



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Implementación de un sistema de registro de
asistencias sincrónicas bajo un marco Scrum y un Data
mart para una institución educativa básica regular**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Carlos Roberto Martín RUBIO ORTIZ

ASESOR

Jorge Raul DÍAZ MUÑANTE

Lima, Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

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

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

Referencia bibliográfica

Rubio C. (2022). *Implementación de un sistema de registro de asistencias sincrónicas bajo un marco Scrum y un Data mart para una institución educativa básica regular*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Carlos Roberto Martín Rubio Ortiz
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	73302125
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-2795-8254
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Jorge Díaz Muñante
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07216161
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-5176-923X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	William Martín Enríquez Maguiña
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06179457
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Armando David Espinoza Robles
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08633326
Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de información y aplicaciones de sistemas
Grupo de investigación	Soluciones Racionales Sanmarquinas
Agencia de financiamiento	Financiamiento Propio

Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima Jr. Carlos Amezaga No. 375 Universidad Nacional Mayor de San Marcos Latitud: -12.0564232 Longitud: -77.0843327
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2021-2022
URL de disciplinas OCDE	2.02.04 -- Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



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

Acta Virtual de Sustentación
del Trabajo de Suficiencia Profesional

Siendo las 19:00 horas del día 04 de enero del año 2022, se reunieron virtualmente los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Mg. Enríquez Maguiña William Martin (Presidente), Lic. Espinoza Robles Armando David (Miembro) y el Mg. Díaz Muñante Jorge (Miembro Asesor), usando la plataforma Meet (<https://meet.google.com/gfv-qdyi-szt>), para la sustentación virtual del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE REGISTRO DE ASISTENCIAS SINCRÓNICAS BAJO UN MARCO SCRUM Y UN DATA MART PARA UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BÁSICA REGULAR”**, por el Bachiller **Rubio Ortiz Carlos Roberto Martín**; para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

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

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

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

A continuación el Presidente de Jurados el Mg. Enríquez Maguiña William Martin, declara al Bachiller **Ingeniero de Sistemas**.

Siendo las 20:00 horas, se levantó la sesión.

Presidente

Mg. Enríquez Maguiña William Martin

Miembro

Lic. Espinoza Robles Armando David

Miembro Asesor

Mg. Díaz Muñante Jorge

DEDICATORIA

A mis padres, por su ejemplo, amor y dedicación. Mi familia que siempre me apoyó y que sin ellos no hubiera logrado ser profesional.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por apoyarme y creer en mí.

A cada uno de los jefes, compañeros y amigos con los que he tenido el gusto de trabajar y aprender de sus experiencias.

A mi asesor que me ha apoyado y me brindó su experiencia para la creación de este informe.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Implementación de un sistema de registro de asistencias sincrónicas bajo un marco Scrum y un data mart para una institución educativa básica regular

Autor: Rubio Ortiz, Carlos Roberto Martín
Asesor: Diaz Muñante, Jorge
Título: Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas
Fecha: Enero 2022

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional aborda la implementación de un sistema para el registro de asistencia sincrónica para una red de colegios, además de la implementación de un data mart de asistencias para que se pueda consumir por distintos usuarios dentro de los colegios y poder mostrar las asistencias de sus hijos a los padres de familia. El objetivo principal era poder llevar un control de las asistencias de los alumnos, mantener al tanto de ello a los padres de familia. Para el desarrollo de la solución de asistencias se siguió la metodología SCRUM y para la creación del Data mart se siguió la metodología de Kimball. Con la implementación de toda la solución se garantizó que en cada colegio se lleve un control adecuado de la asistencia, se mejoró los tiempos en tareas operativas por parte del equipo directivo y se brindó una herramienta para que los padres puedan hacer seguimiento a la asistencia de sus hijos.

Palabras Clave: Sistema, Asistencias, Colegio, Scrum, Data mart, Kimball

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

Implementation of a synchronous attendance registration system under a Scrum framework and a data mart for a regular basic education institution

Author: Rubio Ortiz, Carlos Roberto Martín
Advisor: Diaz Muñante, Jorge
Title: Work of Professional Sufficiency to opt for the Professional Title of Systems Engineer
Date: January 2022

ABSTRACT

The present work of professional sufficiency addresses the implementation of a system for synchronous attendance registration for a network of schools, in addition to the implementation of an attendance data mart to be consumed by different users within the schools and to show the attendance of their children to the parents. The main objective was to be able to keep track of the students' attendance, keeping parents aware of it. For the development of the attendance solution, we followed the SCRUM methodology and for the creation of the Data mart we followed Kimball's methodology. With the implementation of the entire solution, it was guaranteed that each school would have an adequate control of attendance, the management team's time for operational tasks was improved and a tool was provided so that parents could follow up on their children's attendance.

Keywords: System, Attendance, School, Scrum, Data mart, Kimball

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. TRAYECTORIA PROFESIONAL.....	2
CAPITULO II. CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLO LA EXPERIENCIA	6
2.1 Empresa.....	6
2.2 Visión	7
2.3 Misión.....	7
2.4 Organización de la empresa	7
2.5 Área, cargo y funciones desempeñadas	8
2.6 Experiencia profesional realizada en la organización (resumen)	9
CAPÍTULO III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS	11
3.1 Situación problemática.....	11
3.1.1 Definición del problema	11
3.2 Solución	12
3.2.1 Objetivos.....	12
3.2.2 Alcance	13
3.2.3 Etapas y metodología	13
3.2.4 Fundamentos utilizados	16
3.2.5 Implementación de las áreas, procesos, sistemas y sus buenas practicas	29
3.3 Evaluación	46
3.3.1 Evaluación económica.....	46
3.3.2 Beneficios obtenidos.....	50

CAPITULO IV. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA	51
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1 Conclusiones.....	53
5.2 Recomendaciones	54
BIBLIOGRAFÍA	55
ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1:</i> Experiencia Laboral.....	3
<i>Tabla 2:</i> Formación Académica.....	4
<i>Tabla 3:</i> Cursos	4
<i>Tabla 4:</i> Otros conocimientos.....	4
<i>Tabla 5:</i> Scrum vs. Gestión de tradicional de proyectos	14
<i>Tabla 6:</i> Épicas e historias de usuario.....	31
<i>Tabla 7:</i> Historia de Usuario de Registro de Asistencia	35
<i>Tabla 8:</i> Historia de Usuario Reporte por Semana.....	43
<i>Tabla 9:</i> Costo de personal	47
<i>Tabla 10:</i> Costo de los servidores en Amazon	47
<i>Tabla 11:</i> Valor del beneficio	48
<i>Tabla 12:</i> Indicadores del proyecto	49

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Organigrama General de la Empresa.....	7
<i>Figura 2:</i> Organigrama de la División de Educación	8
<i>Figura 3:</i> Proceso de Asistencia Previa a la Pandemia.....	17
<i>Figura 4:</i> Principios de Scrum	18
<i>Figura 5:</i> Flujo general de Scrum para el proyecto.....	20
<i>Figura 6:</i> Visión general de los roles Scrum.....	22
<i>Figura 7:</i> Diagrama del ciclo de vida de Kimball.....	27
<i>Figura 8:</i> Fases del modelado dimensional.....	28
<i>Figura 9:</i> Ejemplo de Tabla de hechos para Asistencia de Estudiantes	29
<i>Figura 10:</i> Etapas del proyecto a gran escala	30
<i>Figura 11:</i> Arquitectura de PEA.....	32
<i>Figura 12:</i> Flujo de registro de asistencia sincrónica.....	34
<i>Figura 13:</i> Prototipo de registro de asistencia	36
<i>Figura 14:</i> Tablas para el registro de asistencia sincrónica.....	37
<i>Figura 15:</i> Versión final del registro de asistencia sincrónica	38
<i>Figura 16:</i> Analytics del registro de asistencia sincrónica	38
<i>Figura 17:</i> Interacción de las plataformas de la organización.....	39
<i>Figura 18:</i> Modelo Estrella de Asistencia Resumen	40
<i>Figura 19:</i> Modelo estrella de asistencia detalle.....	41
<i>Figura 20:</i> Flujo general del ETL para asistencia	42
<i>Figura 21:</i> Versión Final del reporte por semana	44
<i>Figura 22:</i> Informe de asistencia para padres de familia	45
<i>Figura 23:</i> Tutoriales dentro de PEA	46
<i>Figura 24:</i> Flujo de caja del proyecto	48

INTRODUCCIÓN

Dentro de la institución educativa en cuestión se cuentan con varios sistemas web, conocidas como plataformas. Cada una de las plataformas son gestionadas de manera independiente, pero están comunicadas entre sí.

Una de las plataformas es la de Evaluación y Aprendizajes (PEA), esta tiene por usuarios a los docentes y equipos directivos de cada sede de la institución educativa. Como principales funcionalidades dentro de la plataforma se tiene el registro de las calificaciones, el registro de asistencias, generación de libretas e informes de progreso para analizar la data almacenada dentro de la plataforma.

Con la pandemia y el cambio a una educación virtual muchos procesos dentro la plataforma se vieron afectados y tuvieron que adaptarse a esta situación, en este documento se muestra como en la plataforma se adaptó el proceso de registro de asistencia.

El presente documento está dividido en 05 capítulos:

El CAPÍTULO I - TRAYECTORIA PROFESIONAL describe la experiencia laboral en ingeniería de sistemas del autor de este documento.

El CAPÍTULO II - CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA describe la empresa donde el autor se desarrolló cuando se implementó la solución descrita en el presente trabajo.

El CAPÍTULO III - ACTIVIDADES DESARROLLADAS muestra todo el aporte dentro del proyecto descrito en el presente trabajo.

El CAPÍTULO IV - REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA hace una reflexión sobre lo trabajado y desarrollado en los capítulos anteriores.

El CAPÍTULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES describe las conclusiones y recomendaciones que se pueden hacer al presente trabajo.

CAPÍTULO I. TRAYECTORIA PROFESIONAL

Presentación Profesional

Profesional en Ingeniería de Sistemas, con grado de bachiller de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Con experiencia profesional en desarrollo web (.Net y Java), análisis de sistemas y base de datos.

Ha desempeñado distintos cargos enfocados en el análisis y desarrollo de soluciones tecnológicas. También cuenta con conocimiento en el uso de metodologías ágiles como Scrum y marcos de trabajos como Design Thinking y Lean Startup.

Experiencia Profesional

A continuación, se detalla la experiencia laboral del autor en la siguiente tabla.

Tabla 1: Experiencia Laboral

Institución Educativa	
Abril 2019 – Actualidad	
Cargo	Full Stack Developer
Funciones	<ul style="list-style-type: none">• Gestión tecnológica de la Plataforma de Evaluación de Aprendizajes (PEA).• Creación de nuevas funcionalidades centrado en el usuario haciendo uso de Scrum y Design Thinking.
Applying Consulting	
Agosto 2018 – marzo 2019	
Cargo	Analista de Sistemas
Funciones	<ul style="list-style-type: none">• Consultor de sistemas para Innova Schools.• Gestión de incidencias en las distintas plataformas de Innova Schools, creación de nuevas funcionalidades en sus distintas plataformas.
MD TEC-K SAC	
Enero 2016 – julio 2018	
Cargo	Analista de Sistemas
Funciones	<ul style="list-style-type: none">• Mantenimiento de incidencias para el proyecto ERP Ladrillos Lark.• Mantenimiento del proyecto eCash Perú - Subastas electrónicas.• Análisis y desarrollo del proyecto de SIRA (Sistema de Recomendaciones de Auditoría) para la Municipalidad Metropolitana de Lima. Análisis y desarrollo del proyecto de SITU (Sistema de Transporte Urbano) para la Municipalidad Metropolitana de Lima.

Fuente. **Elaboración propia**

Formación Académica

El autor egresó satisfactoriamente de la carrera de Ingeniería de Sistemas, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: Formación Académica

Institución	Periodo
Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Facultad de Ingeniería de Sistemas e informática – Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas.	2012 - 2017

Fuente. Elaboración Propia

Cursos

A continuación, se listan los cursos llevados:

Tabla 3: Cursos

Curso	Institución	Periodo
Scrum Master	Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor de la Pontificia Universidad Católica del Perú (CIDE-PUCP)	2021
Design Thinking	UCIC	2019
UX User Experience	UCIC	2020
Lean Startup	Centro de Innovación y Desarrollo Emprendedor de la Pontificia Universidad Católica del Perú (CIDE-PUCP)	2018

Fuente. Elaboración Propia

Otros Conocimientos

Se muestra a continuación otros conocimientos obtenidos durante los años de experiencia.

Tabla 4: Otros conocimientos

Lenguaje de Programación	C#, Java, JavaScript
Base de Datos	Oracle, SQL Server, MySQL

Metodologías	SCRUM, Design Thinking, Lean Startup
Herramientas de Gestión	Jira Software
Herramientas de Colaboración	Confluence
Desarrollo Web	Angular, Ionic, Html, Css, JQuery
Herramienta de Gestión de versiones	Git
Herramienta de Diseño de Prototipos	Balsamiq, Mockups, Figma
Otros	Microsoft Office

Fuente. **Elaboración Propia**

CAPITULO II. CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLO LA EXPERIENCIA

2.1 Empresa

La institución educativa es una cadena de colegios que, desde una perspectiva integral y moderna, brinda a sus alumnos una educación personalizada e integral basada en principios y valores, que persigue el desarrollo humano de todos sus alumnos; es decir, el desarrollo integral de los estudiantes potenciando sus capacidades para el éxito en la vida.

Buscando así romper dos paradigmas educativos en el país:

- Sólo es posible tener una buena educación a un alto costo.
- La educación no es compatible con la rentabilidad.

En la aplicación, las aulas de la institución educativa tienen las siguientes condiciones en su día a día:

1. Se plantean situaciones que involucran a los estudiantes en la indagación.
2. El uso de las tareas que promueven el aprendizaje colaborativo.
3. El uso de preguntas que despierten la actividad cognitiva del alumno.
4. Tareas de alta demanda cognitiva y problemas que facilitan el debate y la colaboración entre compañeros.

Hasta este momento cuenta con más de 2000 docentes para dar soporte a cerca de 30 000 alumnos en 63 colegios distribuidos en 18 ciudades, cumpliendo con el compromiso de llevar educación de calidad a la mayor cantidad de lugares dentro del país.

2.2 Visión

Conseguir que los niños del Perú tengan acceso a una educación basada en estándares internacionales.

2.3 Misión

Crear una generación inspirada, inteligente y ética para formar los futuros líderes del Perú.

2.4 Organización de la empresa

A continuación, se presenta el organigrama general de la organización.

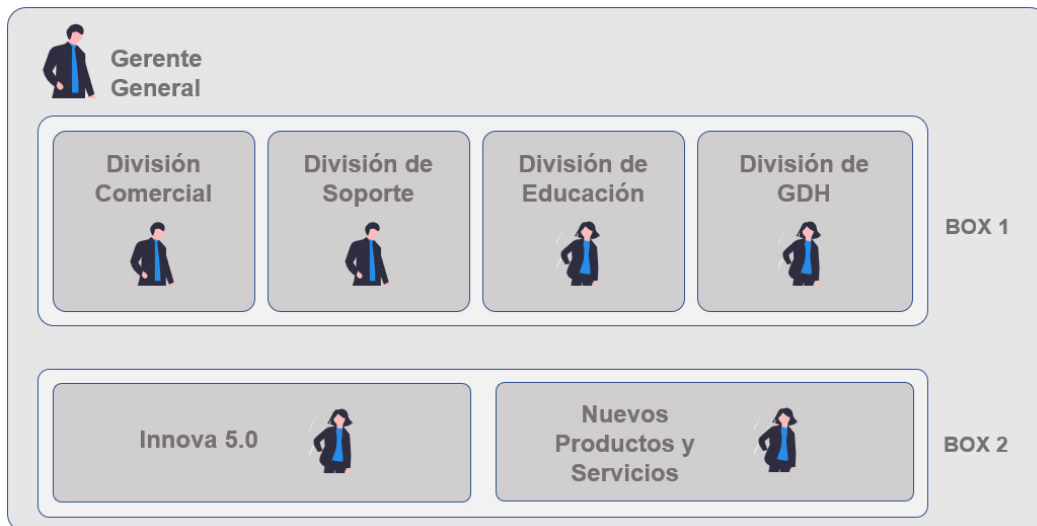


Figura 1: Organigrama General de la Empresa

Fuente. Elaboración propia

Es importante decir que el proyecto se desarrolló dentro de la división de educación, por tanto, se especifica el organigrama dentro de la división.

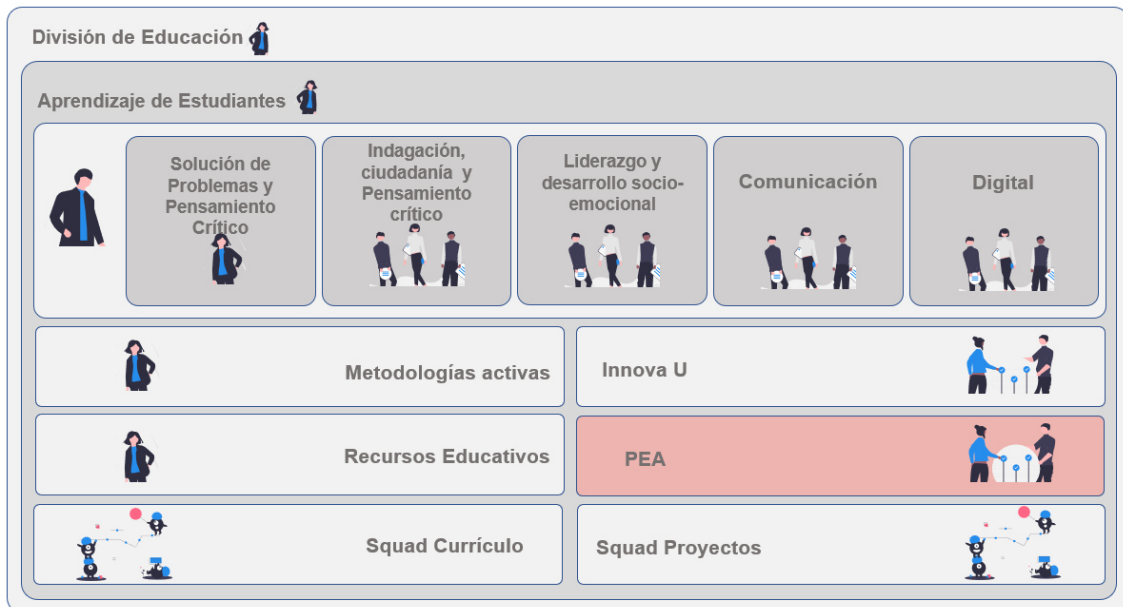


Figura 2: Organigrama de la División de Educación

Fuente. Elaboración propia

2.5 Área, cargo y funciones desempeñadas

La experiencia laboral se dio en la dirección de Educación, área de Aprendizaje de Estudiantes, dentro del equipo de PEA (Plataforma de Evaluación de Aprendizajes) donde el autor de este informe se desempeñó como Full Stack Developer.

La misión principal del puesto de trabajo consta de implementar y mantener tecnológicamente la Plataforma de Evaluación de Aprendizajes, esta plataforma es la que se encarga de gestionar las calificaciones y asistencias de los alumnos, así como generar libretas y brindar reportes tanto para docentes como para los equipos directivos en las sedes.

Las funciones del puesto se detallan a continuación:

- Análisis de requerimientos provenientes de los distintos Stakeholders o normativas provenientes del Ministerio de Educación.
- Uso de metodologías como Design Thinking para un diseño de soluciones centrado en el usuario.
- Gestión del desarrollo de los requerimientos usando SCRUM.
- Gestión de la base de datos para soportar toda la plataforma.

- Planteo de posibles mejoras en la arquitectura de la plataforma.

2.6 Experiencia profesional realizada en la organización (resumen)

La experiencia profesional como Full Stack Developer se puede evidenciar en los siguientes puntos:

- Reducción de la deuda técnica de la plataforma, resolviendo la mayoría de vulnerabilidades.
- Cierre exitoso de 11 bimestres y 2 cierres anuales.
- Creación de procesos automáticos para sincronizar diariamente la información de los alumnos, docentes y cursos con otra plataforma de Innova Schools.
- Adaptación del algoritmo para el cálculo de calificaciones y modificación del formato de libreta para los alumnos a un enfoque por competencias según lo planteado por el ministerio de educación.
- Sistematización del proceso de cierre anual, identificando oportunidades de mejoras y sistematización de algunas actividades.
- Elaboración de reporte de calificaciones para reportar a SIAGIE - Ministerio de Educación (Sistema de Información de Apoyo a la Gestión de la Institución Educativa)
- Elaboración de los reportes de Orden de Mérito en los grados de secundaria.
- Creación de una sección de Noticias como un canal de comunicación donde se pueda compartir información y mantener al tanto a los usuarios.
- Adaptación de la plataforma a una versión responsive facilitando el uso de la plataforma en celulares y tabletas.
- Creación de una nueva forma de registrar la asistencia sincrónica por cada curso debido a la coyuntura de las clases virtuales y creación del ETL para mostrar a los padres de familia la asistencia de sus hijos.
- Creación de un formulario para el registro de la exoneración del curso de religión que se integró con otras plataformas.

- Elaboración de un formulario para el registro de una Evaluación Diagnóstica a los alumnos.
- Adaptaciones de la plataforma por la coyuntura del COVID 2019 para garantizar la promoción guiada y la entrega de carpetas de verano.

CAPÍTULO III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 Situación problemática

Desde el 2017 en la institución educativa se desplegó la plataforma de Evaluación de Aprendizajes (PEA), la plataforma tiene como principal usuario a los docentes de todas las sedes de la institución educativa en cuestión.

Una de las principales funciones de los docentes, dentro de la plataforma, es el registro de asistencia de los alumnos, considerado importante porque permite llevar un control, informar a padres de familia y es relevante para algunas universidades en sus postulaciones.

Antes de la pandemia el registro de la asistencia era un proceso que se realizaba al inicio de cada sesión de tutoría a primera hora del día, este proceso era realizado únicamente por el tutor de la sección y determinaba si el alumno asistía, faltaba o llegaba tarde ese día.

Con la situación del COVID 19 la institución educativa en cuestión tuvo que trasladar sus servicios presenciales a la virtualidad, junto con ello muchos procesos de la plataforma se debieron adaptar a esta nueva coyuntura, uno de ellos fue el registro de la asistencia, que ahora debe registrarse por cada docente y en cada sesión sincrónica que se tenga.

3.1.1 Definición del problema

En el contexto de la virtualidad no se contaba con una manera de registrar la asistencia sincrónica lo que generaba que no se lleve un control de la asistencia de los alumnos en cada clase que se dictaba.

Las principales problemáticas y necesidades que se plantearon son las siguientes:

- Garantizar el registro de la asistencia sincrónica para todos los docentes de todas las sedes.
- Dar herramientas de seguimiento de la asistencia a los docentes y equipos directivos.
- Brindar información en tiempo real de la asistencia de sus hijos a los padres de familia.
- Evitar que los padres no paguen mensualidades sustentando que sus hijos no asistieron a clases.

3.2 Solución

La solución consiste en una implementación web dentro de PEA para el registro de las asistencias sincrónicas a los cursos dictados por los docentes, la creación de un Data mart que permita un análisis de los datos almacenados y sirva para tomar decisiones tales como mejoras académicas.

3.2.1 Objetivos

Objetivo General

Llevar un registro y hacer seguimiento de la asistencia sincrónica de los alumnos durante la virtualidad para luego tomar decisiones basadas en el análisis de lo registrado e informar a padres de familia de la asistencia de sus hijos.

Objetivo Específico

- Crear una funcionalidad para registrar la asistencia sincrónica dentro de PEA.
- Hacer una Extracción Transformación y Carga (ETL) de la data de asistencia en un Data mart para poder hacer un análisis de estos datos.
- Tener reportes en la plataforma que permitan tomar decisiones a los docentes y equipos directivos referentes a la asistencia.
- Contar con evidencia de asistencias en tiempo real para mantener informado a los padres de familia.
- Contar con data de asistencia para evitar que un padre de familia no quiera pagar una mensualidad alegando que su hijo no asistió a clase.

- Crear medios multimedia para la capacitación de nuestros usuarios.

3.2.2 Alcance

Alcance Funcional

El alcance del proyecto consiste en la implementación de la funcionalidad de registro de asistencia sincrónica para que los docentes de todas las sedes puedan registrar la asistencia de cada una de sus sesiones en la plataforma PEA. De la mano con esto, incluye la creación de reportes de asistencia para los docentes y equipos directivos.

Adicionalmente se incluye un Data mart de Asistencia para que se pueda consumir la información de asistencia por otras plataformas, enfocado principalmente en mostrar a los padres de familia la asistencia de sus hijos.

Por otro lado, se desarrollaron tutoriales en video tanto de la nueva funcionalidad creada como de los reportes de asistencia sincrónica.

3.2.3 Etapas y metodología

3.2.3.1 Etapas de la implementación. Para la implementación de la solución de la asistencia sincrónica en PEA se siguieron las siguientes etapas:

1. Análisis del requerimiento de registrar la asistencia de manera sincrónica por cada docente en cada curso.
2. Creación de la nueva funcionalidad en la plataforma para que los docentes puedan registrar y editar las asistencias.
3. Validación del registro de asistencias sincrónicas y de su entrega de valor.
4. Análisis de los nuevos requerimientos referentes a reportería para la asistencia sincrónica.
5. Desarrollo del Data Mart de asistencia sincrónica.
6. Creación de los reportes para seguimiento y toma de decisiones sobre la asistencia.
7. Validación de los reportes y de su entrega de valor.

Para cumplir con la implementación de todas estas etapas el equipo siguió un marco ágil, bajo la metodología Scrum.

3.2.3.2 Metodología Scrum. Es un marco de trabajo fácil de adaptar, iterativo y eficaz, diseñado para entregar valor considerable en forma rápida a lo largo del proyecto.

Uno de los puntos más importantes de Scrum es su enfoque incremental, esto lo hace posible porque trabaja bajo iteraciones conocidas como sprints, con cada sprint terminado se entrega valor y se acerca cada vez al producto final. Además, este enfoque al darnos flexibilidad permite un mejor control de riesgos.

En la tabla 5, se detalla las principales diferencias entre los modelos tradicionales para la gestión de proyectos y Scrum. Con este comparativo no se busca determinar cuál es mejor que otro, más bien ayuda a esclarecer cuando conviene utilizar uno sobre otro.

Tabla 5: Scrum vs. Gestión de tradicional de proyectos

	Scrum	Gestión tradicional de proyectos
El énfasis está en	Las personas	Los procesos
Documentación	Sólo mínima; según se requiera	Integral
Estilo de procesos	Iterativo	Lineal
Planificación por adelantado	Baja	Alta
Priorización de requerimientos	Según el valor del negocio y regularmente actualizada	Fijo en el plan de proyecto
Garantía de calidad	Centrada en el cliente	Centrada en el proceso
Organización	Autoorganizada	Gestionada
Estilo de gestión	Descentralizado	Centralizado
Cambio	Actualizaciones al Backlog Priorizado del Producto	Sistema formal de gestión del cambio
Liderazgo	Liderazgo colaborativo y servicial	Mando y control
Medición del rendimiento	El valor del negocio	Conformidad con el plan
Retorno sobre la inversión (RSI)	Al comienzo y a lo largo del proyecto	Al final del proyecto
Participación del cliente	Alta durante todo el proyecto	Varía dependiendo del ciclo de vida del proyecto

Fuente. Adaptado de Guía SBOK (2017)

Como vemos en la tabla 5, para un proyecto como este, la metodología Scrum termina siendo relevante puesto que la organización atravesaba momentos complejos debido al COVID-19, se podían presentar situaciones diversas, algunas podían provenir de disposiciones del Ministerio de Educación otras de la misma organización. Al no poder planificar con tanta facilidad, Scrum como metodología se adapta mejor a momentos de incertidumbre y al ser un marco iterativo permitía ir entregando valor con cada entregable, poder medir y adaptarse a las nuevas necesidades que se fueran presentando.

3.2.3.3 Data mart. Un data mart, como menciona Kimball (2013), es una estructura de datos que generalmente almacena información de un área o unidad de negocio de la empresa. El propósito de una data mart está más orientado a la consulta por ello es una herramienta que permite una mejor toma de decisiones.

La creación de un Data mart para almacenar la data de la asistencia resultó crucial puesto que se manejaría gran cantidad de data, tener en cuenta que se registrarían las asistencias de alumnos de 63 sedes por cada curso estimándose en 15 000 registros diarios, en ese sentido una base de datos transaccional como se tiene no soportaría el tipo de consultas que se necesitaban, ni el volumen de consultas. Con un Data mart no solo se garantizó la calidad de la data, sino que también permitía dar tiempos de respuesta adecuados para el usuario cuando accedía a la reportería.

3.2.3.4 Herramientas y lenguajes de programación usados. Como lenguajes de programación se usaron:

- C#
- HTML
- JavaScript

Como base de datos se usó:

- SQL Server 2014

Como herramienta para realizar el ETL:

- SQL Server Integration Services

3.2.4 Fundamentos utilizados

Se tomó en cuenta fundamentos para entender la situación del registro de la asistencia, fundamentos de la metodología para la implementación de las funcionalidades y para la creación del Data mart para la posterior creación de reportes.

3.2.4.1 Fundamentos de la toma de asistencia.

Antes de cambiar la forma en la que se registra la asistencia se considera importante como se daba el flujo regularmente no solo en el sentido del uso de la plataforma sino como un proceso que se daba en sede y que involucraba a distintos actores. Por tanto, se hizo un mapeo del proceso de toma de asistencia en una situación previa a la pandemia y con los colegios operando con normalidad.

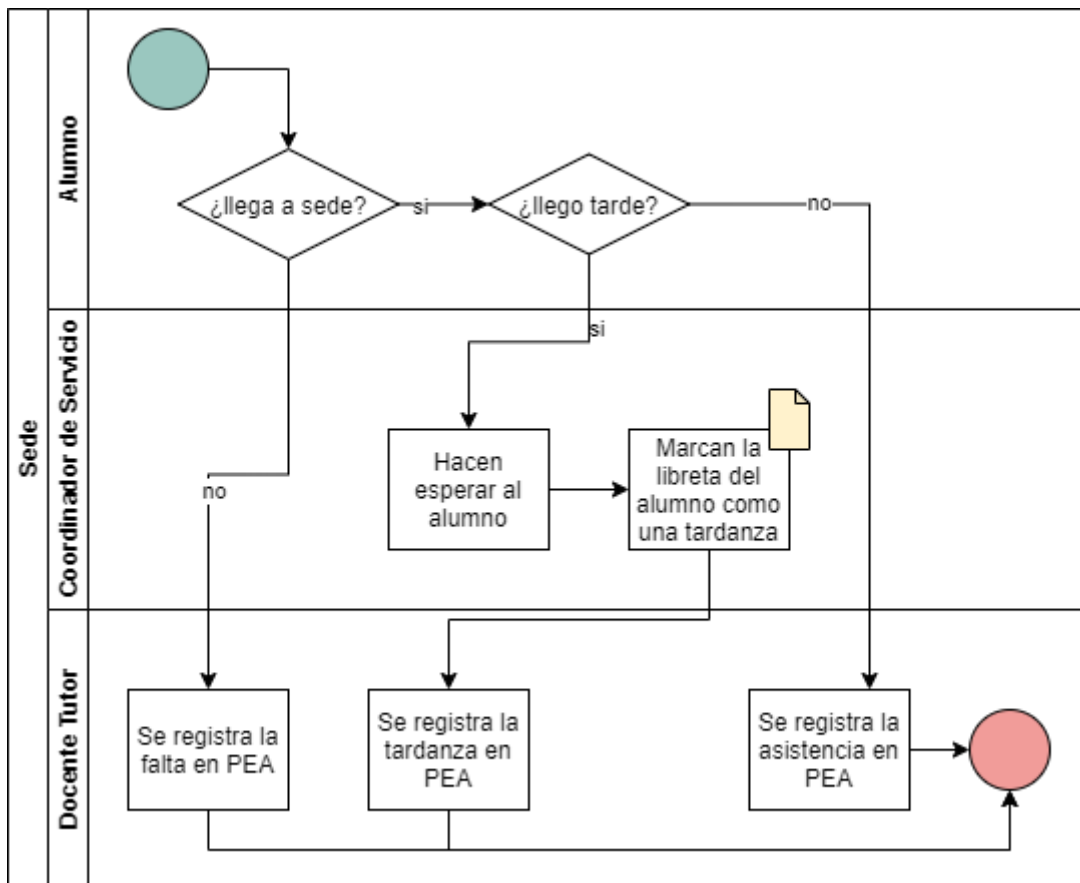


Figura 3: Proceso de Asistencia Previa a la Pandemia

Fuente. Elaboración propia

Tener claro el proceso permite ver como cambiará la interacción con los actores, incluso muchos de ellos dejarán de interactuar como es el caso del coordinador de servicios de la sede, otro punto importante, el registro de asistencia deja de estar a cargo del tutor y pasa a ser responsabilidad de cada uno de los docentes.

3.2.4.2 Fundamentos de Scrum para el desarrollo e implementación. Scrum está más centrado en las personas como lo hace notar en su definición (Schwaber & Sutherland, 2020), “Scrum es un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos”.

En el desarrollo e implementación de la funcionalidad de registro de asistencia sincrónica se usó el marco de trabajo Scrum. Scrum tal como lo define (Satpathy, 2017) “está estructurado de tal manera que es compatible con el desarrollo de productos y servicios en todo tipo de industrias y en cualquier tipo de proyecto, independientemente de su complejidad”.

Principios

Scrum como metodología plantea ciertos principios que deben aplicarse de manera obligatoria, estos principios marcan las pautas básicas de cómo se debe aplicar este marco de trabajo en cualquier proyecto.

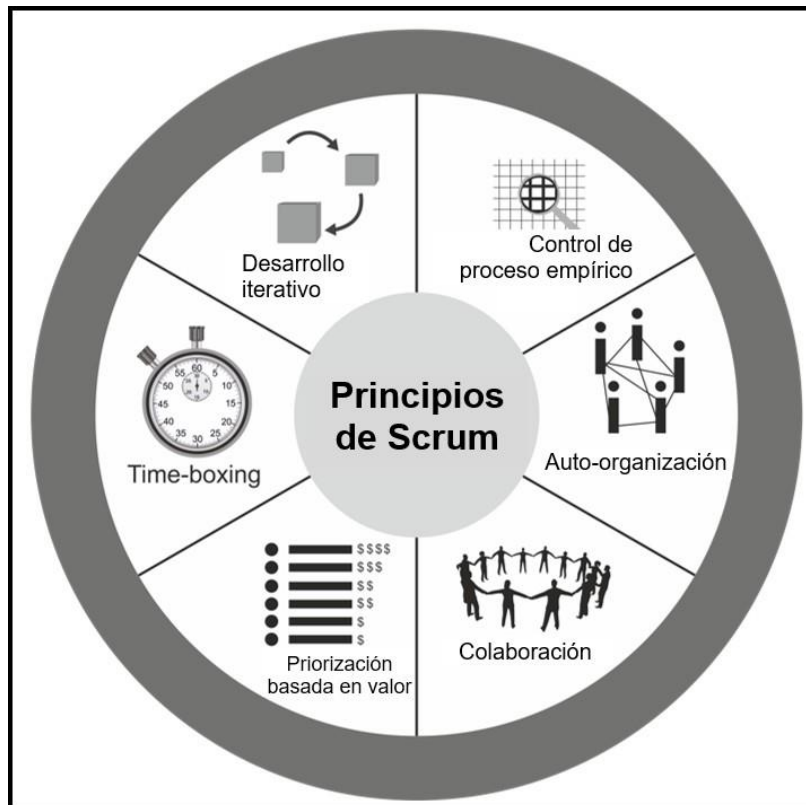


Figura 4: Principios de Scrum

Fuente. (Satpathy, 2017)

- **Control del proceso empírico**

Como se menciona en (Satpathy, 2017), hace referencia al corazón de la metodología, teniendo en cuenta la experiencia de los miembros, basada en tres ideas: transparencia, inspección y adaptación. En este sentido se buscó respetar la capacidad de cada uno de los miembros.

- **Auto organización**

Según (Satpathy, 2017), es un principio centrado en la idea que trabajadores aportan mucho mayor valor cuando se auto organizan, tanto en sus labores individuales como de equipo, creando así un ambiente que es más propicio para el crecimiento.

- **Colaboración**

Hace entender la gestión de proyectos como un proceso en el que el valor que se crea es producto de una mayor y mejor interacción de los

miembros del equipo. Se buscó crear un entorno de confianza en el que los miembros puedan aportar y sentirse apoyados.

- **Priorización basada en valor**

Como nos dice (Satpathy, 2017), es uno de los puntos clave del enfoque de Scrum para crear el máximo valor, desde el inicio del proyecto hasta su término. Esto se ve reflejado en la planificación priorizada de las épicas e historias de usuario.

- **Time-boxing**

Según (Satpathy, 2017), hace referencia a que el tiempo es una limitante que debe ser gestionada de la mejor manera dentro cada uno de los eventos de Scrum y buscar respetar estos tiempos asignados.

- **Desarrollo iterativo**

Este principio, como se entiende en la guía SBOK (2017), define la mejor forma de gestionar los cambios e ir entregando la mayor cantidad de valor al cliente. Esto se trabajó con una buena identificación de épicas y sprints con objetivos centrados en el cliente.

Durante la ejecución de este proyecto se buscó respetar en todo el momento estos principios para garantizar la confianza en Scrum. Uno de los valores que más resaltó en el proyecto es la auto organización, los miembros del equipo no necesitaron a alguien que este supervisando sus labores, todos al ser conscientes de sus obligaciones eran capaces de enfocarse a cumplir los objetivos.

Otro de los principios claves fue la priorización basada en valor, cada miembro y sobre todo el Product Owner era consciente que más importante que cualquier exigencia de un Stakeholder o cliente era garantizar que se lancen entregables que den el máximo valor a los usuarios. Resulta importante también para no perder el foco en el objetivo.

Flujo de Scrum

A lo largo de la ejecución del proyecto se trabajaron en sprints, generalmente de dos semanas, pero cuando se vivían momento de mayor

incertidumbre se planificaban sprints de una semana, lo cual permitía adaptarnos más rápido a situaciones cambiantes. Para esclarecer la forma de trabajo del proyecto la figura 4 proporciona una visión general del flujo usando Scrum.

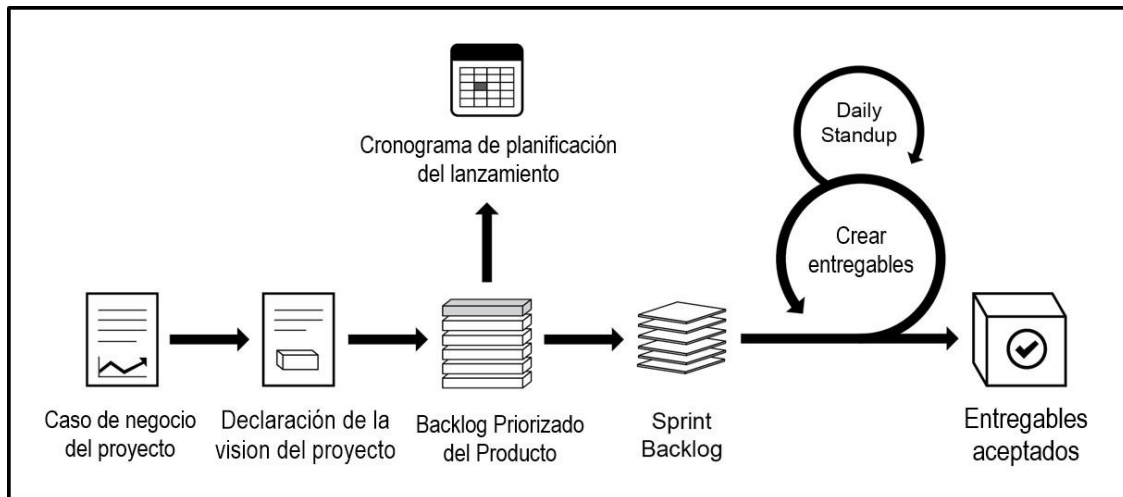


Figura 5: Flujo general de Scrum para el proyecto

Fuente. (Satpathy, 2017)

Además, se involucraron en los sprints reviews a los principales Stakeholders como: directores regionales, el director del área. Esto con la finalidad de tener al tanto de las entregas que se iban realizando y poder escuchar de primera mano su feedback y poder tener esto como input para la planificación del trabajo del siguiente sprint.

Valores

Según la Guía Scrum (2020) , mucho del uso exitoso de Scrum parte de que las personas se comprometan a seguir cinco valores:

- **Compromiso**

Los miembros del equipo se comprometen a cumplir los objetivos y apoyarse entre ellos.

- **Foco**

Concentrarse en el trabajo y cumplimiento del sprint para lograr el objetivo.

- **Franqueza**

Tener la apertura y confianza sobre el trabajo y los inconvenientes que pueden tener

- **Respeto**

Los miembros del equipo se respetan entre sí, considerándose personas preparadas y autoorganizadas.

- **Coraje**

Para enfocarse en hacer su trabajo lo mejor posible y resolver situaciones complicadas.

Durante el proyecto uno de los valores de Scrum que resultó determinante fue la franqueza puesto que muchas veces esto permitió compartir con apertura los inconvenientes que se iban presentando, gracias a esto el equipo era consciente de lo que sucedía y así poder apoyarse.

Otros valores que tuvieron fuerte impacto fueron el compromiso y coraje, los miembros del equipo estaban comprometidos a cumplir con los objetivos planteados en cada sprint, se creó un ambiente en el que se asumía muy bien cada reto.

Roles de un proyecto Scrum

Para conseguir una buena ejecución de Scrum en los proyectos es importante conocer acerca de los roles y responsabilidades.

En la figura 6 se muestra como los distintos roles que conforma el equipo Scrum interactúan entre sí, respetando sus responsabilidades y además incluye unos de los roles importantes que es el de Stakeholder que muchas veces y como es el caso de este proyecto proporciona las necesidades que han reconocido y muchas veces determinan la importancia de las mismas.

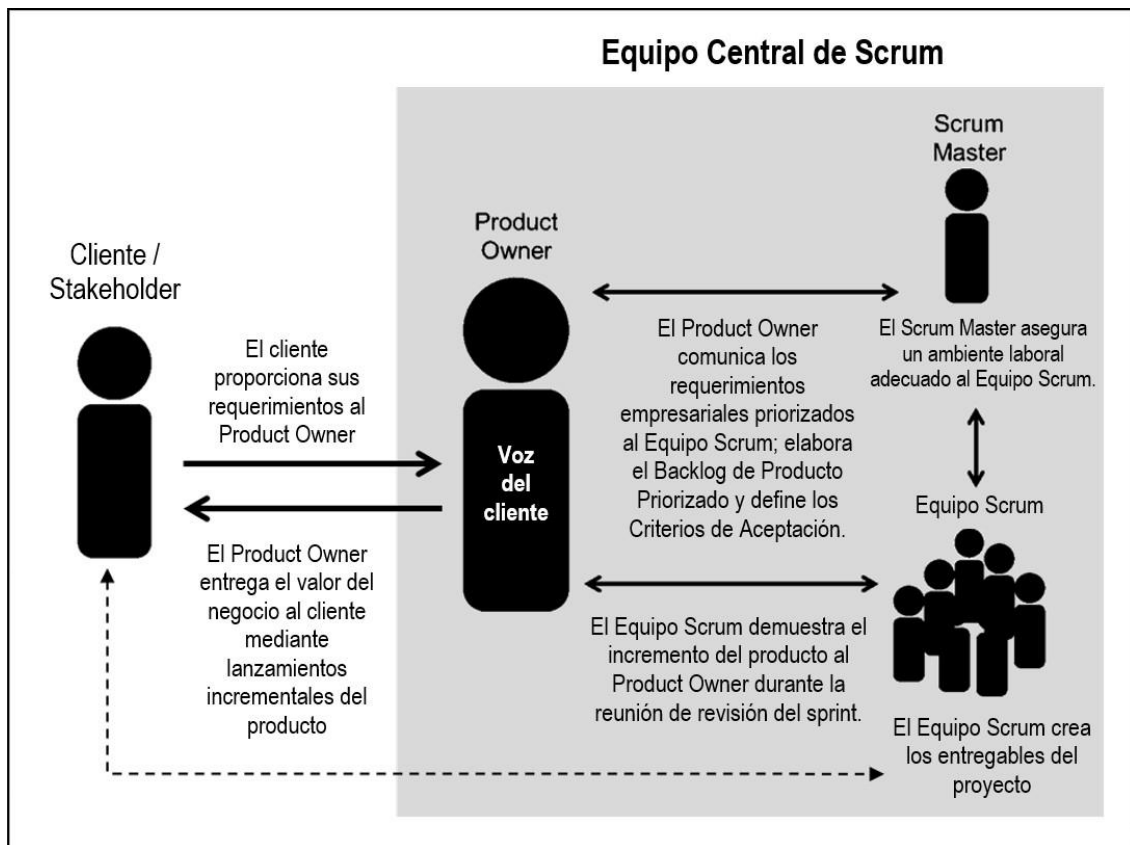


Figura 6: Visión general de los roles Scrum

Fuente. (Satpathy, 2017)

- **Scrum Team**

Consta de un pequeño grupo de personas, un Product Owner, Scrum Master y Desarrolladores. Este grupo es una unidad trabajando sin jerarquías para cumplir un objetivo a la vez. “El Scrum Team es responsable de crear un incremento de valor con cada sprint.” (Schwaber & Sutherland, 2020)

- **Product Owner**

Conocido también como dueño del producto, como nos dice la Guía Scrum (2020), es el que lleva la responsabilidad de maximizar la entrega de valor del producto con cada sprint. También entiende la necesidad del usuario/cliente y bajo esto es el encargado de priorizar los entregables y asegurarse que todos entienden los requerimientos.

- **Scrum Master**

Según la Guía Scrum (2020), es un facilitador que busca que todos los miembros del equipo entiendan la metodología y la apliquen de la mejor

manera, en este sentido ayuda a que los miembros del equipo funcionen más autoorganizados y a enfocarse en los incrementos de valor. También está pendiente de cualquier impedimento que pueda presentar el equipo para que el sprint no se detenga y se pueda cumplir los objetivos.

- **Desarrolladores**

Como se lee en la Guía Scrum (2020), son las personas comprometidas a crear un incremento para el producto con cada sprint terminado. Desarrollan las funciones especificadas en las historias de usuario.

- **Stakeholders**

“Es un término colectivo que incluye clientes, usuarios y patrocinadores, que generalmente interactúan con el Product Owner, el Scrum Master y el Equipo Scrum...” (Satpathy, 2017). En este sentido, manifiestan las necesidades que hay, las problemáticas que presentan y feedback referente a los entregables que se han ido lanzando, resultando así en un input importante para el equipo para tomar decisiones de priorización y planificación de las futuras entregas de valor.

En el proyecto desarrollado, el equipo de desarrollo consolidó un buen trabajo en equipo y se logró un verdadero trabajo cooperativo para cumplir con los objetivos.

Por otro lado, el rol del Product Owner tuvo un papel importante porque supo gestionar correctamente las necesidades de los usuarios con las solicitudes de los Stakeholders y así lograr transmitir los requerimientos al equipo de desarrollo para al final de cada sprint entregar valor.

Eventos Scrum

- **Sprint**

Se conocen como las unidades básicas de Scrum, dentro del sprint se crean los entregables que terminan dando valor.

“Son eventos de duración fija de un mes o menos para crear consistencia. Un nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la conclusión del Sprint anterior” (Schwaber & Sutherland, 2020).

Todos los demás eventos ocurren dentro del Sprint para garantizar que durante este se logre el Objetivo del producto o se acerque cada vez más a este.

- **Sprint Planning**

Como se entiende de la Guía Scrum (Schwaber & Sutherland, 2020), es el evento que inicia el sprint, en el, los miembros del equipo mediante un trabajo en conjunto establecen el trabajo que se realizará. De esta reunión se obtiene un objetivo claro y la lista de los elementos que se trabajarán más el plan de cómo se entregan conforman el Sprint Backlog.

- **Daily Scrum**

“Es una reunión diaria de quince minutos...” (Satpathy, 2017), en la cual se revisa el tablero, se alinea el trabajo, se comenta si se han presentado algunos inconvenientes y el trabajo que se realizará durante el día.

Los daily's suelen resultar en eventos claves para mantener la comunicación en el equipo, crea una sensación de enfoque y refuerza la autogestión.

- **Sprint Review**

Tiene como objetivo inspeccionar el resultado del Sprint y validar que se cumplió con el objetivo del mismo. Los miembros del equipo presentan el resultado del trabajo a los stakeholders y en base a estos los presentes en el evento colaboran sobre qué hacer en el siguiente sprint.

- **Sprint Retrospective**

Es un evento que permite hacer una introspección a la forma de trabajo ejecutado durante el sprint, se busca identificar que se hizo bien, que inconvenientes se encontraron, como se resolvieron estos. Con esto se puede planificar accionables para aumentar la manera de ejecutar el sprint y así aumentar la calidad y efectividad de próximos sprints.

En cuanto a los eventos, los daily's fueron eventos claves para alinear al equipo, aunque algunas veces por motivos de horarios no se

podieron dar, siempre se mantuvo la comunicación y el contacto para mantener la cooperación en el equipo.

Cuando el equipo no lograba cumplir todo el objetivo del sprint, el retrospectivo tomaba especial relevancia, puesto que, permitía al equipo reconocer los puntos que estaba trabajando mal y poder mejorarlo para el siguiente sprint.

Artefactos Scrum

Los artefactos están creados para garantizar la visibilidad y transparencia de lo que se está trabajando, además que permiten medir el progreso.

- **Product Backlog**

Es una lista que reúne todo lo necesario para crear y/o mejorar el producto, es la gran fuente de todo el trabajo que realizará el equipo Scrum. El producto backlog generalmente está conformado por historias de usuario que son la representación de la necesidad del usuario. El Product Owner debe mantener el product backlog ordenado priorizando siempre los elementos que representen más valor para el usuario.

- **Sprint Backlog**

Es la lista de elementos escogidos del product backlog que el equipo se ha comprometido a desarrollar durante el sprint. Estos elementos escogidos persiguen un objetivo que viene a ser la razón de ser del sprint y va acompañado generalmente de un plan de cómo se ejecutará el trabajo.

- **Increment**

Es un elemento del producto backlog desarrollado y validado y que debe ser utilizable y pueda funcionar con el resto de increments realizados. Cada increment es un paso más hacia el objetivo del producto final.

3.2.4.3 Fundamentos para la creación del Data

mart. Es importante aclarar algunos términos relacionados a la creación del Data mart y a las soluciones de inteligencia de negocio. A continuación, se detallan los conceptos.

- **Data source:** hace referencia a cualquier fuente de datos dentro de la organización como: archivos físicos, archivos virtuales, bases de datos de algún sistema de la organización.
- **Datawarehouse:** “es un repositorio de datos que proporciona una visión global, común e integrada de los datos de la organización...” (Curto Díaz, 2011). Esta arquitectura de almacenamiento de datos permite organizar, comprender y utilizar los datos para tomar decisiones estratégicas.
- **ETL:** proceso por el cual se mueven los datos de distintas fuentes atravesando un proceso de limpieza, formateo y carga en una base de datos destino como un Data mart o Datawarehouse.

Para la elaboración del Data mart se tomó en cuenta la metodología denominada Ciclo de Vida Dimensional del Negocio, la organización donde se desarrolló el proyecto sigue esta metodología para la creación de los Data mart, entendiendo que la articulación e integración de estos permiten conformar el Datawarehouse de la toda la organización. Este ciclo de vida dimensional se basa en cuatro principios básicos:

- **Centrarse en el negocio:** buscar dar valor a la organización y concentrar los esfuerzos en ello.
- **Construir una infraestructura de información adecuada:** diseñar una base de información integrada, que garantice un rendimiento óptimo y que cumpla los requerimientos del negocio.
- **Realizar entregas en incrementos:** hay que tener en cuenta el valor para la organización de los requerimientos identificados para basado en eso priorizar los lanzamientos que formarán el Datawarehouse.
- **Ofrecer la solución completa:** hace referencia a la idea de entregar todo lo necesario para que el usuario obtenga todo el valor de la solución; capacitaciones, soporte, herramientas de análisis, etc.

Siguiendo con la metodología, Kimball plantea para la construcción en general de todo un Datawarehouse una serie de tareas, estas tareas quedan mejor representadas en la figura siguiente.

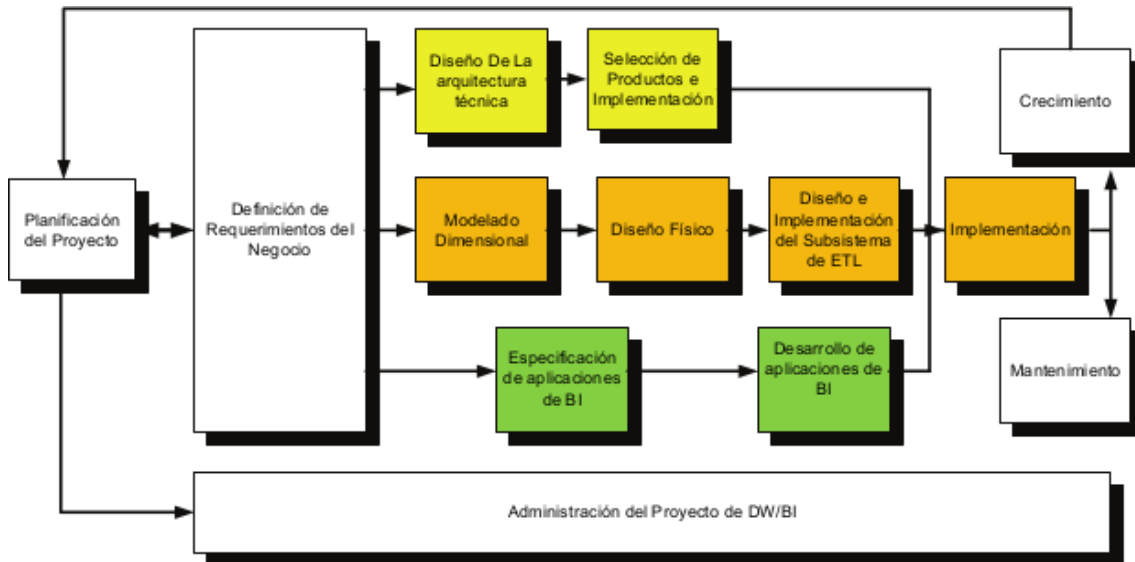


Figura 7: Diagrama del ciclo de vida de Kimball

Fuente. (Kimball & Ross, 2013)

Como se ve en la figura 7 se dan tres caminos que tienen que ver con diferentes áreas; la ruta superior está relacionada a la tecnología a usar, software y hardware para la solución, en esta ruta no se profundiza puesto que la gerencia de sistemas ya tiene seleccionado y puesto en marcha la tecnología que se debe usar.

La ruta del medio que se ve en la figura 7 es la que tiene que ver con la creación de un Data mart, el modelado, el diseño y la creación del ETL, por tanto, es la que más relevancia tiene para el propósito del proyecto.

A continuación, se detallan las tareas de la ruta media que plantea la metodología de Kimball.

- **Modelado Dimensional**

Como se puede ver en (Kimball & Ross, 2013), la creación del modelo dimensional es un proceso que se da por etapas de lo más general a lo más específico, se parte del análisis de requerimientos que se ha hecho

previamente hasta llegar a un modelo que cubra las necesidades de análisis. Los pasos para la creación del modelado dimensional se muestran mejor en la siguiente gráfica.

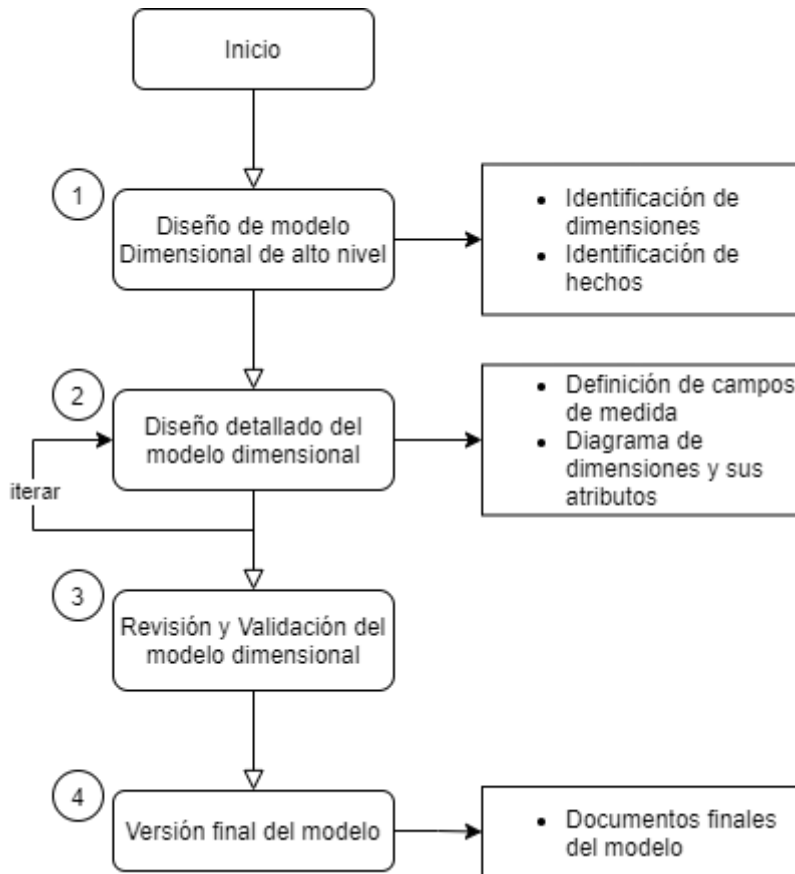


Figura 8: Fases del modelado dimensional

Fuente. Adaptado de Kimball Datawarehouse Toolkit (2013)

Como se ve en la figura en la figura 8 el modelado a alto nivel termina dando la idea general y tiene por principal objetivo mapear todas las dimensiones que intervendrán y la tabla de hechos que cuantificará los aspectos a medir. Mientras se va avanzando en las fases este modelo de alto nivel adquiere mayor detalle y se va consolidando con las validaciones pertinentes.

Referente al modelo de alto nivel, en (Kimball & Ross, 2013) hay un caso de estudio que habla acerca de asistencia de estudiantes, el modelo ejemplo que se plantea en el libro de Kimball sirvió de inspiración y se tomó

como referencia para la creación de los modelos dimensionales del proyecto. A continuación, se muestra el modelo a alto nivel del caso de estudio.

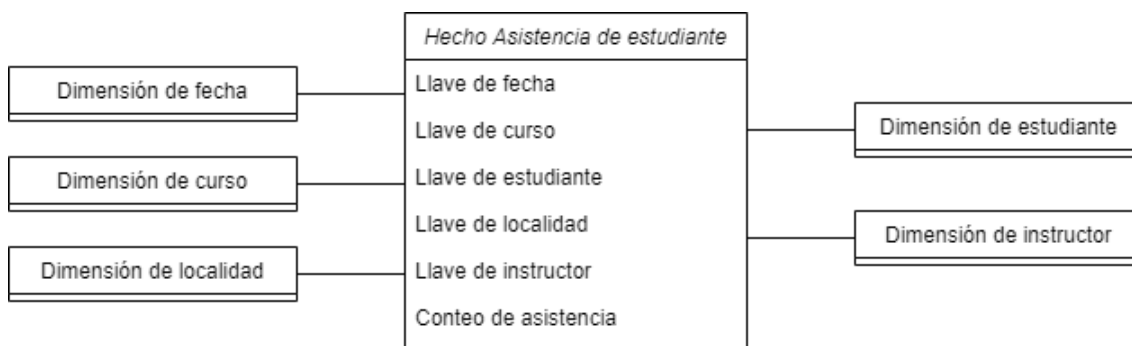


Figura 9: Ejemplo de Tabla de hechos para Asistencia de Estudiantes

Fuente. Adaptado de Kimball Datawarehouse Toolkit (2013)

- **Diseño Físico**

Según el Datawarehouse Toolkit (2013), en esta etapa se intenta definir cuestiones como que tan grande será el sistema de Datawarehouse, como se debe configurar el sistema, la memoria y servidores que se necesitan para el desarrollo y la puesta en producción, como convertir el modelo lógico en un modelo físico en la base de datos, un plan de indexación para las tablas de ser necesario.

- **Diseño e Implementación del ETL**

El ETL es la base sobre la cual se termina alimentado el Datawarehouse o el Data mart según sea el caso. Como se puede entender en el Datawarehouse Toolkit (2013), se busca crear un ETL que pueda extraer los datos eficientemente de las fuentes de datos y agregar reglas para mejorar la consistencia y calidad de los datos. Una vez consolidados estos datos se procede a cargar en el Datawarehouse en un formato apropiado para que luego se pueda hacer un análisis de lo almacenado.

3.2.5 Implementación de las áreas, procesos, sistemas y sus buenas practicas

La implementación de la solución de dio con la participación del autor como Desarrollador Full Stack y miembro del equipo Scrum, se muestra

los principales momentos en la construcción de la solución a lo largo de las etapas.

3.2.5.1 Planificación. Al estar atravesando una situación de emergencia por la pandemia, surgieron necesidades no previstas, en un inicio se pensaba que la cuarentena duraría unas semanas, pero luego se comenzó a plantear ya un entorno en que las clases virtuales se darían todo el año y con esto como institución se tenía que responder y adaptarse rápidamente, en ese sentido el planteamiento de la problemática viene desde la gerencia de educación y así es como recae en el equipo la solución del mismo.

Dada la situación no se tuvo un tiempo considerable para la planificación, pero se mapeo a grandes rasgos lo que se necesitaría para dar una solución que cubra con las necesidades planteadas, este mapeo junto con las fechas aproximadas de entrega se muestra a continuación.

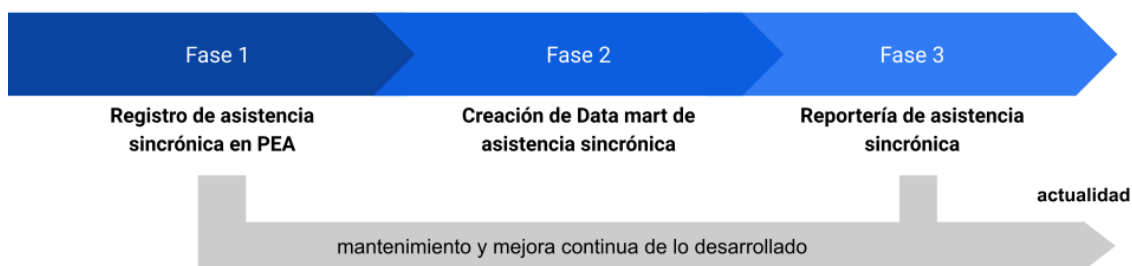


Figura 10: Etapas del proyecto a gran escala

Fuente. Elaboración propia

El equipo scrum se conformó por el equipo encargado de ver la plataforma de aprendizaje de estudiantes y se incluyó algunos miembros para apoyar con las implementaciones.

- Producto Owner de la plataforma
- Scrum Master del área de educación
- Desarrolladores: 2 Full Stack Developer.

Una vez clara las etapas y el equipo que se encargaría de desarrollar la solución se puso en marcha la creación de lo que en Scrum se

conoce como épicas, estas representan una gran historia de usuario que necesita ser disgregada para que se pueda ejecutar en los sprints. A continuación, se muestran las principales épicas e historias de usuario del proyecto.

Tabla 6: Épicas e historias de usuario

Épicas	Historias de Usuario
E1: Registro de Asistencia Sincrónica	HU1: Como docente necesito registrar la asistencia de cada una de mis clases que dicto
	HU2: Como docente necesito editar la asistencia que ya registré
	HU3: Como docente necesito poder acceder al registro de asistencia desde el listado de mis cursos
	HU4: Como docente necesito ver la lista de todas las asistencias que registre
E2: Data mart de asistencia	HU5: Creación del modelo dimensional de asistencia resumen
	HU6: Creación del modelo dimensional de asistencia detallado
	HU7: Creación del ETL
E3: Reportería de asistencia	HU8: Como usuario necesito ver un resumen general de las asistencias de un grado y curso
	HU9: Como usuario necesito ver las asistencias de un solo alumno en un rango de fecha
	HU10: Como usuario necesito ver el conteo de asistencias por día y curso en una semana determinada
E4: Asistencia disponible para padres de familia	HU11: Como padre de familia necesito ver la asistencia de mis hijos

Fuente. **Elaboración propia**

3.2.5.2 Entendimiento de la necesidad y situación

actual.

Soporte tecnológico

El registro de la asistencia sincrónica y los reportes creados se realizaron sobre la Plataforma de Evaluación y Aprendizajes (PEA), por ello se considera importante conocer sobre que arquitectura está desplegada la plataforma, con esto tenemos una idea de las capacidades con las que se cuenta y si está preparada para soportar el registro de asistencia sincrónica. A continuación, se muestra la arquitectura tecnológica de PEA.

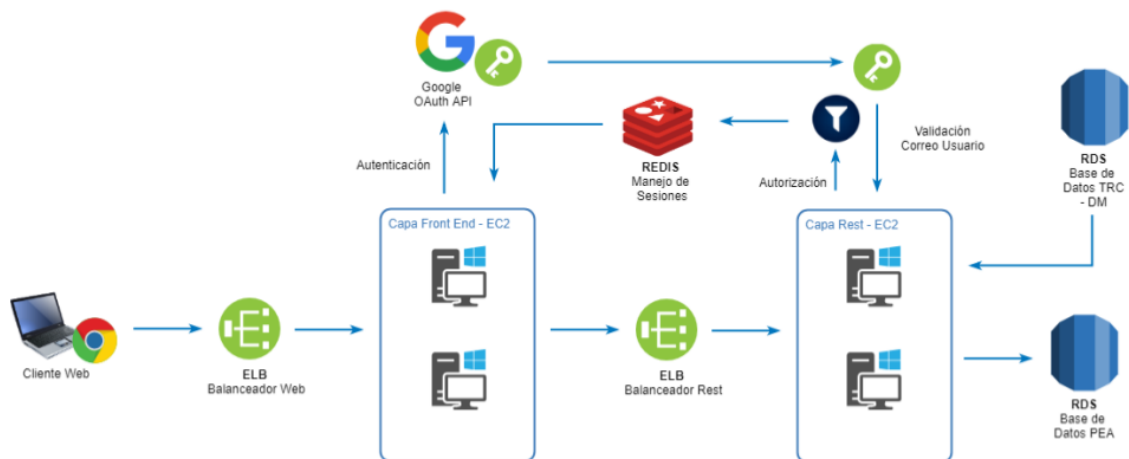


Figura 11: Arquitectura de PEA

Fuente. Elaboración propia

Como se muestra en la figura 10 se cuenta con dos servidores Windows tanto para la capa del Front como para la del Rest con la idea de garantizar una buena disponibilidad en la plataforma, los cuatro servidores son provistos con el servicio Elastic Compute Cloud (EC2) de Amazon, estos son servidores web virtuales tienen una capacidad predefinida según las necesidades del negocio, pero permiten un escalamiento vertical de ser necesario.

Se cuenta con balanceadores provistos también por Amazon llamados Elastic Load Balancer, estos redirigen el tráfico entrante en la aplicación según la disponibilidad de los servidores.

Además, se tiene un servicio de Redis que es una base de datos en cache, se usa para el manejo de las sesiones y para acceder rápidamente a la información de peticiones recurrentes y así evitar hacer estas peticiones a base de datos. En cuanto a la base de datos relacional se cuenta con un SQL Server provisto por el servicio Relational Database Service de Amazon que en caso de ser necesario también permite un escalamiento vertical.

Por otro lado, el volumen de data era un tema a tener en cuenta, en el sentido de la sostenibilidad de la solución, por ello se planteó ejecutar una limpieza anual de las tablas para almacenar las asistencias, con esto se buscaba aligerar las consultas y una mejor respuesta de la base de datos. Al tener un data mart con la data histórica no se tendría un problema con las limpiezas.

Proceso de asistencia sincrónica

Tal como se vio la figura 3 de los fundamentos de la toma de asistencia se analizó como era el proceso de asistencia previo a la pandemia y la virtualidad, esto dio una idea del flujo que se tenía antes y los actores que participaban, en ese sentido era necesario hacer el ejercicio de plantear el flujo para el registro de la asistencia sincrónica por parte del docente, se muestra el flujo a continuación.

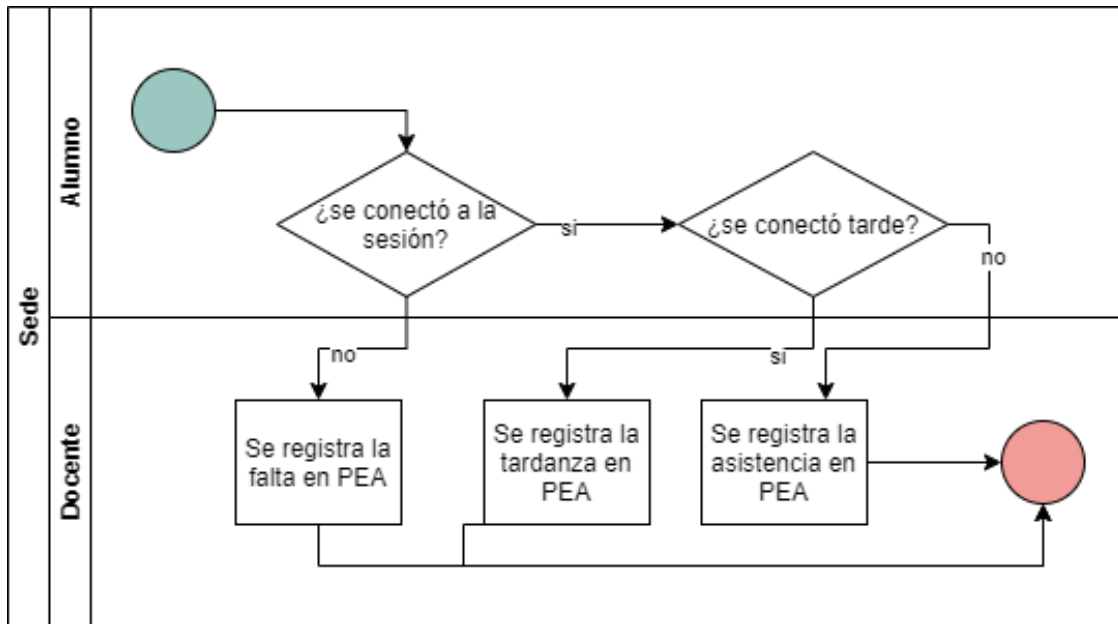


Figura 12: Flujo de registro de asistencia sincrónica

Fuente. Elaboración propia

Como se puede ver en la figura 12 ya no interviene ningún actor de sede y el docente toma un papel más protagónico, esto nos ayuda a entender y tener claro las acciones y los momentos que se sistematizarán.

Con esto claro se pasó a una etapa más de ejecución validando con los usuarios las posibles soluciones.

3.2.5.3 Implementación del registro de la asistencia. Para la implementación del registro de la asistencia se partió de la especificación de las historias de usuario para el cumplimiento de esa épica, estas especificaciones de las historias de usuario permitieron esclarecer lo que se pedía y hacer entendible las necesidades del usuario al equipo de desarrollo. A continuación, se muestra el formato usado para especificar la historia de usuario referente al registro de asistencia.

Tabla 7: Historia de Usuario de Registro de Asistencia

HU – Registro de asistencia	
Numero: 1	Usuario: Docente
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Sprint: 1	Puntos de Historia: 6
<p>Descripción:</p> <p>Como docente necesito registrar la asistencia de cada una de mis clases que dicto para poder tener un control de las asistencias.</p>	
<p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fecha del registro debe ser una fecha valida, es decir, debe ser un día de semana y que no sea feriado. Debe estar en formato dd/MM/yyyy. • Debe seleccionarse un área o curso. • La hora final debe ser mayor a la hora inicial. • Se deben listar los alumnos de la sede, grado y sección. • Debe estar por default el valor de “asistió” en cada alumno. • Se debe poder eliminar de la lista a los alumnos que el docente considere. • Se debe poder agregar alumnos a la lista cuando el docente lo considere. • Cuando se guarde debe salir un mensaje con confirmación. • Si sucede un error en el registro debe mostrarle el mensaje al usuario. 	

Fuente. **Elaboración propia**

La tabla 7 muestra cómo se desarrollaron las historias de usuario que conformaron el proyecto, de este formato lo más resaltante es la descripción y los criterios de aceptación. Se buscó que la descripción diga el usuario de la funcionalidad, lo que necesita o el objetivo y por qué lo necesita. Por otro lado, con los criterios de aceptación se buscó esclarecer el

funcionamiento esperado, además que permitieron una mejor validación del desarrollo de la historia de usuario.

Además del desarrollo de las historias de usuario en el formato previamente mostrado se hicieron prototipos del registro de asistencia, al no contarse con mucho tiempo se hizo un único prototipo por funcionalidad y se validaron con los docentes simulando flujos de cómo realizarían el proceso, de esta forma se pudo recoger y tener en cuenta sus apreciaciones.

En la figura 13 se puede apreciar el prototipo del registro de asistencia, este se realizó usando Figma. Figma es una herramienta web que permite crear prototipos de alta fidelidad, con lo que el diseño creado es muy parecido a la versión final que quedaría, permite simular flujos de interacción entre las pantallas que se crearon y además permite exportar los estilos CSS que se usaron en los prototipos para usarlos en el desarrollo.

Alumno	Cumpleaños	Asistencia
1. Abril Snell, Asiri Helena		Asistió
2. Andia Huamani, Danna Abril		Asistió
3. Arcata Aimetoma, Carmina Arelis		Falta justificada

Figura 13: Prototipo de registro de asistencia

Fuente. Elaboración propia

Con los prototipos validados se procedió a modelar la relación de las tablas que almacenarían todas las asistencias sincrónicas. Para la elaboración del modelo de base de datos se tomó en cuenta que los docentes pueden registrar una o varias sesiones en un mismo día para el mismo curso.

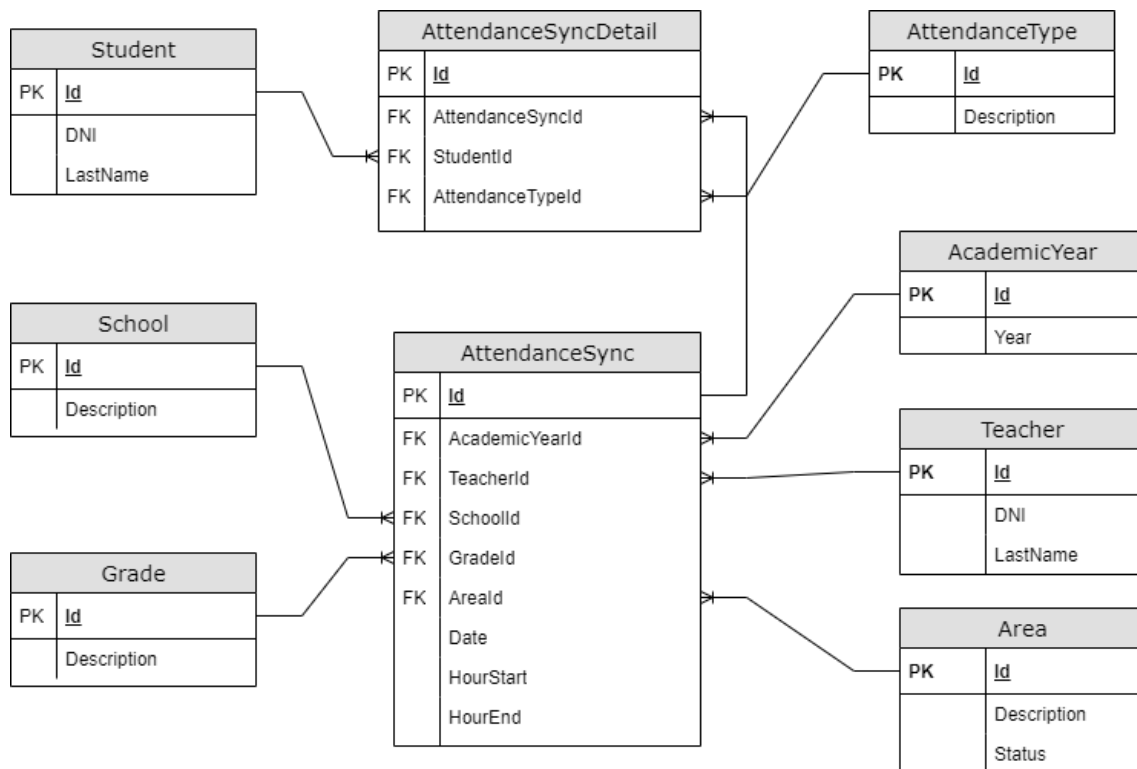


Figura 14: Tablas para el registro de asistencia sincrónica

Fuente. Elaboración propia

En la figura 14 se muestran a alto nivel como quedan relacionadas las tablas que se crearon en la base datos para soportar la nueva funcionalidad. La tabla “AttendanceSync” almacena la cabecera del registro con los datos básicos de la sesión como el año, docente, sede, grado, curso y las horas en las que se dictó la sesión. La tabla “AttendanceSyncDetail” guarda el detalle de la sesión, todos los alumnos del curso indicando si asistieron, faltaron o llegaron tarde.

Luego se desarrolló la funcionalidad en la plataforma, creando la lógica para el backend y las vistas de cara el usuario. A continuación, se muestra como quedó el registro de asistencia, por motivos de confidencialidad en la figura siguiente se ocultan los nombres de los alumnos.

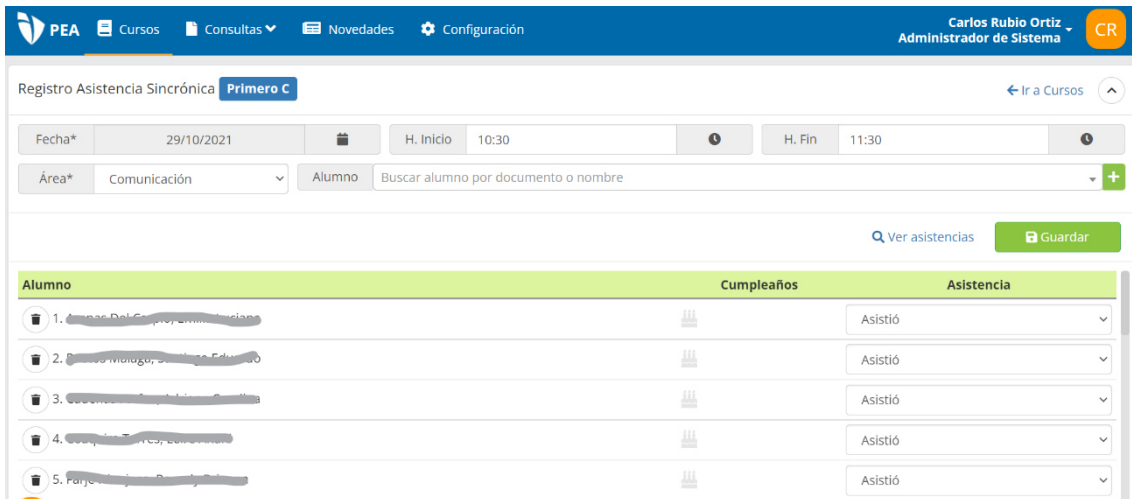


Figura 15: Versión final del registro de asistencia sincrónica
Fuente. Elaboración propia

Luego del despliegue de la funcionalidad se midió el tiempo que los usuarios pasaban en la funcionalidad como indicador del uso de la funcionalidad, para ello se usó la herramienta de Google Analytics.

Dimensión primaria: **Página** Otros ▾

Incluir en gráfico Dimensión secundaria ▾ Ordenar por tipo: Predeterminado ▾

<input type="checkbox"/>	Página ?	Vistas de una página ?	Número de páginas vistas únicas ?	Promedio de tiempo en la página ?	Entradas ?
		39.839 % del total: 22,86 % (174.252)	11.694 % del total: 24,79 % (47.170)	00:02:08 Media de la vista: 00:01:19 (63,06 %)	429 % del total: 2,56 % (16.734)
<input type="checkbox"/>	1. /cursos/asistenciasync	39.839(100,00 %)	11.694(100,00 %)	00:02:08	429(100,00 %)

Figura 16: Analytics del registro de asistencia sincrónica
Fuente. Elaboración propia

Como se observa en la figura 16 Google Analytics nos muestra métricas interesantes y que resultan muy útiles para el análisis del uso de la página creada. El promedio de vistas de la página es bastante alto por tanto nos da una idea de que está siendo usado según lo esperado, otra métrica que nos resulta importante es la del promedio de tiempo en la página que como se

ve es de más de dos minutos, un tiempo bueno de interacción pero que puede mejorarse.

3.2.5.4 Implementación del Data mart. Para entender el flujo de la data se considera importante mostrar cómo interactúan las distintas plataformas de la organización.

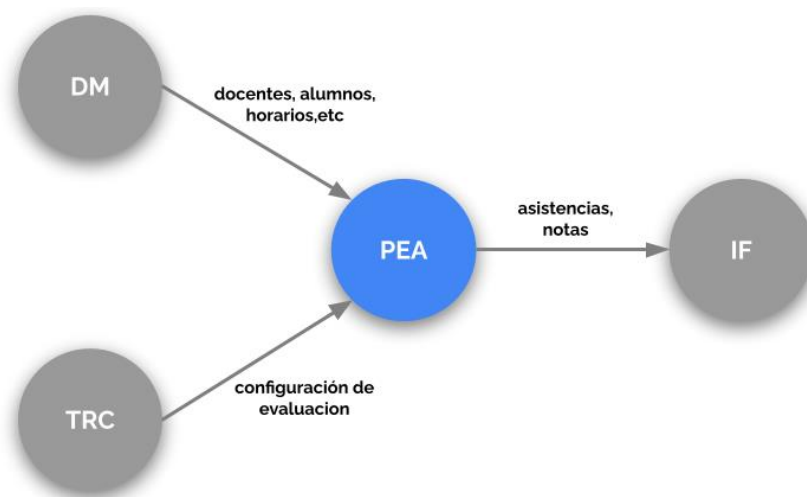


Figura 17: Interacción de las plataformas de la organización

Fuente. Elaboración propia

En la figura 17 se muestra como viaja la data entre las plataformas, así se tiene claro las fuentes de datos para el ETL; se obtendrá de DataManagement (DM) la información de los alumnos y docentes, de la Plataforma de Aprendizajes (PEA) se obtendrá la relación de curso y las asistencias registradas.

Una vez clara las fuentes de datos se procedió a crear los modelos estrellas para el Data mart de asistencias, primero se identificaron las dimensiones necesarias para los modelos y luego se crearon las tablas de hechos, obteniendo así los modelos a alto nivel. Luego de validar estos modelos a alto nivel se procedió a crear el modelo final indicando los atributos para cada dimensión y tabla de hecho.

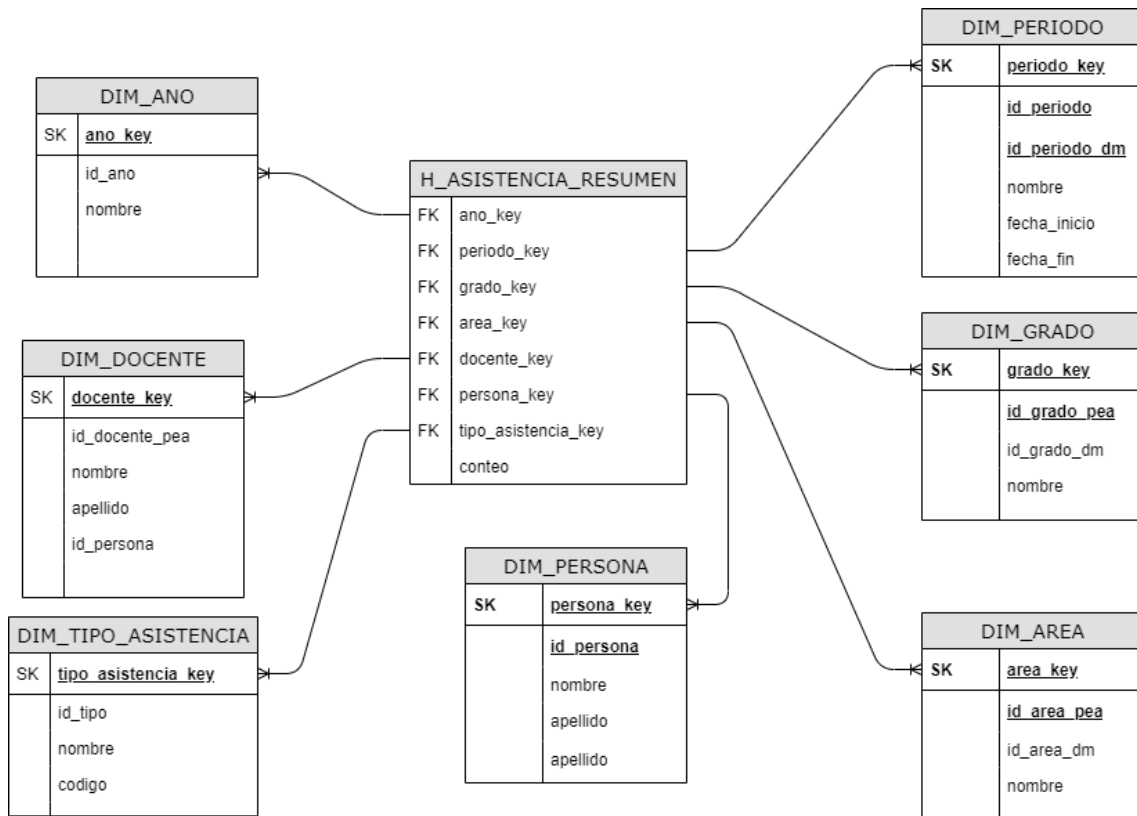


Figura 18: Modelo Estrella de Asistencia Resumen

Fuente. Elaboración propia

La figura 18 representa el modelo planteado para almacenar el compilado de asistencias por estudiante, hace un conteo por alumno según el tipo de asistencia (asistencia, falta, tardanza) y lo agrupa por cada periodo (bimestre). Esto permite tener una visión general de la asistencia del alumno en el bimestre.

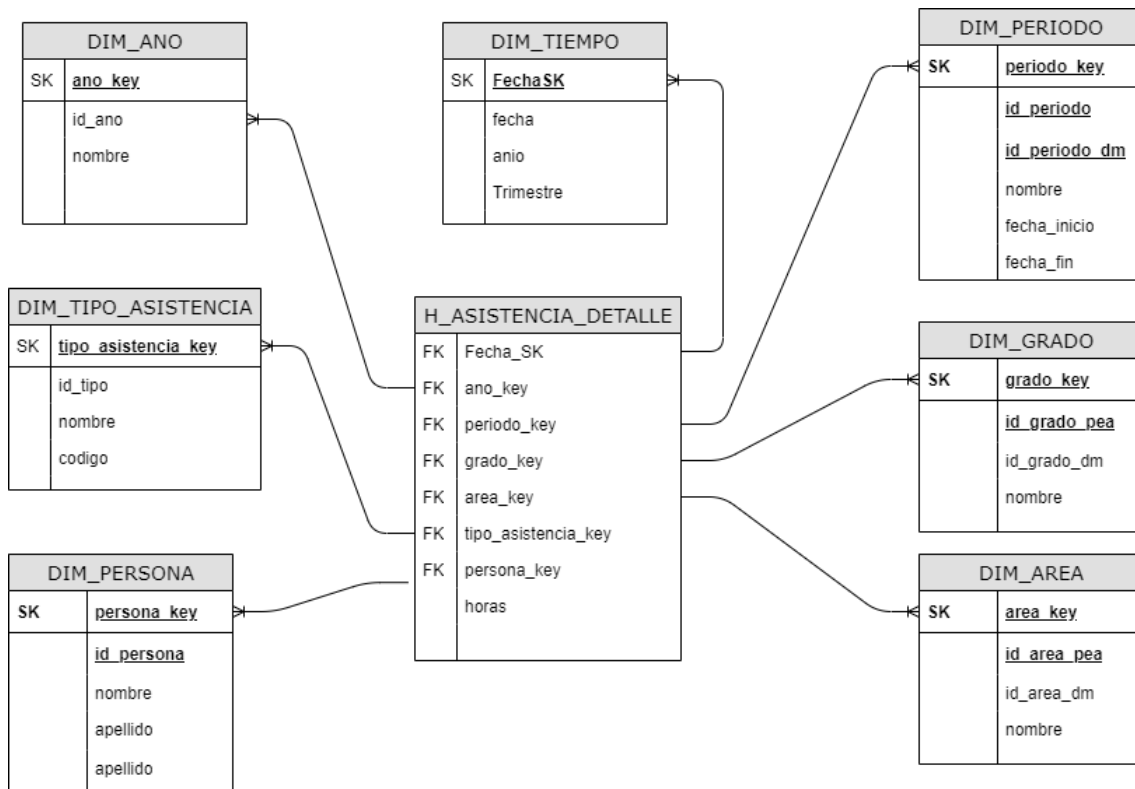


Figura 19: Modelo estrella de asistencia detalle

Fuente. Elaboración propia

En la figura 19 se muestra el modelo que almacena el detalle de las asistencias, en un primer momento no se pensaba crear este modelo, pero luego se identificó que los padres de familia necesitarían consultar también el detalle de la asistencia cuando sus hijos presenten un conteo de faltas o tardanzas. Con esto se puede tener acceso rápido a la información de las asistencias de un alumno.

Luego de tener los modelos validado se procedió a crear el ETL para ello se hizo uso del SQL Integration Services, se creó toda una solución para el Data mart donde se fue mapeando todo el proceso de extracción, transformación y cargado en las dimensiones y luego en las tablas de hechos.

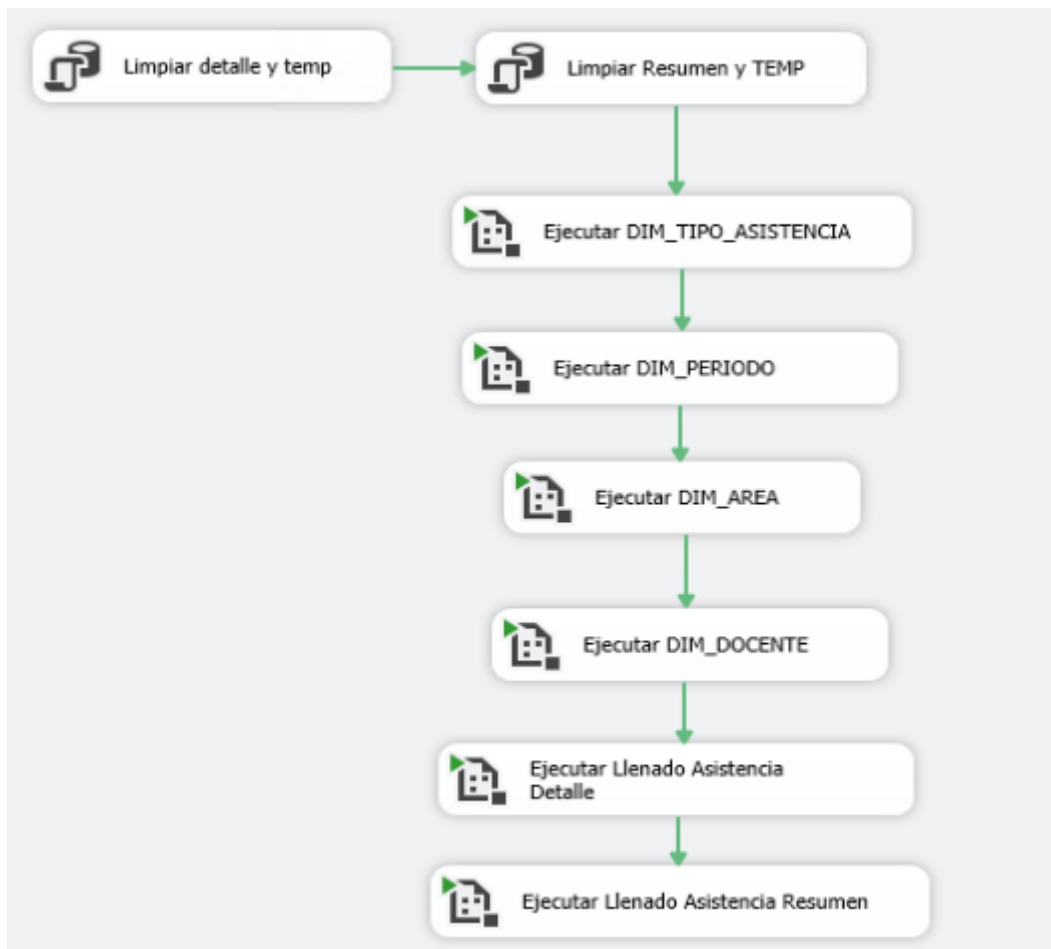


Figura 20: Flujo general del ETL para asistencia

Fuente. Elaboración propia

La figura 20 muestra como primero se cargaron las dimensiones para luego hacer la carga de las tablas de hecho. La dimensión de alumno, grado y tiempo no se tuvieron que crear ni hacer el ETL puesto que ya se tenían dentro del Datawarehouse de la organización.

3.2.5.5 Implementación de la reportaría de

asistencia. Una vez desarrollada toda la implementación del registro de asistencia y el Data mart de asistencia queda darle uso a la data, esto se hizo a través de reportes en los que se tomó en cuenta las necesidades de los distintos usuarios, como docentes y coordinadores académicos, para algunos reportes los mismos usuarios tenían versiones de cómo querían ver la data y solo se tuvo que realizar la funcionalidad.

Al igual que para el registro de la asistencia sincrónica para los reportes se detallaron historias de usuario, a continuación, se muestra la historia de usuario usada para el reporte de asistencia por semana.

Tabla 8: Historia de Usuario Reporte por Semana

HU – Reporte Asistencia por Semana	
Numero: 10	Usuario: Docente/Coordinador académico
Prioridad: Alta	Riesgo: Medio
Sprint: 12	Puntos de Historia: 6
Descripción: Como docente/coordinador académico necesito ver el conteo de asistencias por día y curso en una semana determinada	
Criterios de aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Se debe poder filtrar por sede, grado y sección• Se debe filtrar por un rango de fecha no mayor a 15 días• La fecha final debe ser mayor a la inicial.• Se mostrarán las asistencias agrupadas por día y dentro de cada día los cursos que tuvieron sesiones en ese día• Se usará abreviaturas para los tipos de asistencia, A: asistencia, T: tardanza, FJ: falta justificada, FI: falta injustificada• Se debe mostrar un totalizado de las asistencias en toda la semana.• Se debe poder exportar en Excel toda la información	

Fuente. **Elaboración propia**

Con la historia de usuario definida queda más claro lo que se debe mostrar en el reporte, para este reporte de asistencia por semana la creación del prototipo fue más sencillo puesto que se tuvo en cuenta un formato en Excel que utilizaban los coordinadores académicos, se hicieron algunas mejoras al diseño, luego se validó y se creó el reporte.

Reporte de Asistencia Sincrónica por Semanas

Año: 2021 | Sedes: Arequipa 1 - Bustamante | Grados: Tercero | Sección: B

F. Inicial*: 06/09/2021 | F. Final*: 10/09/2021

Consultar | Descargar Excel

Nombre Alumno	Section	Totales				06/09/2021	07/09/2021	08/09/2021	09/09/2021	10/09/2021						
		Asistencias	Tardanzas	Faltas justificadas	Faltas injustificadas	Comunicación	Matemática	Comunicación	English	Matemática	Educación Física	Matemática	Comunicación	Arte	Comunicación	English
[Redacted]	B	9	1	1	0	A	A	FJ	T	A	A	A	A	A	A	A
Arenas Cuadros, Rodrigo Alonso	B	11	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Cabrera Candhas, Yaretzi Fein	B	7	0	3	1	A	A	A	A	A	A	FJ	FJ	FI	FJ	A
[Redacted]	B	11	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
[Redacted]	B	11	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Figura 21: Versión Final del reporte por semana

Fuente. Elaboración propia

En la figura 21 se puede ver unos totales, esto se agregó después de recoger el feedback de los usuarios que comentaron que les sería útil tener esto para no tener que crearlos ellos en Excel y así ahorrarles tiempo.

Por otro lado, era importante mostrar la asistencia sincrónica a los padres de familia, por ello se trabajó un informe de asistencia que a consideración de los miembros del equipo satisfacían la necesidad de ellos, este se hizo dentro de la plataforma Innova Family (IF), a la que los padres tienen acceso, el resultado se muestra a continuación.

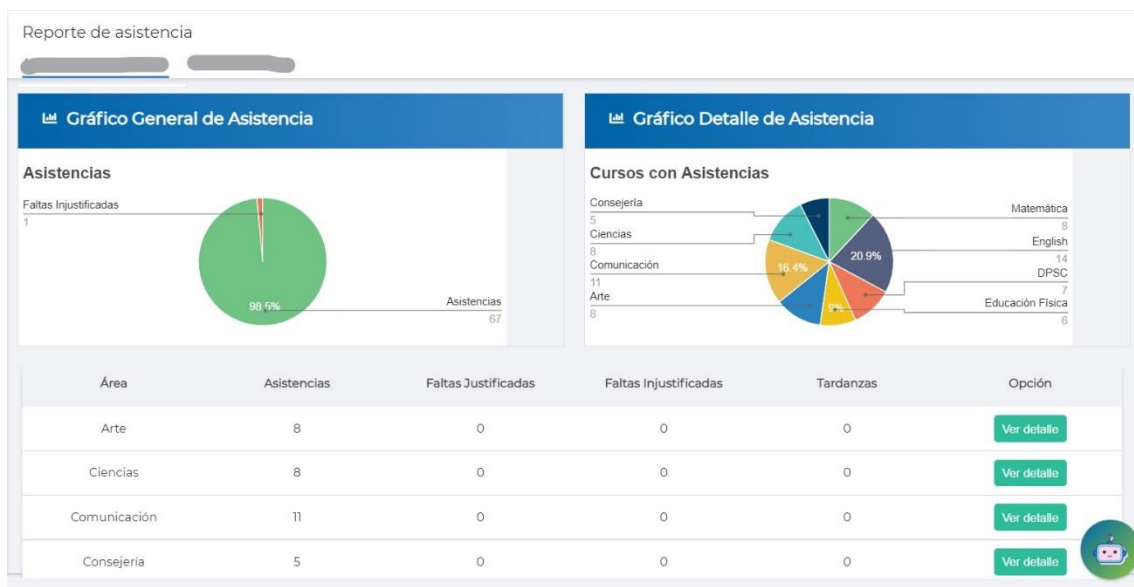


Figura 22: Informe de asistencia para padres de familia

Fuente. Elaboración propia

Como se ve en la figura 22 los padres pueden ver gráficos de la asistencia de su hijo por curso en lo que va del bimestre, estos gráficos no estaban presentes en la primera versión y se añadieron después de recibir feedback de los padres, además el informe cuenta con un botón para ver el detalle si así lo quisieran. Con esto se consigue que los padres estén al tanto de la asistencia de sus hijos en tiempo real.

3.2.5.6 Capacitación y cierre del proyecto. En esta etapa final, luego del despliegue en producción de cada una de las funcionalidades se crearon tutoriales para informar a los usuarios de todos lo nuevo en la plataforma, para ello se subieron videos a YouTube del uso de la funcionalidad, estos videos tutoriales se incrustaron en la plataforma PEA para que siempre estén a disposición del usuario.

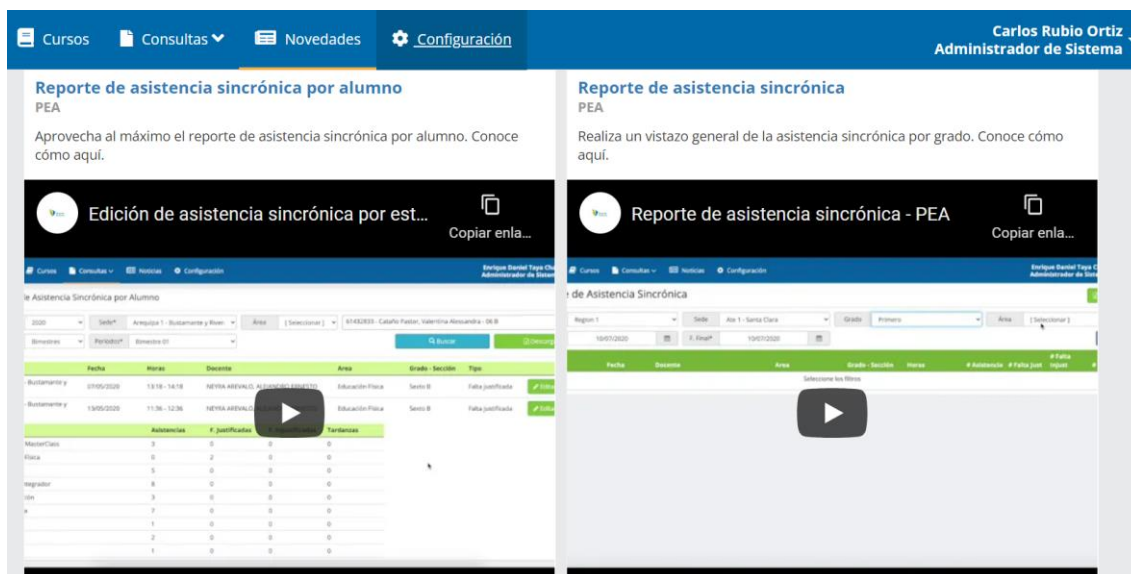


Figura 23: Tutoriales dentro de PEA
Fuente. Elaboración propia

Como se puede ver en la figura 23, todos los usuarios de la plataforma pueden acceder a los tutoriales que se crearon y verlos cuando consideren necesario. Tener los videos en YouTube ayuda a medir las vistas de los mismos y darnos una idea de cuantos conocen la nueva funcionalidad.

3.3 Evaluación

3.3.1 Evaluación económica

Costos

El proyecto se realizó con el personal de la empresa, por tanto, se puede plantear como inversión inicial el costo en la asignación del personal de la organización para este proyecto.

A continuación, se calculan los costos en personal para el proyecto, se tiene en cuenta una cantidad de 8 meses que es el tiempo empleado para el desarrollo de la solución.

Tabla 9: Costo de personal

Rol	Costo Mensual (S/.)	Cantidad	Meses	Sub total
Scrum Master	6 000	1	8	48 000
Product Owner	6 000	1	8	48 000
Team Member	5 000	2	8	80 000
Total, en soles				176 000.00

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 9 se puede ver los roles del equipo Scrum que participaron en el proyecto, con los salarios referenciales para cada rol se hace un cálculo bastante cercano de lo que sería el costo de personal.

Otro de los costos importantes lo representaban los servidores que se estaban usando, estos son provistos por Amazon, estos servidores son cobrados por hora y tiempos de servicio, a continuación, se muestra un costo aproximado por el uso de los servidores a lo largo de un año.

Tabla 10: Costo de los servidores en Amazon

Servidor	Costo Mensual (\$)	Cantidad	Meses	Sub total
t2.medium	67.968	4	12	3262.464
m4.large	554.07	1	12	6 648.840
Total, en dólares				9911.304
Total, en soles				35,680.70

Fuente. Elaboración propia

Como se ve la tabla 10 se hizo un cálculo mensual del costo de cada tipo de servidor, estos costos están basados en los precios referenciales que tiene Amazon por cada servicio, estos cálculos son cobrados en dólares y se ha realizado una conversión a soles para mantener una única moneda de referencia, se tomó 3.60 como valor de tipo de cambio. El costo mensual en soles es usado para el flujo de caja del año 1 y el costo anual total para el flujo de caja del año 2.

Beneficios económicos

Por otro lado, el beneficio económico se vio representado en la reducción de tiempos tanto para docentes como para coordinadores académicos y por el hecho de que podíamos evitar que padres de familia pongan de excusa la no asistencia para no pagar las pensiones.

Tabla 11: Valor del beneficio

Beneficio	Mensual (S/.)	Meses	Sub total (S/.)
Ahorro excusa de no pago	14 000	3	42 000
Ahorro tiempo docentes	18 000	9	162 000
Ahorro tiempo coordinadores	1 200	9	10 800
Total, en soles			214 800.00

Fuente. **Elaboración propia**

Con la tabla 11 queda más claro la representación del beneficio anual y mensual. Para el beneficio correspondiente al ahorro de tiempo se hace un aproximado donde se toma en cuenta 9 meses puesto que es la cantidad de meses en los que se usa la funcionalidad (desde abril hasta diciembre), un aproximado del costo de hora, el tiempo de alrededor de una hora y también la cantidad de colaboradores. Para el cálculo del beneficio correspondiente a evitar el no pago de pensiones se tomó en cuenta 3 meses (de marzo a mayo) que son los meses en los que se presentan estos casos, el valor de una mensualidad promedio y un aproximado de casos al mes.

Con el valor de los beneficios calculados y el mapeo de los costos calculados anteriormente se elaboró el flujo de caja del proyecto para dos años. A continuación, se detalla este.

	Inicio	Año 1									Totales del	
		Abr	May	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Dic	Año1	Año 2
Ingresos	0.00	0.00	14000.00	0.00	0.00	19200.00	19200.00	19200.00	19200.00	19200.00	110000.00	214800.00
Ahorro excusa de no pago	0.00	0.00	14000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14000.00	42000.00
Ahorro tiempo docentes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18000.00	18000.00	18000.00	18000.00	18000.00	90000.00	162000.00
Ahorro tiempo coordinadores	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00	6000.00	10800.00
Egresos	176000.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	26757.00	35680.00
Costo Personal	176000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo Servidores AWS	0.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	2973.00	26757.00	35680.00
Flujo de caja mensual	-176000.00	-2973.00	11027.00	-2973.00	-2973.00	16227.00	16227.00	16227.00	16227.00	16227.00	83243.00	179120.00

Figura 24: Flujo de caja del proyecto

Fuente: **Elaboración propia**

En la figura 24 se puede apreciar el gasto inicial de S/. 176, 000 a manera de inversión y el flujo de caja mes a mes del año 1 en los momentos en los que se fueron obteniendo los beneficios de la solución, para esto se usaron el cálculo de los beneficios y costos mensuales. Para el año 2 se tomo en cuenta los costos y beneficios anuales.

Cálculo del VAN y TIR

Con los flujos de caja para cada año de S/. 83 243 y S/. 179 120, considerando una tasa de descuento del 20% y un periodo de 2 años, se hizo el calculo del Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Retorno de la Inversión (PRI), en la siguiente tabla se detallan los valores obtenidos.

Tabla 12: Indicadores del proyecto

Resultado	
VAN	S/ 17,758.06
TIR	27%
PRI	17 meses

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 12, el VAN tiene un valor positivo, lo que da a entender que el proyecto genera ganancias. En cuanto al TIR como vemos es mayor a la tasa de descuento que es del 20%, lo que significa que el proyecto es rentable. Por último, se tiene un plazo de retorno de la inversión de 17 meses que es un tiempo bastante acorde a lo esperado.

3.3.2 Beneficios obtenidos

Uno de los principales beneficios es que con la implementación del registro de asistencia sincrónica ahora se puede llevar un control sistemático de las asistencias, permite hacer seguimiento por alumnos, ver la asistencia de cada sección. Con esto como base se puede hacer análisis y encontrar relaciones entre la asistencia y el desempeño académico.

Sumado a lo anterior también hay un beneficio tecnológico y de experiencia tras afrontar una situación de emergencia, se puede decir que se está más preparado para afrontar alguna situación de incertidumbre y adaptarse más fácilmente a nuevos contextos como una educación semipresencial.

Otro beneficio, como se pudo ver en el punto anterior es la reducción de tiempos para los distintos usuarios, con los reportes de asistencias se evita que los docentes y coordinadores hagan tareas operativas de crear hojas de Excel, ahorrándoles tiempo que pueden usar en otras tareas educativas más relevantes. De la mano con esto, evitar las tareas operativas mejora la experiencia de los docentes en sede y su satisfacción.

Por último, de cara a padres de familia se da una entrega de valor extra, se cubre una necesidad que surge con la educación a distancia y la virtualidad, brindándoles un reporte de asistencia de sus hijos los padres están más al tanto de sus hijos y es una forma de mantenerlos involucrados en el proceso educativo de sus hijos.

CAPITULO IV. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

El autor del presente informe de suficiencia profesional se desempeñó como Full Stack Developer y participó en todas las etapas de la implementación del registro de asistencia sincrónica donde se buscó cumplir con los objetivos planteados en el proyecto y satisfacer los requerimientos de los usuarios y stakeholders a pesar del poco tiempo que se dispuso.

En cuanto a la metodología usada, el uso de Scrum significó un gran acierto, permitió adaptarse a una situación de emergencia y brindó flexibilidad en condiciones de incertidumbre. Se pudo aplicar el conocimiento del autor y de los miembros del equipo para profundizar en la aplicación de la metodología, ejecutar sprints cortos de una semana en momentos críticos y de mayor incertidumbre, así como también el involucramiento oportuno de los stakeholders en los sprints reviews.

Uno de las lecciones aprendidas en la aplicación de Scrum se dio con los daily's, muchas veces no se coincidía con los tiempos y se quería tener los daily's por las mañanas, esto terminó afectando el desempeño de algunos sprints, pero logramos revertir esta situación encontrando un espacio en el que todo el equipo pudiera estar presente. Se aprendió que un daily todos los días a cualquier hora es mejor que un daily por las mañanas, pero solo algunos días.

Otra de las lecciones aprendidas se dio durante la implementación de los reportes para padres de familia, se cometió el error de asumir lo que el padre necesitaba en cuanto a la visualización de la data en lugar de invertir tiempo en crear prototipos y validar con el usuario antes de desarrollar. Al hacer esto probablemente hubiéramos enfocado mejor el sprint y la entrega de valor.

Por otro lado, la creación del Data mart representó profundizar en conceptos, teoría sobre creación de modelos dimensionales y terminó siendo un acercamiento a la inteligencia de negocios. Esta etapa fue muy enriquecedora y significó un crecimiento en lo profesional puesto que permitió conocer otra rama de la carrera.

Con la creación del ETL para alimentar el Data mart se tomó más tiempo de lo previsto porque se tuvo que consultar data de bases de datos con las que no se estaba muy familiarizado. En ese sentido una lección aprendida es que se pudo involucrar al área de sistemas para que en conjunto la creación del ETL se hiciese en menor tiempo.

En general la experiencia durante la ejecución del proyecto fue muy enriquecedora, en lo profesional permitió ampliar la experiencia en el desarrollo web, así como explorar nuevas áreas como inteligencia de negocios. En lo personal, permitió desarrollar competencias como la adaptabilidad, la comunicación efectiva, la auto organización y a manejar situaciones de incertidumbre y de presión.

También la aplicación de Scrum en una situación de pandemia resultó en un reto que trajo muchos aprendizajes, mejorar en el trabajo en equipo y descubrir nuevas herramientas tecnológicas como Jira Software que permitió una gestión completa del proyecto, Miro y Mural que permitieron un mejor trabajo colaborativo.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se cumplió con la implementación del módulo de registro de asistencia sincrónica, atendiendo a los tiempos demandantes que solicitaron los stakeholders y logrando responder a las nuevas necesidades producto de la pandemia.
- Se crearon reportes de asistencias atendiendo a las necesidades de los docentes y equipos directivos, validando directamente con ellos para garantizar que lo desarrollado les entregue valor.
- Los reportes creados sirvieron para que los docentes puedan hacer seguimiento de la asistencia a sus clases de los alumnos y puedan analizar posibles correlaciones entre la asistencia y las notas de los alumnos.
- Al brindarle reportes a los docentes y coordinadores permitió ahorrarles un aproximado de dos horas al mes, tiempo que antes usaban en tareas operativas usando Excel y que ahora lo pueden usar en actividades pedagógicas.
- Se creó un informe de asistencias sincrónicas para que los padres de familia puedan hacer un seguimiento de las asistencias de sus hijos, esto impactó en un mayor involucramiento de los padres.
- Al mostrar el informe de asistencia sincrónica a padres de familia se pudo evitar que los padres solicitaran no pagar mensualidades sustentando que sus hijos no habían asistido clases.
- Se crearon tutoriales para los docentes para garantizar un correcto uso de las funcionalidades implementadas y se colocaron estos tutoriales dentro de PEA para que puedan ser consultados en todo momento.

5.2 Recomendaciones





- Se sugiere mejorar la arquitectura de PEA con la idea de que se tenga solo un servidor para el Front y para el Rest, luego a estos aplicarles un auto escalamiento para garantizar la disponibilidad en momentos en los que se esté usando mucho la aplicación. Con esto también se optimizarían costos en la arquitectura.
- Se debería crear un proceso automático para que cada nuevo año o periodo educativo se limpien las tablas de asistencia sincrónica para que la base de datos transaccional se mantenga lo más ligera posible.
- Se recomienda crear un data mart de las calificaciones de los alumnos para que se complemente con el data mart de asistencias y puedan crear consultas que crucen ambos data mart's. Con esto los docentes y equipos directivos tendrán una visión panorámica del alumno y podrán tomar mejores decisiones pedagógicas.
- Se podría ir analizando y planteando mejoras, tales como, nuevos tipos de asistencia para distinguir la asistencia presencial de la virtual. Así el módulo de asistencias sincrónicas se podrá adaptar a nuevos contextos educativos, como una eventual semi presencialidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Third Edition*. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.
- Satpathy, T. (2017). *Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™) – 3ra Edición*. Avondale, Arizona: VMEdU.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía de Scrum*. Obtenido de La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego:
<https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Hoja de ruta del proyecto en Jira Software

Epic	ABR – JUN	JUL – SEP	OCT – DIC
<ul style="list-style-type: none"> ▼ PA-1 Registro Asistencia Sincrónica <ul style="list-style-type: none"> ■ PA-5 Registro de asistencia FINALIZADA ■ PA-6 Edición de asistencia FINALIZADA ■ PA-7 Acceso a asistencia FINALIZADA ■ PA-8 Listado de asistencias registradas FINALIZADA 			
<ul style="list-style-type: none"> ▼ PA-2 Data Mart Asistencia <ul style="list-style-type: none"> ■ PA-9 Modelo dimensional alto nivel FINALIZADA ■ PA-10 Modelo dimensional detallado FINALIZADA ■ PA-11 Creación de ETL FINALIZADA 			
<ul style="list-style-type: none"> ▼ PA-3 Reportería de Asistencia Sincrónica <ul style="list-style-type: none"> ■ PA-12 Asistencia Resumen por Grado FINALIZADA ■ PA-13 Asistencia por Alumno FINALIZADA ■ PA-14 Asistencia Semanal FINALIZADA 			
<ul style="list-style-type: none"> ▼ PA-4 Asistencia disponible para PPF <ul style="list-style-type: none"> ■ PA-15 Informe de asistencia para PPF FINALIZADA 			

Anexo 2: Ejemplo de Planificación de Sprint en Jira Software

Proyectos / PEA ASISTENCIA

Backlog

Search: CO 👤 Epic ▼ Tipo ▼ 📊 Insights

▼ **Tablero Sprint 1** ✎ Añadir fechas (5 incidencias) 13 0 0 Iniciar sprint ⋮

<input checked="" type="checkbox"/>	PA-18 Creación del modelo de Base de Datos para el registro de as...	REGISTRO ASISTENCIA SINCRÓNICA	3	TAREAS POR HACER ▼	👤
<input checked="" type="checkbox"/>	PA-19 Creación del prototipo para el registro de asistencia	REGISTRO ASISTENCIA SINCRÓNICA	2	TAREAS POR HACER ▼	👤
<input checked="" type="checkbox"/>	PA-20 Validación de prototipos con docentes	REGISTRO ASISTENCIA SINCRÓNICA	1	TAREAS POR HACER ▼	👤
<input checked="" type="checkbox"/>	PA-17 Como docente necesito tener la opción de poder registrar la...	REGISTRO ASISTENCIA SINCRÓNICA	3	TAREAS POR HACER ▼	👤
<input checked="" type="checkbox"/>	PA-16 Como docente necesito registrar las asistencias de mis alum...	REGISTRO ASISTENCIA SINCRÓNICA	4	TAREAS POR HACER ▼	👤

+ Crear incidencia

⌵

▼ **Backlog** (0 incidencias) 0 0 0 Crear sprint

Anexo3: Ejemplo de Tablero de control para un sprint en Jira Software

Proyectos / PEA ASISTENCIA

Sprint 1

Crear el registro de asistencia para docentes

Restantes: 10 días **Terminar sprint**

AGROUPAR POR: Nada **Insights**

Epics: CO Tipo

POR HACER 3 INCIDENCIAS

- Validación de prototipos con docentes
REGISTRO ASISTENCIA SINCRÓNICA
 PA-20 1
- Como docente necesito tener la opción de poder registrar la asistencia de mis alumnos
REGISTRO ASISTENCIA SINCRÓNICA
 PA-17 3

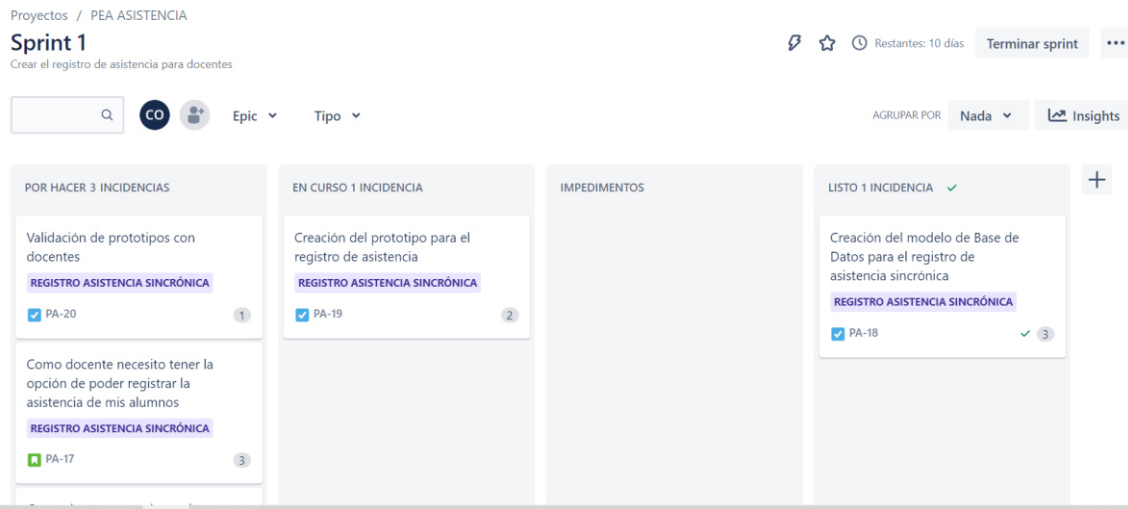
EN CURSO 1 INCIDENCIA

- Creación del prototipo para el registro de asistencia
REGISTRO ASISTENCIA SINCRÓNICA
 PA-19 2

IMPEDIMENTOS

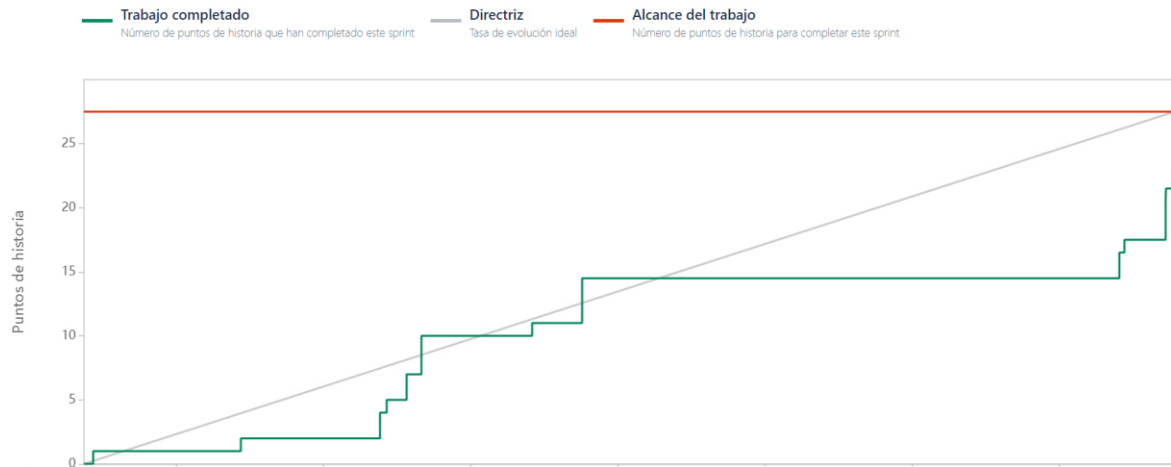
LISTO 1 INCIDENCIA ✓

- Creación del modelo de Base de Datos para el registro de asistencia sincrónica
REGISTRO ASISTENCIA SINCRÓNICA
 PA-18 ✓ 3



Anexo 4: Informe de Seguimiento de Cumplimiento en Jira.

Objetivo del sprint - - Nuevo reporte de asistencia sincrónica semanal - Generación de reporte de corte (periodo de reforzamiento) - Cambio en algoritmo de cierre (periodo de consolidación) - Incidencias en 0 - Resumen de incrementos semanal



Anexo 5: Ejemplo de Retrospective de Sprint en Mural

Retrospective

PEA
Sprint 28

Fecha - March 17, 2021 - March 31, 2021 Fecha - Del March 17, 2021 al March 31, 2021

Objetivo del sprint - - Entrega de informes diagnósticos (PDF) para familias en IF - Configuración de evaluación de Consejería lista y en PRD - Herramienta de seguimiento publicada en TST - Levantamiento de información sobre notas de subsanación para f1mo

1

Reflect on how your team is working, and what could be improved.



Anexo 6: Acceso al registro de asistencias desde Cursos en PEA

PEA Cursos Consultas Novedades Configuración Carlos Rubio Ortiz Administrador de Sistema CR

Mis Cursos Árbol de evaluación

Sede Arequipa 1 - Bustamante y Rivero Año 2021 Niveles Primaria Período Bimestre 04

Curso - Grado/Sección	Horario	Docente	% Llenado	Asistencia-Notas
Educación Física - Primero A	P2(MI)	[Redacted]	NP 50.00	Asistencia - Notas
Arte - Primero A	P1(JU)	[Redacted]	NP 00.00	Asistencia - Notas
Consejería - Primero A	C(LU,MA,MI,JU,VI)	[Redacted]	NP 00.00	Asistencia - Notas
Matemática - Primero B	P1(MA,MI) P3(LU) P4(VI)	[Redacted]	NP 00.00	Asistencia - Notas
Comunicación - Primero B	P1(JU,VI) P2(LU) P3(MA)	[Redacted]	NP 00.00	Asistencia - Notas
sh - Primero B	P2(JU) P4(LU,MA,MI)	[Redacted]	NP 00.00	Asistencia - Notas

Context menu for 'Consejería - Primero A': + Registrar, Q Ver asistencia

Anexo 7: Reporte de Asistencia por Alumnos.

PEA Cursos Consultas Novedades Configuración Carlos Rubio Ortiz Administrador de Sistema CR

Reporte de Asistencia Sincrónica por Alumno

Año* 2021 Sede* Arequipa 1 - Bustamante y Rivero Área [Seleccionar] 61136138 - Fernandez Garcia, Gabriela Sofia - 08 A

Tiempo Bimestres Periodos* Bimestre 01

Buscar Descargar

Sede	Fecha	Horas	Docente	Area	Grado - Sección	Tipo	
Arequipa 1 - Bustamante y Rivero	19/03/2021	02:00 - 02:45	Rimache Cruz, Wilber	Arte	Octavo A	Falta injustificada	Editar
Arequipa 1 - Bustamante y Rivero	22/03/2021	08:00 - 09:30	Condori Mercado, Eliana Milagros	English	Octavo A2	Falta injustificada	Editar
Arequipa 1 - Bustamante y Rivero	22/03/2021	11:30 - 01:00	Trujillano Sarmiento, Sandra	Proyecto Integrador	Octavo A	Falta injustificada	Editar
Arequipa 1 - Bustamante y Rivero	23/03/2021	09:45 - 10:30	Condori Mercado, Eliana Milagros	English	Octavo A2	Falta injustificada	Editar
Arequipa 1 - Bustamante y Rivero	24/03/2021	02:00 - 03:30	Trujillano Sarmiento, Sandra	Proyecto Integrador	Octavo A	Falta injustificada	Editar
Arequipa 1 - Bustamante y Rivero	25/03/2021	08:00 - 09:30	Condori Mercado, Eliana Milagros	English	Octavo A2	Falta injustificada	Editar