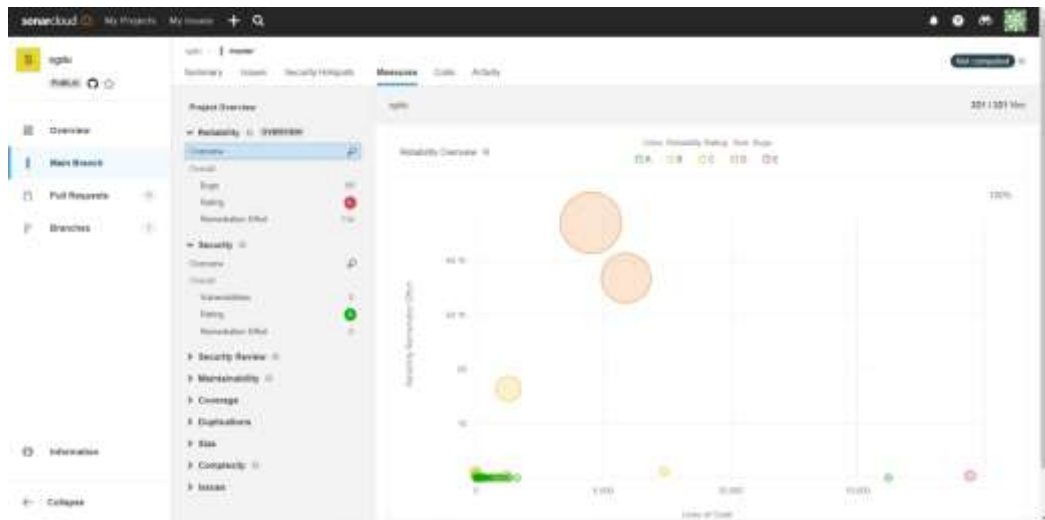
Pruebas

Análisis con la herramienta SonarQube:



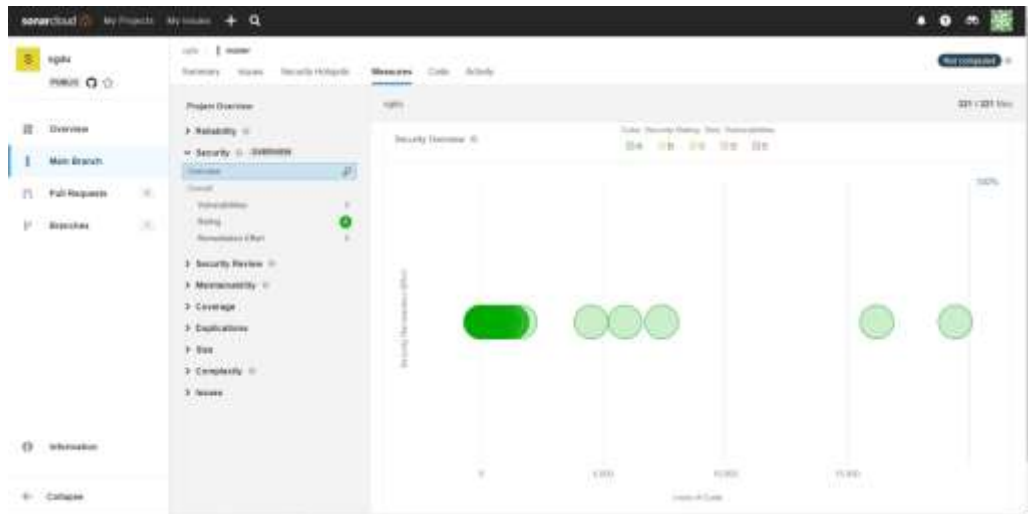
En la presente gráfica se observa 66 bugs, y no existe ninguna vulnerabilidad en la seguridad del sistema, por lo tanto, existe un 0,0% de cobertura, donde el 2,2% representa la duplicidad de código, donde existen 11.000 líneas de código basura o no están haciendo en uso dentro del sistema.

Descripción General de la Confiabilidad



Se observa que el sistema no es tan confiable según pasen los días y en funcionamiento de acuerdo al pico de horas el sistema tendrá retrasos en su carga.

Resumen de Seguridad



En la siguiente gráfica se puede observar que se mantiene la seguridad, según las líneas de código.

Duplicidad de código



Como se observa en la gráfica existe duplicidad de código, como podemos observar en 5000 líneas de código existe 1000 líneas de código duplicado.

ANEXO 9

Script SQL

```

/*Data de Facultad*/

--lower Metodo para transformar a letras minusculas
--initcap Metodo para poner la primera letra en Mayuscula

--Sacamos las Facultades (6)

select * from facultad f

select
cod_fac, initcap(nom_fac) as nombreFacultad, estado
from facultad f
where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5, 23)
order by nombreFacultad asc

--Sacamos las escuelas (20)

select * from escuela e

select
cod_esc, initcap(nom_esc) as nombreEscuela, cod_fac
from escuela e
where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5, 23)
order by nombreEscuela asc

--Sacamos las Carreras (75)

select * from carrera c

select
cod_carr, initcap(nom_carr) as nombreCarrera, tot_cred_aprob_carr, cod_esc, horas_practicas, area, subarea, codigo
from carrera c
where cod_esc in (select cod_esc from escuela e where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5, 23) order by cod_esc asc)
order by nombreCarrera

--Sacamos las asignaturas (4427-4398=29)

select
cod_oculto, initcap(nom_asig) as nombreAsignatura, num_cred_asig, cod_carr, cod_area, cod_malla, secuencia
from asignaturas a
where cod_carr in (

select
cod_carr
from carrera c
where cod_esc in (select cod_esc from escuela e where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5, 23) order by cod_esc asc)
order by cod_carr

)
order by nom_asig asc

```

```

-- Sacamos los Colegios

select
cod_coleg, initcap(nom_coleg) as nombreColegio , initcap(provincia_coleg) as Provincia, initcap(canton_coleg) as Canton, categoria
from colegio c

-- Sacamos las Especialidades

select
cod_especialidad, initcap(nombre_especialidad) as Especialidad, tipo
from especialidades e
order by Especialidad

select
*
from colegio c
inner join colegio_especialidades ce on c.cod_coleg = ce.cod_coleg
inner join especialidades e on e.cod_especialidad = ce.cod_especialidad

select * from colegio_especialidades ce

-- Sacamos la tabla de inner de Colegio Especialidades

select
cod_coleg , cod_especialidad
from colegio_especialidades ce

-- Sacamos los Estudiantes de Colegios (2022)

select
ced_est, initcap(nom_est) as nombreEstudiante, initcap(apell_est) as apellidoEstudiante, initcap(genero) as Genero,
initcap(pais) as pais, initcap(provincia) as provincia, initcap(canton) as canton, initcap(lug_trab) as trabajo,
fech_grad_col, calificacion, cod_coleg, cod_especialidad etnia
from estudiantes e

-- Sacamos las discapacidades

select
periodo, ced_est, initcap(carnet) as carnet, initcap(tipo_discapacidad) as discapacidad, numero_conadis, porcentaje, estado
from discapacidad d
where tipo_discapacidad != 'NINGUNA'

-- Sacamos los datos de matrícula (2020)
select * from matricula m

select
*
from matricula m
where cod_asig in (

select
cod_oculto
from asignaturas a

```

```

        where cod_carr in (
            select
            cod_carr
            from carrera c
            where cod_esc in (select cod_esc from escuela e where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5, 23) order by cod_esc asc)
            order by cod_carr
        )
    order by cod_oculto
)
order by cod_asig
--Detalles matricula
select * from detalles_matricula dm

select
cod_carr, cod_peri, ced_est, centro, modalidad, gratuidad, aux_ciclo, anu, malla
from detalles_matricula dm
where cod_carr in (
    select
    cod_carr
    from carrera c
    where cod_esc in (select cod_esc from escuela e where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5, 23) order by cod_esc asc)
    order by cod_carr
)

-- Carreras Estudiantes
select * from carrera_estudiantes ce

select
cod_carr, ced_est, fech_primera_matr, creditos_a_la_fecha_mat, veri, fecha_grado, mecanismo
from carrera_estudiantes ce
where cod_carr in (
    select
    cod_carr
    from carrera c
    where cod_esc in (select cod_esc from escuela e where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5, 23) order by cod_esc asc)
    order by cod_carr
)
order by cod_carr asc

-- Sacamos la data de creditos asignaturas estudiantes
select * from creditos_asignaturas_estudiantes cae

select
cod_asig, ced_est, nota_final_mat, estado_asignatura, paralelo, periodo_lectivo,
grupo_comun, recuperacion, nota_parcial, cod_matr1
from creditos_asignaturas_estudiantes cae
where cod_asig in (
    select
    cod_oculto
    from asignaturas a
    where cod_carr in (
        select
        cod_carr
        from carrera c
        where cod_esc in (select cod_esc from escuela e where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5, 23) order by cod_esc asc)
        order by cod_carr
    )
    order by cod_oculto
)
)

-- Sacamos la data de las calificaciones CONSULTA LISTA PERO NO LOGRA PROCESAR LA PC
select * from calificacion c

```



```

select
ced_est, a.num_asig, periodo_lectivo, a.num_cred_asig, round(sum(cast(nota as decimal)), 2) as NotaFinal

from califfcacion c
inner join asignaturas a on a.cod_oculto = c.cod_asig
where c.cod_asig in (

    select
    cod_oculto
    from asignaturas a
    where cod_carr in (

        select
        cod_carr
        from carrera c
        where cod_esc in (select cod_esc from escuela e where cod_fac in (1, 2, 3, 4, 5, 23) order by cod_esc asc)
        order by cod_carr

    )
    order by cod_oculto

) and ced_est = '8262286654'

group by ced_est, a.num_asig, periodo_lectivo, a.num_cred_asig

```

ANEXO 10

**Certificado de Porcentaje
de Plagio**



Document Information

Analyzed document	Trabajo De Integración Curricular_Naranjo & Peña (1).docx (D143266798)
Submitted	8/25/2022 10:39:00 PM
Submitted by	
Submitter email	edgpena@mailes.ueb.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	jcoloma.ueb@analysis.arkund.com

Sources included in the report

Entire Document

Hit and source - focused comparison, Side by Side

- Submitted text
As student entered the text in the submitted document.
- Matching text
As the text appears in the source.

ANEXO 11

Fotografías

Reuniones con el tutor del proyecto

