



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**REINGENIERÍA DE PROCESO DE CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA SUPERIOR
DE ARTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Gerardo Daniel Vega Rosales

Asesorado por el Ing. Miguel Ángel Cancinos Rendon

Guatemala, febrero de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz Gonzáles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**REINGENIERÍA DE PROCESO DE CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA SUPERIOR
DE ARTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 10 de marzo de 2021.

Gerardo Daniel Vega Rosales



Guatemala, 11 de octubre de 2021

Ingeniero
Oscar Argueta Hernández
Director de la Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Argueta:

Atentamente por medio de la presente hago de su conocimiento que he revisado y aprobado el informe final de EPS titulado **“REINGENIERÍA DE PROCESO DE CONTROL ACADEMICO DE LA ESCUELA SUPERIOR DE ARTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**. El informe ha sido elaborado por el estudiante GERARDO DANIEL VEGA ROSALES quien se identifica con DPI 2312914340101 y con registro académico 201212596, de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido, Atentamente

MIGUEL ANGEL CANCINOS RENDON
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS
COLEGIADO No. 11572

Ing. Miguel Ángel Cancinos Rendon
Escuela de ingeniería en Ciencias y Sistemas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 15 de noviembre de 2021.
REF.EPS.DOC.479.11.2021.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Gerardo Daniel Vega Rosales, Registro Académico 201212596 y CUI 2312 91434 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **REINGENIERÍA DE PROCESO DE CONTROL ACADEMICO DE LA ESCUELA SUPERIOR DE ARTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 15 de noviembre de 2021.
REF.EPS.D.259.11.2021.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **REINGENIERIA DE PROCESO DE CONTROL ACADEMICO DE LA ESCUELA SUPERIOR DE ARTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Gerardo Daniel Vega Rosales, Registro Académico 201212596 y CUI 2312 91434 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Miguel Angel Cancinos Rendon y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS

/ra



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 18 de noviembre de 2021

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **GERARDO DANIEL VEGA ROSALES** carné **201212596** y CUI **2312 91434 0101**, titulado: **“REINGENIERIA DE PROCESO DE CONTROL ACADEMICO DE LA ESCUELA SUPERIOR DE ARTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,



Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.017.EICCSS.2022

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **REINGENIERÍA DE PROCESO DE CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA SUPERIOR DE ARTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Gerardo Daniel Vega Rosales**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, febrero de 2022

Facultad de Ingeniería

Decanato
24189101-
24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.054.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **REINGENIERÍA DE PROCESO DE CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA SUPERIOR DE ARTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Gerardo Daniel Vega Rosales**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana

Guatemala, febrero de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por prestarme la vida para cumplir una de mis tantas metas.
- Mi padre** Gerardo Vega, por ser un ejemplo de superación y mostrarme que con el trabajo duro y constante puedo alcanzar lo que me proponga. Gracias por todos tus sacrificios que hicieron que llegara a este momento y por enseñarme a nunca ser conformista y buscar siempre mi superación personal.
- Mi madre** Olga Rosales, por todo tu amor incondicional que siempre me hicieron enfocarme a lograr esta meta. Gracias por todos tus consejos que siempre me hicieron enfocarme en cumplir esta meta.
- Mis abuelos** Lucila Madrid y Nicolás Vega (q.e.p.d).
María Sánchez y Miguel Rosales, muchas gracias por aquellos cuidados de infancia.
- Mis hermanos** Miguel y Fátima Vega, por todo su cariño y comprensión a lo largo de mi vida.

Mi familia

Por siempre alegrarse por mis triunfos y ser parte de mi vida.

Mi novia

Diana Castillo, por todo su cariño y comprensión. Gracias por siempre apoyarme a buscar mi superación.

Mis amigos

Por su apoyo y por todos los momentos que compartí con ellos en esta etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por permitirme desarrollar mis habilidades en una institución de alto prestigio.
Facultad de Ingeniería	Por formarme como profesionales de alto nivel.
Escuela Superior de Arte	Por la confianza y el apoyo brindado para el desarrollo del proyecto.
Miguel Cancinos	Por su guía, sus consejos y su apoyo en la etapa final de mi carrera y en la elaboración de este proyecto.
Rodrigo Mendizábal y Luis Ortiz	Por brindarme su apoyo para el desarrollo de este proyecto.
Mis amigos de la facultad	Por apoyarme en mi desarrollo profesional y personal.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
GLOSARIO	V
RESUMEN.....	VII
OBJETIVOS.....	IX
INTRODUCCIÓN	XI
1. FASE DE INVESTIGACION	1
1.1. Escuela Superior de Arte.....	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión	1
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Servicios que presta	2
1.2. Descripción de las necesidades	3
1.3. Priorización de las necesidades	4
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	5
2.1. Descripción del proyecto	5
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	6
2.2.1. Funcionalidades del portal web	6
2.2.2. Análisis de lenguajes	6
2.2.3. Análisis de <i>frameworks</i>	7
2.3. Presentación de la solución al proyecto	7
2.3.1. SCRUM	7
2.3.2. Fase de migración	8
2.3.2.1. Proceso de extracción	9

	2.3.2.1.1.	Datos extraídos	9	
	2.3.2.2.	Proceso de transformación.....	9	
		2.3.2.2.1.	Datos transformados..... 10	
	2.3.2.3.	Proceso de carga	12	
		2.3.2.3.1.	Datos utilizados..... 12	
	2.3.3.	Fase de validación	12	
		2.3.3.1.	Portal web administrativo	12
		2.3.3.2.	Portal web docentes.....	13
		2.3.3.3.	Portal web estudiantil	13
2.4.		Costos del proyecto.....	14	
	2.4.1.	Recursos humanos	14	
	2.4.2.	Recursos materiales.....	14	
2.5.		Beneficios del proyecto	16	
3.		FASE ENSEÑANSA APRENDIZAJE	17	
	3.1.	Capacitación propuesta.....	17	
	3.2.	Material elaborado.....	17	
		3.2.1.	Material audiovisual..... 17	
		CONCLUSIONES.....	19	
		RECOMENDACIONES	21	
		BIBLIOGRAFÍA.....	23	

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Proceso actual de gestión de solicitudes	3
2.	Proceso ETL	8

TABLAS

I.	Priorización de necesidades de la Escuela Superior de Arte	4
II.	Costos del proyecto.....	15

GLOSARIO

EPS	Ejercicio profesional supervisado.
ETL	Extract Transform Load.
Framework	Herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones.
JSON	JavaScript Object Notation.
Módulo	En programación son agrupaciones de subprogramas y estructuras de datos que trabajan para un propósito común.
MVC	Modelo visto controlador.
SCRUM	Metodología ágil y buenas prácticas para trabajar colaborativamente en el desarrollo de software.
Sprint	Es una iteración definida que sirve al desarrollo iterativo e incremental.
SQL	Structured Query Language.

RESUMEN

La Escuela Superior de Arte es una escuela aprobada en el 2006 durante una sesión del Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala, comenzó impartiendo 10 carreras, pero a partir del 2008 únicamente se imparten 4 carreras. Lleva registro de los estudiantes, graduados, carreras que se imparten en la escuela.

Actualmente la Escuela Superior de Arte realiza estas actividades utilizando un sistema de escritorio local que realiza las gestiones de control académico que es administrados por el área de control académico de la escuela.

Actualmente, para realizar las gestiones administrativas y académicas es necesaria la presencia física del interesado a las instalaciones de la escuela.

El objetivo principal de este proyecto es realizar la transformación digital del sistema de escritorio local que actualmente es utilizado por la Escuela Superior de Arte hacia un portal web.

Esto permitiría la facilidad de realizar cambios debido a que el área encargada del mantenimiento del portal web es Procesamiento de Datos.

Para llevar a cabo este proyecto se utilizó un proceso de *ETL*. Este proceso se realizó utilizando la metodología ágil Scrum.

Se realizaron *sprints* de 3 semanas para poder verificar la correcta ejecución de la transferencia de la información hacia el nuevo portal web.

OBJETIVOS

General

Automatizar el proceso de Control Académico para la Escuela Superior de Arte de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Específicos

1. Realizar la migración de la información de la Escuela Superior de Arte de la Universidad de San Carlos de Guatemala del Sistema de Control Académico que actualmente utiliza la unidad académica, hacia el nuevo sistema de Control Académico Web.
2. Realizar la validación de funcionalidades generales del Sistema de Control Académico Web posterior a la migración.
3. Realizar la validación de elementos descargables que contenga la información y elementos visuales correspondientes a la Escuela Superior de Arte de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

INTRODUCCIÓN

La Escuela Superior de Arte de la Universidad de San Carlos de Guatemala es una escuela encargada de llevar registro de los estudiantes, graduados, carreras pertenecientes a la escuela.

Anteriormente, la escuela implementó su primer sistema de control académico en el año 2008. En el 2013 sufrió su primera migración hacia un nuevo sistema debido a que el anterior sufrió un bloqueo que impedía el correcto almacenamiento de la información académica de los estudiantes y catedráticos.

Actualmente, la Escuela Superior de Arte realiza estas actividades utilizando un sistema de escritorio local que lleva los registros de control académico de la escuela.

Debido que el proceso de administración del sistema requiere la presencia física de los estudiantes y aspirantes a la escuela, no permite realizar acciones administradas por el estudiante utilizando internet para ingresar a un navegador y realizar sus gestiones académicas. Lo anterior obliga a realizar la transformación digital del sistema.

El proyecto propone la migración hacia un portal web para permitir el acceso desde cualquier dispositivo, eliminando la presencia física para realizar las gestiones académicas y administrativas.

1. FASE DE INVESTIGACION

1.1. Escuela Superior de Arte

La Escuela Superior de Arte es una escuela encargada de llevar registro de los estudiantes, graduados, carreras pertenecientes a la escuela.

1.1.1. Reseña histórica

El proyecto para la creación de la Escuela Superior de Arte fue aprobado el día 19 de abril de 2006, durante una sesión del Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

“Este logro académico se realizó tras 22 años de trabajo y de múltiples gestiones administrativas. En el año 2008 da inicio la primera cohorte de estudiantes de licenciatura con 67 estudiantes de primer ingreso.”¹

1.1.2. Misión

“Formar artistas con capacidad de caracterizar lo guatemalteco y universalizarlo, fomentando el desarrollo social a través de los valores éticos y estéticos contenidos en la creación artística.”²

¹ Escuela Superior de Arte. *Reseña histórica*. <https://www.usac.edu.gt/catalogo/artes.pdf>. Consulta: 31 de marzo de 2021.

² Escuela Superior de Arte. *Misión y visión*. <https://www.usac.edu.gt/catalogo/artes.pdf>. Consulta: 31 de marzo de 2021.

1.1.3. Visión

“Elevar el nivel cultural del guatemalteco a través de la creación artística, enriqueciendo la cultura nacional por medio del trabajo de los artistas.”³

1.1.4. Servicios que presta

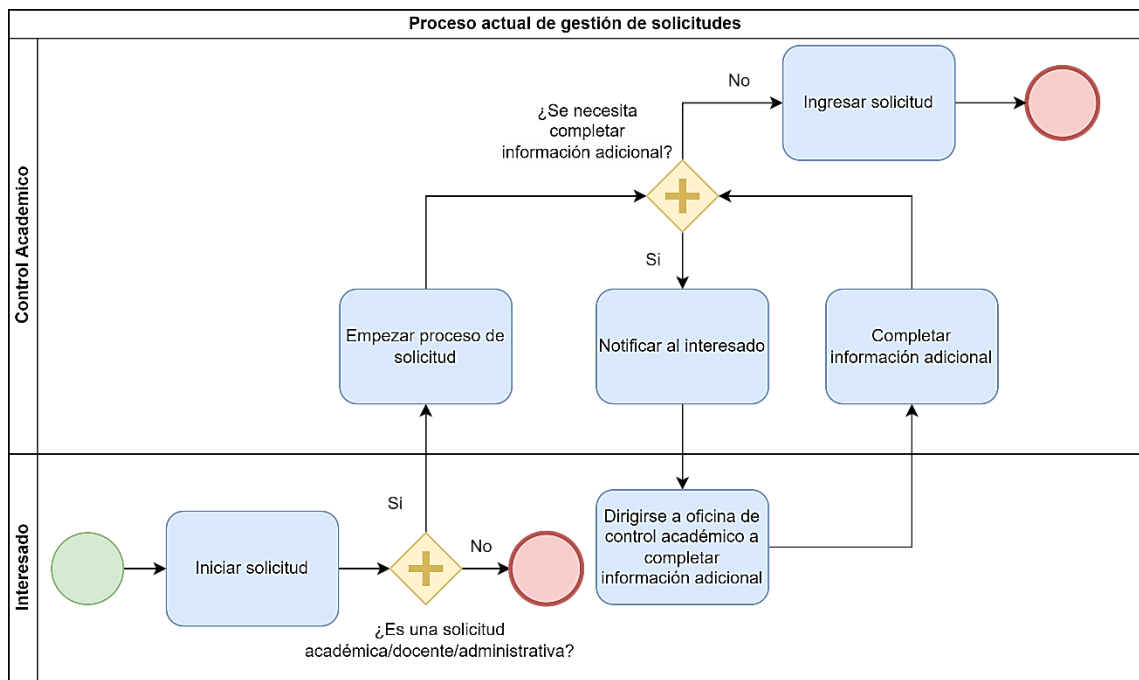
- Crear carreras artísticas de acuerdo con las necesidades y demandas sociales del país.
- Formar artistas que proyecten su legitimación, identidad y memoria histórica tomando en cuenta la multiculturalidad de la sociedad guatemalteca.
- Promover la innovación artística desde el nivel universitario.
- Estimular la investigación artística para apropiarse y recuperar la guatemalidad de ayer y hoy.
- Incrementar la investigación en las disciplinas artísticas.
- Elevar los niveles de habilidades y conocimiento del artista guatemalteco.
- Emplear como insumo la cultura popular para recrearla a través de la academia universitaria.
- Revisar los aspectos culturales, científicos y metodológicos que garanticen la calidad en la formación artística.
- Incentivar, a través de la formación profesional, la creación artística. Insertar la producción artística del profesional universitario en la vida económica del país.
- Satisfacer las necesidades de gestión artística en el ámbito nacional.

³ Escuela Superior de Arte. Misión y visión. <https://www.usac.edu.gt/catalogo/arte.pdf>. Consulta: 31 de marzo de 2021.

1.2. Descripción de las necesidades

- Trasladar la información de las carreras, docentes y estudiantes
- Permitir la gestión de solicitudes académicas mediante el portal web
- Permitir la gestión de solicitudes administrativas mediante el portal web
- Controlar el acceso que los usuarios tienen a la información de estudiantes, docentes y administrativos del portal web.
- Auditar las acciones realizadas por los usuarios.
- Descarga de documentos administrativos solicitados por el estudiante.

Figura 1. Proceso actual de gestión de solicitudes



Fuente: elaboración propia, empleando draw.io.

1.3. Priorización de las necesidades

Se dio prioridad a las necesidades, de acuerdo con el nivel de importancia que proveen a la escuela. Las necesidades se ordenaron de mayor a menor prioridad, así, la número 1 es la de mayor prioridad.

Tabla I. **Priorización de necesidades de la Escuela Superior de Arte**

Necesidad	Prioridad
Trasladar la información de las carreras, cursos, pensum, secciones, asignación, notas, docentes y estudiantes.	1
Controlar el acceso que los usuarios tienen a la información de estudiantes, docentes y administrativos del portal web.	2
Permitir la gestión de solicitudes académicas mediante el portal web.	3
Permitir la gestión de solicitudes administrativas mediante el portal web.	4
Descarga de documentos administrativos solicitados por el estudiante.	5
Auditar las acciones realizadas por los usuarios	6

Fuente: elaboración propia.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto propone automatizar el proceso de control académico que es utilizado por la Escuela Superior de Arte de la Universidad de San Carlos de Guatemala para brindar una administración propia de los procesos de control académico. De esta forma se brindará la funcionalidad de administración propia de los procesos de gestiones académicas a estudiantiles, docentes y personal administrativo.

La automatización incluye una migración del sistema que actualmente es utilizada por la Escuela Superior de Arte hacia un portal web. Para ello, se llevaron a cabo reuniones con los encargados actuales del sistema. Se analizó la información que es almacenada actualmente para ser trasladada al nuevo sistema.

Se cuentan con tres ambientes: desarrollo, pruebas y producción. El ambiente de desarrollo es utilizado para la codificación de nuevas funcionalidades del sistema web. El ambiente de pruebas es utilizado para asegurar la calidad de la información trasladada y de las nuevas funcionalidades del portal. El ambiente de producción es el que tendrá una versión del portal web para ser accedido por los usuarios finales.

El portal web cuenta con interfaz gráfica con restricciones en base a los permisos definidos para cada tipo de usuario que tendrá acceso, estas serán

validadas posterior a la migración para la verificación del correcto funcionamiento del portal web.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Esta investigación consistió en el análisis de la estructura de la información que se tiene almacenada en el sistema actual, en este caso es validar las funcionalidades del portal web y cuáles son las mejoras herramientas para realizar la migración hacia el portal web.

2.2.1. Funcionalidades del portal web

Las principales funcionalidades que tiene el portal web que será implementado y que son de mayor impacto hacia la Escuela Superior de Arte de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Un solo punto de acceso a todas las gestiones académicas que se realicen dentro del portal.
- Permitir la visualización y descarga de documentos, para evitar transmitir estos documentos vía correo electrónico.
- Delegar la autoridad hacia el sistema para validaciones necesarias en los procesos definidos.

2.2.2. Análisis de lenguajes

Debido a que el Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala utiliza como lenguaje principal de desarrollo PHP por lo tanto el sistema del portal web está desarrollado en este lenguaje.

Para agilizar la migración de la información y que este proceso se completara de una manera automatizada se usó el lenguaje JavaScript, ya que este tiene soporte de la comunidad y es multipropósito permitiendo implementaciones dependiendo de la necesidad.

2.2.3. Análisis de *frameworks*

El *framework* que fue utilizado para el desarrollo del portal web fue Zend 2, una de las ventajas de Zend 2 es que al ser un *framework* MVC, separa la capa de presentación de la capa lógica.

El *framework* que se utilizó para el desarrollo de la automatización de la migración fue NodeJS, siendo este un entorno de ejecución del lado del servidor que permite acceder al sistema de archivos, realizar conexiones a base de datos, entre otros, permitiendo replicar el proceso de *ETL* necesario para la migración.

2.3. Presentación de la solución al proyecto

El proyecto está compuesto por 2 fases, las cuales fueron desarrollados aplicando una metodología de desarrollo ágil de proyectos.

- Fase de migración de la información hacia el portal web.
- Fase de validación del portal web.

2.3.1. SCRUM

SCRUM es una metodología de desarrollo ágil de tipo iterativo incremental que se basa en el uso de algunos artefactos para realizar el proyecto con éxito.

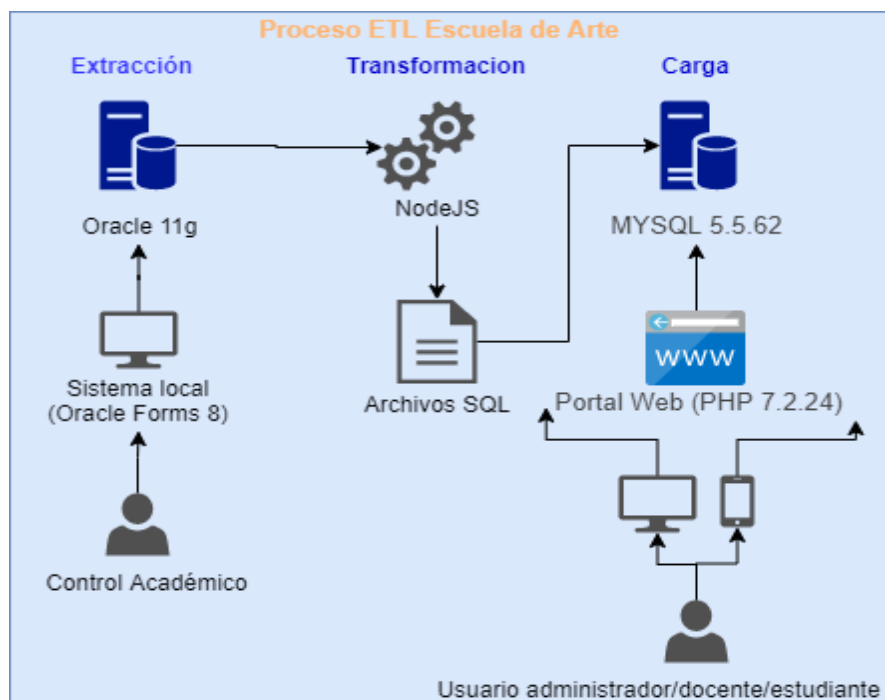
Estos artefactos son:

- *Product backlog*
- *Sprint*
- *Sprint Planning*
- *Sprint review*

2.3.2. Fase de migración

Esta fase consiste en realizar un proceso *ETL* para poder extraer la información, realizar las transformaciones correspondientes para acoplarse al modelo de datos del portal web y realizar el traslado de la información hacia el portal web.

Figura 2. **Proceso ETL**



Fuente: elaboración propia, empleando draw.io.

2.3.2.1. Proceso de extracción

Se realizó el análisis de las fuentes de información que es almacenada por la Escuela Superior de Arte, así como la fuente de información utilizada por el portal web, se realizó el análisis de la presencia de los campos necesarios para trasladarlos.

2.3.2.1.1. Datos extraídos

Las estructuras e información extraídas de los datos fueron:

- Actas
- Asignaciones y notas
- Carreras
- Cursos
- Pensum
- Docentes
- Equivalencias y Suficiencias
- Estudiantes
- Asignación de estudiantes a carreras
- Inscripción
- Ordenes de pagos
- Periodos
- Secciones

2.3.2.2. Proceso de transformación

Se realizaron las conversiones de la información que presentaron incongruencia con el destino a donde fue trasladada, para este proceso se realizó

una aplicación de escritorio que permite realizar las conversiones de una manera automatizada.

2.3.2.2.1. Datos transformados

Los datos que fueron transformados debido a inconsistencia con la fuente de información destino son:

- Periodos de las asignaciones, este inicialmente contaba con 16 periodos distintos y el portal web únicamente cuenta con 6 periodos.
- Semestre de las asignaciones, esta información estaba incluida entra la nomenclatura definida para los 16 periodos y el portal web únicamente admite 2 valores para los semestres.
- Fecha de Actas, el formato en que se encuentra las fechas de las actas no coincide con el formato necesario que utiliza el portal web.
- Fecha de Asignaciones, el formato en que se encuentra las fechas de las asignaciones no coincide con el formato necesario que utiliza el portal web.
- Fecha de orden de pago, el formato en que se encuentra las fechas de las órdenes de pago no coincide con el formato necesario que utiliza el portal web.
- Notas de las asignaciones, esta información estaba separada por dos fuentes de datos y para el portal web se utiliza una única estructura de datos donde almacena la información de las asignaciones y de las notas.
- Secciones incompletas, debido a un cambio de sistema no se cuentan con información de las asignaciones, únicamente se cuenta con información de las notas entre el año 2008 al 2012. Debido a esto fueron creadas unas secciones ficticias que permitieran realizar el traslado de esas asignaciones históricas.

- Notas de exámenes de retrasadas, se debe actualizar los periodos de retrasadas y verificar que existan una asignación en semestre para que pueda tener una asignación exitosa de examen de retrasada.
- Asignación de actas, es necesario trasladar los registros de actas hacia las asignaciones para que el estudiante tenga una nota asociada a su asignación.
- Códigos de carrera, el formato para la carrera en el portal web está compuesto por el código de la unidad, la extensión y el código de la carrera, actualmente únicamente manejan el código de la carrera.
- Prerrequisitos de los cursos, la forma en que son almacenados actualmente es mediante una lista donde establecen que curso es prerrequisito de otro curso, en el portal web es necesario crear una estructura tipo JSON para poder almacenar esa información.
- Información del docente, la información del docente en el portal web está estructurada de una manera más específica donde se guardan los atributos independientes, actualmente se trabajan con atributos compuestos.
- Detalles de la orden de pago, el portal web establece que para almacenar una orden de pago es necesario tener una orden de pago y un detalle que establezca que curso es el que está afectando la orden de pago.

El resto de información correspondiente a registros académicos, docentes y administrativos no fue necesario realizar transformaciones debido a que coincidían con el formato establecido a la fuente de información destino.

Este proceso dio como resultado la exportación de 5 archivos con extensión SQL.

2.3.2.3. Proceso de carga

Se realizó la carga de 139,287 registros de información hacia la fuente de datos destino que es utilizada para el portal web.

2.3.2.3.1. Datos utilizados

Para este proceso se utilizó la información exportada en el proceso de transformación para ser trasladada a la fuente de datos utilizado por el sistema de Control Académico Web.

Se procesó cada uno de los archivos SQL en el administrador de la fuente destino.

2.3.3. Fase de validación

Esta fase consistió en la validación de la correcta funcionalidad del portal web que cuenta con la información de la Escuela Superior de Arte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se realizó la validación de las distintas vistas que son accesibles dependiendo del usuario que quiere acceder al portal web.

2.3.3.1. Portal web administrativo

Se realizó la validación de 22 pantallas que son accedidas al portal administrativo, estas se subdividen en 4 categorías que son:

- Consulta de notas, 2 pantallas
- Asignaciones, 1 pantalla

- Gestiones, 14 pantallas
- Reportes, 5 pantallas

Se realizó la validación de los elementos descargables que son generados por el portal administrativo, los elementos descargables son:

- Certificación de cursos aprobados
- Listados generales de estudiantes
- Reportes administrativos, 5 reportes
- Actas de cursos

2.3.3.2. Portal web docentes

Se realizó la validación de 3 pantallas que son accedidas al portal de docentes, estas se subdividen en 2 categorías que son:

- Cursos, 2 pantallas
- Mi perfil, 1 pantalla

2.3.3.3. Portal web estudiantil

Se realizó la validación de 5 pantallas que son accedidas al portal de estudiantes, estas se subdividen en 4 categorías que son:

- Consulta de Notas, 2 pantalla
- Asignaciones, 1 pantalla
- Gestiones, 1 pantalla
- Mi perfil, 1 pantalla

2.4. Costos del proyecto

En esta sección se detallan los costos asociados a la ejecución del proyecto, los cuales se dividen entre recursos humanos y recursos materiales.

2.4.1. Recursos humanos

En esta sección se determinan los actores involucrados para la correcta ejecución del proyecto, partiendo desde el responsable de la ejecución del proyecto hasta el responsable de autorizar la finalización y entrega del proyecto.

- Asesor de la Escuela Superior de Arte de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Colaborador administrativo de la Escuela Superior de Arte de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Asesor del área de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Asesor de la Escuela de Ciencias y Sistemas.
- Estudiante del ejercicio profesional supervisado.

2.4.2. Recursos materiales

En esta sección se determinan los elementos materiales necesarios para la correcta ejecución del proyecto.

- Servidores otorgados por el área de Procesamiento de Datos donde se alojan sus aplicaciones.
- Laptop personal para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.
- Energía eléctrica.

- Servicio de internet.

Tabla II. **Costos del proyecto**

Recurso	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Analista de software	1 analista * 8 hrs/semana * 20 semanas	Q125,00 /hora	Q20 000,00
Desarrollador	1 desarrollador * 4 hrs/día * 10 días	Q160,00/hora	Q6 400,00
Analista ETL	1 analista * 20 hrs/semana * 8 semanas	Q195,00/hora	Q31 200,00
Analista de documentación	1 analista * 4hrs/día * 15 días	Q80,00/hora	Q4 800,00
Supervisor de la institución	2 supervisores * 2hrs/semana * 24 semanas	Q200,00/hora	Q19 200,00
Asesor de la Escuela de Ciencias y Sistemas	1 asesor * 2hrs/semana * 24 semanas	Q250,00/hora	Q12 000,00
Asesor del departamento de Procesamiento de Datos	1 asesor * 2hrs/semana * 24 semanas	Q200,00/hora	Q9 600,00
Internet	6 meses	Q250,00	Q1 500,00
Energía eléctrica	6 meses	Q200,00	Q1 200,00
Ordenador personal	1 laptop	Q7 500,00	Q7 500,00
Mantenimiento del equipo de computo	1 laptop * 2 mantenimientos / 3 meses * 6 meses	Q500,00	Q1 000,00
Alojamiento de la aplicación	1 máquina virtual * 1 mes * 12 meses	Q117,00/mes	Q1 404,00
Total:			Q115 804,00

Fuente: elaboración propia.

2.5. Beneficios del proyecto

- Automatizar el proceso de control académico utilizando un portal web
- Evitar las colas creadas por los procesos de gestión académica presenciales.
- Centralizar los requerimientos académicos en un solo punto de acceso.
- Facilidad para poder implementar algún modulo adicional debido a que únicamente deben de solicitar a los encargados del portal web.
- Mayor tiempo efectivo de trabajo para el personal administrativo delegando las responsabilidades académicas al portal web.

3. FASE ENSEÑANSA APRENDIZAJE

3.1. Capacitación propuesta

Debido a que el portal web ya se encuentra en producción, se realizó un acompañamiento para la familiarización del portal web con el personal que integran las áreas de la Escuela Superior de Arte, que se mencionan a continuación:

- Control Académico
- Docente
- Estudiantes

3.2. Material elaborado

Se elaboro material para los principales procesos que sean considerados con un grado de dificultad mayor para que sirvan de referencia para el personal que esté utilizando el portal web.

3.2.1. Material audiovisual

Se elaboraron una serie de video tutoriales sobre el uso de los procesos con mayor dificultad, estos fueron entregados a la Escuela de Arte en CD.

CONCLUSIONES

1. Se realizó la migración del sistema de control académico local hacia el sistema de control académico web. Permitiendo realizar las gestiones administrativas y académicas mediante cualquier dispositivo con conexión a internet.
2. Se validó la correcta funcionalidad de los módulos del sistema de control académico web. Ahora los usuarios pueden utilizar las distintas funcionalidades del sistema dependiendo de los permisos otorgados a cada usuario.
3. Se validó que los elementos descargables del sistema de control académico web contengan la información de la unidad académica.

RECOMENDACIONES

1. Realizar auditorías para que todas las unidades académicas tengan un sistema de control académico web y así poder estandarizar los procesos para que sean aplicados correctamente en todas las unidades académicas.
2. Verificar la correcta aplicación de los procesos que son aplicados en las distintas unidades académicas que poseen un sistema de control académico web.
3. Estandarizar los formatos aplicando firma digital en los distintos formatos que son generados en el sistema de control académico web.

BIBLIOGRAFÍA

1. Escuela Superior de Arte. *Misión y visión*. [en línea]. <<https://www.usac.edu.gt/catalogo/arte.pdf>>. [Consulta: marzo de 2021].
2. Escuela Superior de Arte. *Reseña histórica*. [en línea]. <<https://www.usac.edu.gt/catalogo/arte.pdf>>. [Consulta: marzo de 2021].
3. FUENTE, Oscar. *¿Qué es la transformación digital y cómo crear digital business?* [en línea]. <<https://www.iebschool.com/blog/que-es-transformacion-digital-business/>>. [Consulta: abril de 2021].