

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo
secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de
noviembre de 1976.

Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática
Especialidad en Mejora de Procesos de Negocio



**ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS PRINCIPALES DEL ÁREA DE PLANEACIÓN
INSTITUCIONAL DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA BAJO LA METODOLOGÍA BPM**

Trabajo recepcional para obtener el grado de
ESPECIALISTA EN MEJORA DE PROCESOS DE NEGOCIO

Presentan: LISTI Miguel Alfonso Guevara Hernández

Asesor: Mtro. Ricardo Salas Mejía

San Pedro Tlaquepaque, Jalisco. Septiembre de 2021

ÍNDICE

Resumen.....	4
I. Antecedentes.....	5
II. Planteamiento del problema.....	6
III. Objetivos.....	7
IV. Justificación.....	8
V. Alcance del proyecto.....	9
Capítulo 1 – Marco teórico	
1.1 Definiciones de la Institución Educativa.....	10
1.2 Antecedentes de <i>Business Process Management</i> (BPM).....	14
1.3 Definición de BPM.....	14
1.3.1 Definición de proceso de negocio.....	15
1.3.2 Administración por procesos.....	16
1.3.3 Beneficios de BPM.....	17
1.4 Áreas de conocimiento de BPM.....	17
1.5 Roles en BPM.....	19
1.6 Ciclo de vida de BPM.....	20
1.6.1 Planeación y estrategia.....	20
1.6.1.1 Estrategias para la planeación estratégica.....	21
1.6.2 Análisis de procesos.....	24
1.6.2.1 Estrategias para el análisis de procesos.....	24
1.6.2.2 Técnicas de modelado de procesos.....	35
1.6.2.3 BPMN 2.0.....	39
1.6.3 Diseño de procesos.....	43
1.6.3.1 Estrategias para el diseño de procesos.....	43
1.6.4 Mejora de procesos.....	45
1.6.4.1 Medición del desempeño.....	45
1.6.4.2 Metodologías para la mejora de procesos.....	47
1.6.5 Administración de procesos.....	52
1.6.5.1 Almacenamiento en la nube.....	52
1.6.5.2 <i>Business Intelligence</i>	54
1.6.5.3 Bases de datos.....	55
1.6.5.4 <i>Data Warehouse</i>	56
1.6.5.5 <i>Dashboards</i>	57
1.6.5.6 Minería de datos.....	59
1.6.6 Implementación de procesos.....	61
1.6.6.1 Plan de implantación.....	61
1.6.6.2 Diagrama de Gantt.....	63
Capítulo 2 – Marco metodológico.....	65
Capítulo 3 – Fase de Planeación Estratégica	
3.1 Misión, visión y valores.....	67
3.2 Definición de la estrategia.....	67
3.3 Configuración de valor.....	69
Capítulo 4 – Fase de Análisis de Procesos	
4.1 Levantamiento de la información.....	70
4.2 Selección de procesos principales del área.....	72
4.3 Modelado SIPOC.....	72
4.4 Vista horizontal.....	73
4.5 Mapa de arquitectura de procesos <i>As-Is</i>	74
4.6 Modelados <i>As-Is</i>	76

4.7 Identificación y análisis de puntos de mejora.....	78
Capítulo 5 – Fase de Diseño de Procesos	
5.1 Requisitos de cumplimiento del proceso.....	81
5.2 Mapa de arquitectura de procesos <i>To-be</i>	82
5.3 Métricas e indicadores.....	83
5.4 Rediseño del proceso (Modelados <i>To-be</i>).....	87
5.4.1 Proceso <i>To-be</i> explicado paso a paso.....	88
5.4.2 Generación de <i>Dashboards</i>	89
5.4.3 Modelado <i>To-be</i> de generación de encuestas.....	94
5.5 Conclusión de la fase de diseño.....	96
Capítulo 6 Implantación de Procesos	
6.1 Plan de Implantación.....	97
Conclusiones.....	101
Bibliografía.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de BPM.....	20
Figura 2. Plantilla de modelo CANVAS.....	22
Figura 3.1 Configuración de valor.....	23
Figura 3.2 Configuración de taller.....	23
Figura 3.3 Configuración de red.....	23
Figura 4. Plantilla de modelado SIPOC.....	28
Figura 5. Diagrama de vista horizontal.....	29
Figura 6. Arquitectura general de un mapa de procesos.....	31
Figura 7. Plantilla de macroprocesos.....	31
Figura 8. Plantilla de procesos desglosados.....	32
Figura 9. Plantilla de clasificación de procesos de la APQC.....	33
Figura 10. Niveles de clasificación de procesos.....	34
Figura 11. Modelado UML.....	36
Figura 12. Componentes de DFD.....	36
Figura 13. Diagrama de Flujo.....	37
Figura 14. Diagrama IDEF.....	38
Figura 15. Diagrama LOVEM.....	39
Figura 16. Modelado BPMN 2.0.....	39
Figura 17. Eventos principales BPMN 2.0.....	40
Figura 18. Tipos de Actividades BPMN 2.0.....	40
Figura 19. Tipos de compuertas BPMN 2.0.....	41
Figura 20. Objetos de conexión BPMN 2.0.....	41
Figura 21. <i>Swimlanes</i> y <i>Pools</i> BPMN 2.0.....	42
Figura 22. Artefactos BPMN 2.0.....	42
Figura 23. Plantilla para generación de KPI's a partir de objetivos S.M.A.R.T.....	46
Figura 24. Indicadores generados.....	47
Figura 25. Proceso ETL.....	57
Figura 26. Ejemplo de <i>Dashboard</i> de ventas.....	58
Figura 27. Ejemplo de Diagrama de Gantt.....	64
Figura 28. Modelo CANVAS del área de planeación y evaluación UNIVA.....	68
Figura 29. Configuración de Taller.....	69
Figura 30. Instrumento de encuesta utilizado para el levantamiento de información.....	71
Figura 31. Modelado SIPOC del proceso de recolección de datos UNIVA.....	73

Figura 32. Diagrama de Vista Horizontal del área de planeación y evaluación UNIVA.....	74
Figura 33. Clasificación de procesos UNIVA.....	75
Figura 34. Mapa de arquitectura de procesos del área de planeación y evaluación UNIVA <i>As-Is</i>	76
Figura 35. Modelado BPMN del proceso de recolección de datos <i>As-Is</i>	77
Figura 36. Modelado BPMN del proceso de generación de encuestas <i>As-Is</i>	78
Figura 37. Mapa de arquitectura de procesos del área de planeación y evaluación UNIVA <i>To-be</i>	82
Figura 38. Mejora del proceso de recolección de datos <i>To-be</i> modelado en BPMN 2.0...	87
Figura 39. Proceso de consulta de indicador <i>To-be</i>	88
Figura 40. Modelo entidad-relación de base de datos en notación de Chen.....	90
Figura 41. Modelo entidad-relación de base de datos en notación <i>Crow's foot</i>	90
Figura 42. Modelo físico de base de datos en <i>Microsoft Power BI</i>	91
Figura 43. Tablero de la entidad 'Alumnos' generado en <i>Microsoft Power BI</i>	92
Figura 44. Tablero de la entidad 'Docentes' generado en <i>Microsoft Power BI</i>	93
Figura 45. Modelado BPMN del proceso de creación de un nuevo indicador.....	93
Figura 46. Mejora del proceso de recolección de datos <i>To-be</i> modelado en BPMN 2.0...	94
Figura 47. Proceso de generación de gráficos en <i>Power BI To-be</i>	95
Figura 48. Modelado BPMN del proceso de creación de un nuevo gráfico en <i>Power BI</i> ...	95
Figura 49. Plan de implantación para el TOG.....	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. KPI's generados para proceso de recolección de datos.....	83
Tabla 2. KPI's del proceso de recolección de datos detallados.....	84
Tabla 3. KPI's generados para proceso de generación de encuestas.....	85
Tabla 4. KPI's del proceso de generación de encuestas detallados.....	86

Resumen

El presente trabajo de obtención de grado, consiste en la propuesta de una optimización de procesos en una institución educativa, que permita solucionar problemas actuales de la misma, siguiendo las primeras tres fases del ciclo de vida de *Business Process Management* (BPM).

Este proyecto se desarrolló en una universidad privada de Zapopan, Jalisco, dentro del área de planeación y evaluación institucional, en la cual se llevan a cabo dos principales procesos: el 'Proceso de recolección de datos' y el 'Proceso de generación de encuestas', recopilando y organizando información tanto de los académicos como de los alumnos de la dicha universidad privada.

Dada la gran cantidad de información que se maneja en el área de planeación y evaluación de esta universidad, es que la problemática a resolver en este trabajo de tesis fue la de disminuir o evitar los retrasos, el incumplimiento en las fechas de entrega y la entrega de datos incorrectos.

La resolución de este proyecto se llevó a cabo en tres fases: La primera llamada 'Planeación estratégica' consistió en el levantamiento de requerimientos y entendimiento del problema basado en la estrategia y objetivos que se manejan en la universidad.

La segunda fase 'Análisis de procesos' consistió en el análisis detallado del problema, haciendo distintos diagramas y modelados de procesos para identificar en qué parte del proceso radicaba la principal problemática a resolver.

La tercera fase 'Diseño de procesos' consistió en proponer la solución a dicha problemática previamente identificada, diseñando una nueva propuesta de proceso que permita optimizar y hacer más eficaz la metodología llevada a cabo actualmente en el área.

Finalmente como conclusión, se realizó un plan de implantación de los procesos realizados, el cuál podrá utilizarse como propuesta de mejora al área y a la propia universidad.

Palabras Clave del proyecto: BPM, *Business Process Management*, Planeación Institucional, Mejora de procesos, Optimización de procesos, Procesos, Análisis y diseño de procesos

I. Antecedentes

La Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA) es una institución educativa de nivel superior con sede principal en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, que se caracteriza por su gran calidad académica en diversos programas de nivel Licenciatura, Bachillerato y Posgrado, al tiempo que induce a sus alumnos a una cultura católica e inspiración cristiana.

Parte de esta gran calidad académica, se debe al trabajo realizado en el área de planeación y evaluación de la universidad, la cual es responsable de resguardar toda la información obtenida mediante los procesos de planeación institucional estratégica, táctica y operativa del Sistema UNIVA.

A la fecha de la redacción del presente documento, el área de planeación está conformada por seis miembros cuya labor consiste en analizar la información obtenida de los procesos que conforman el sistema UNIVA.

Entre los múltiples procesos que se trabajan en el área, algunos de los principales procesos que maneja son los siguientes:

- Proceso de seguimiento a la entrega y cumplimiento de los formatos de indicadores operativos.
- Proceso de operación y seguimiento a la evaluación docente.
- Proceso de seguimiento y cumplimiento del perfil de los docentes de los diferentes planteles del Sistema UNIVA según los criterios de la Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior (FIMPES).
- Proceso de coordinación y seguimiento de la acreditación institucional FIMPES.
- Proceso de elaboración de encuestas en *Survey Monkey*.
- Proceso de evaluación de egreso.
- Proceso de evaluación de expectativas.
- Proceso de integración de información para el informe anual del rector.

Además de los procesos arriba mencionados, también apoya en dar:

- Respuesta a las solicitudes de información de las diferentes áreas, dependencias, y organismos.
- Seguimiento y control a la información estadística.
- Seguimiento a las peticiones de rectoría y
- Apoyo en la construcción del Plan de Desarrollo Institucional (PID).

Dados los procesos mencionados, se puede concluir que el área es una sección o departamento fundamental para el soporte y correcto funcionamiento de la universidad.

Sin embargo, para el manejo de esa gran cantidad de datos que ingresan y se generan en la Universidad, es necesario establecer metodologías y estrategias que permitan optimizar

su resguardo, manejo, análisis y generación de métricas que reflejen con validez y exactitud los objetivos y metas estratégicas de la Universidad.

II. Planteamiento del problema

La UNIVA, esta conformada por distintas Áreas de Soporte del Sistema UNIVA (ASSU) y 10 planteles, categorizados por 4 regiones: Centro, (Guadalajara [GDL]) Bajío (León, Querétaro y Lagos), Costa (Colima, Vallarta y Tepic), y Michoacán (Zamora, La Piedad y Uruapan).

El área de planeación y evaluación se encarga del diseño, manejo y envío de formatos de recolección de datos para todas las áreas del sistema y planteles de la universidad, así como su respectiva recepción y seguimiento.

Estos formatos, usualmente son elaborados con Excel y permiten recolectar información necesaria para el cumplimiento de algunos de los procesos del área, tales como:

- Proceso de seguimiento a la entrega y cumplimiento de los formatos de indicadores operativo (Formato de indicadores operativos, cuatrimestral)
- Proceso de seguimiento y cumplimiento del perfil de los docentes de los diferentes planteles del Sistema UNIVA según los criterios FIMPES (Formato de perfil docente, cuatrimestral).
- Proceso de seguimiento y cumplimiento del perfil de los docentes de los diferentes planteles del Sistema UNIVA según los criterios FIMPES (Formato FIMPES 1A).

Sin embargo, estos formatos no siempre son entregados de la manera esperada, debido a las causas que se presentan a continuación.

Causas del problema:

- Incumplimiento por parte de las áreas y planteles a las instrucciones dadas por el área para el correcto llenado de información solicitada.
- Desconocimiento parcial o completo de las instrucciones dadas por el área para el correcto llenado de información solicitada.
- Instrucciones dadas por el área no muy claras o abiertas a la interpretación propia.
- Desconocimiento parcial de cómo los procesos realizados en el área otorgan entradas a otras áreas y viceversa.
- Formatos enviados a áreas y planteles con poca seguridad o bloqueo ante posibles modificaciones no deseadas.
- Formatos enviados a áreas y planteles sin validación de datos a la hora en que se llena la información.
- Áreas y planteles con poco personal y/o tiempo para trabajar la información solicitada por el área dentro del tiempo establecido.

Todos estos factores anteriormente mencionados, terminan causando los siguientes problemas para el área y por tanto para la universidad:

Efectos del problema:

- Retrasos y/o contratiempos a las fechas de entrega establecidas por volver a pedir a áreas y planteles la información deseada.
- Sobrecarga de trabajo en todos los trabajadores del área en ciertas fechas.
- Recepción de información errónea y/o faltante en los formatos de llenado enviados a áreas y planteles.
- Recepción de formatos erróneos o alterados de manera no esperada.
- Aumento de trabajo adicional para limpiar y/o corregir la información no deseada en los formatos recibidos.
- Recepción nula o parcial de la información solicitada a áreas y/o planteles incluso fuera del tiempo establecido.

Finalmente tomando en cuenta todos los factores anteriormente mencionados, se puede llegar a una conclusión y determinar que el problema central es el siguiente.

Problema central: Desinformación general o específica acerca de los procesos principales del área de planeación y evaluación.

El que los procesos que maneja la universidad no estén estandarizados, contribuye a la desinformación de estos y por tanto, termina causando cada uno de los problemas antes mencionados y sus debidas consecuencias.

III. Objetivos

Objetivo principal: Coadyuvar a la mayor eficiencia de los procesos principales del área de planeación y evaluación de la universidad, estandarizando dichos procesos del área bajo la metodología de BPM.

Objetivos particulares:

- Reducir los contratiempos en la entrega de los servicios del área de planeación, identificando oportunidades de mejora y/o factores contraproducentes en los procesos principales del área.
- Reducir el trabajo adicional para limpiar y/o corregir la información no deseada en los formatos recibidos, generando formatos de llenado más concisos y mejor detallados, con mayor número de validaciones y bloqueos para el correcto llenado de dichos formatos.
- Dar a conocer de manera estandarizada los procesos principales del área de planeación, de manera que cualquiera que los lea, conozca las entradas que el área aporta a los procesos de las demás áreas del Sistema UNIVA y viceversa.

IV. Justificación

Las mejores empresas de hoy en día basan su trabajo en la vista horizontal, la cual, se centra en la visión de los procesos de negocio, sin embargo, la gestión de procesos de negocio enfocada a las instituciones de educación superior, es un terreno poco explorado en los trabajos de investigación hoy en día.

La UNIVA, cuenta ya con una cultura bien establecida de trabajo en equipo y comunicación entre áreas, sin embargo, aún no se cuenta con el conocimiento sobre la gestión por procesos ni los beneficios que esto trae con ello, por lo tanto, a nivel de madurez de empresas que utilizan BPM, la UNIVA actualmente se encuentra en nivel 1.

De ser bien aplicada, la gestión de procesos de negocio en la universidad podría traer grandes beneficios, sobre todo para la comunicación y trabajo entre áreas:

- Mayor comunicación entre las áreas del sistema y planteles.
- Mayor conocimiento respecto al trabajo de cada área y como cada una aporta al proceso.
- Identificación de errores y/o factores de riesgo que reducen la productividad del proceso.
- Identificación de oportunidades de mejora, distribuyendo de mejor manera los recursos humanos, monetarios y de trabajo de la empresa.
- Reducción de contratiempos y mayor productividad por parte del capital humano.
- Reducción de estrés y fechas de amontonamiento de trabajo.
- Oportunidad de incrementar la rapidez y calidad de los entregables de la empresa.

Dado lo anterior, es necesario incrementar el nivel de madurez de la universidad de tal manera que pueda hacer más eficientes sus procesos de negocio y reducir los problemas – contratiempos anteriormente mencionados, iniciando por el área de planeación y evaluación del Sistema, estandarizando sus procesos y diseñando las primeras mejoras para los mismos.

V. Alcance del proyecto

La propuesta de alcance del proyecto del presente trabajo, es entregar el diseño de los procesos de planeación institucional estandarizados bajo la metodología de BPM, que se pondrán al área de planeación y evaluación y de dirección de finanzas.

Por lo tanto, las fases a cubrir dentro del modelo de ciclo de vida de BPM, resultaron ser las primeras tres fases del mismo, las cuales son: Planeación y Estrategia, Análisis de Procesos, y Diseño de Procesos.

Cabe destacar, además, que el objetivo principal de este trabajo es únicamente llegar a finalizar la fase 3 del ciclo de vida de BPM (Diseño), ya que para las siguientes fases del ciclo de vida de BPM (Implementación, Mantenimiento y Optimización) se requerirá la aprobación definitiva de la dirección de finanzas de la universidad, la cual aún no tengo, además de invertir un mayor tiempo en la realización del proyecto, lo cual ya rebasaría el tiempo de duración de la especialidad.

También vale la pena destacar que el alcance de este proyecto, como se menciona, se limita únicamente a analizar, modelar y diseñar los procesos principales del área de planeación y evaluación del sistema UNIVA, los cuales enlisto a continuación. Entiéndase por procesos principales, a aquellos procesos que se realizan con mayor frecuencia y aportan mayor valor al área que se menciona.

Procesos principales del área de planeación y evaluación del sistema UNIVA:

- Proceso de recolección de datos para planeación operativa.
- Proceso de elaboración de encuestas en *Survey Monkey*, extracción y análisis de los datos.
- Proceso de encuestas de expectativas
- Proceso de encuestas de egreso.
- Proceso de operación y seguimiento a la evaluación docente.
- Proceso de cumplimiento anual del Sistema Analítico de Información de Instituciones (SAii) de FIMPES

Todos los demás procesos fuera de esta lista, ya sean del área, de otras áreas o de planteles, no entran ni califican dentro del alcance de este proyecto.

Finalmente, se presentará un plan de implantación con las propuestas de mejora del área a la dirección de finanzas, quienes determinarán si se dará continuación o no a la implantación de dichos procesos desarrollados a lo largo del trabajo de obtención de grado, lo cual queda fuera del alcance del presente proyecto.

Con la presentación del plan de implantación listo para entregarse a la dirección de finanzas, se daría por concluido este proyecto.

Capítulo 1 – Marco Teórico

1.1 Definiciones de la Institución Esucativa

Sistema UNIVA

El Sistema UNIVA es el conjunto de todas las áreas y planteles de la UNIVA, cuya labor esta enfocada a cumplir con los procesos necesarios, para entregarle a sus alumnos una gran experiencia estudiantil durante su vida universitaria y acompañarlo durante todo el proceso hasta su graduación (UNIVA, 2016).

Áreas del Sistema

Las áreas del sistema, son las áreas o departamentos de la UNIVA cuya labor está enfocada a todo el sistema UNIVA en general. Es importante mencionar esto, ya que en la UNIVA, específicamente en el plantel de Guadalajara (GDL) no todas las áreas o departamentos pertenecen al plantel Guadalajara (UNIVA, 2016).

Hay algunas áreas cuya labor es específicamente para el plantel GDL, y hay otras áreas cuya labor es para todo el sistema UNIVA. Es a estas últimas donde pertenece el área de Planeación y Evaluación, ya que ellos trabajan para todo el Sistema UNIVA, no solamente para el plantel GDL (UNIVA, 2016).

El área de planeación y evaluación en particular, es parte de las áreas del Sistema UNIVA y por lo tanto está al servicio de todos los planteles UNIVA.

Planteles

Los planteles, son los distintos campus de la misma universidad que se encuentran a lo largo de la republica mexicana, cuya sede matriz se encuentra en Guadalajara, Jalisco.

La UNIVA esta conformada por 10 planteles, categorizados en 4 regiones, las cuales son: Centro (GDL), Bajío (León, Querétaro y Lagos), Costa (Colima, Vallarta y Tepic), y Michoacán (Zamora, La Piedad y Uruapan) (UNIVA, 2016).

Estos planteles cumplen con el rol principal de proveedores de información para el área de planeación y evaluación, ya que es de ellos de quienes se obtiene gran parte de la información para los distintos procesos de recolección de datos del área.

Planeación y Evaluación

El área de planeación y evaluación del Sistema UNIVA, es una de las tantas áreas que conforman la universidad, y se enfoca en realizar procesos de soporte.

El área de planeación y evaluación, pertenece a la dirección de finanzas del sistema UNIVA y trabaja a nivel Sistema.

El área de planeación y evaluación, se encarga del diseño, manejo y envío de formatos de recolección de datos para todas las áreas del sistema y planteles de la universidad, así como su respectiva recepción y seguimiento (UNIVA, 2016).

Es dentro de esta área, donde se realizó casi todo el trabajo principal de manejo de procesos de negocio, colaborando con ellos para el levantamiento de la información, análisis de proceso, diseño y propuesta para el plan de implantación de los mismos.

Dirección General de Finanzas

Es la dirección encargada del área de planeación y evaluación, dentro de la Universidad del Valle de Atemajac, la cual se encarga de supervisar y encargar que el trabajo del área se haga en tiempo y forma y cumpla con los requerimientos de la Universidad (UNIVA, 2016).

Será la dirección de finanzas, junto con la dirección general académica, a las cuales se presentará el producto final del presente trabajo de obtención de grado (el plan de implantación) para la aprobación o negación del mismo.

Plan Integral de Desarrollo (PID)

El Plan Integral de Desarrollo (PID) es el documento institucional en el que se establecen las estrategias, objetivos y metas que permitirán el logro de la Visión definida para el Sistema UNIVA, siempre alineados a la Misión institucional (UNIVA, 2016).

En él se establece el marco orientador y normativo para la actuación de todas las áreas de la Institución.

Es de este plan integral de desarrollo, de donde se extraen los indicadores a solicitar a las áreas y planteles de la institución, por la cuál, es de vital importancia para el correcto funcionamiento del proceso de recolección de datos.

Evaluación docente

Es la evaluación cuatrimestral que se realiza en todos los niveles y planteles de la universidad para evaluar el desempeño de cada docente de la universidad durante aquel cuatrimestre.

La evaluación se realiza a finales del segundo parcial de cada cuatrimestre y sobre cada docente se realizan tres evaluaciones distintas, una dirigida a cada alumno de dicho docente, otra dirigida al departamento académico al que pertenece dicho docente y otra para el mismo docente que cuenta como una autoevaluación.

Estas tres evaluaciones se promedian con un valor del 30% para la evaluación hecha por el departamento, 30% para la autoevaluación hecha por el docente y 40% el promedio de las evaluaciones hechas por los alumnos.

Al final, se genera un reporte de cada docente con los resultados de su evaluación, el cual se entrega al docente correspondiente y al jefe de su departamento académico.

Como se puede ver, esta es una de las principales encuestas que se realiza cuatrimestralmente y una de las usadas principalmente para el diseño del proceso de generación de encuestas dentro del área de planeación y evaluación del sistema UNIVA.

Encuesta de expectativas

Es una encuesta que se realiza cuatrimestralmente dirigida a los alumnos de primer ingreso de la universidad, con el fin de identificar al sector meta que ingresa a la universidad, sus objetivos, expectativas y en general que es lo que esperan de su experiencia académica.

Esta encuesta se realiza por carrera y al final del año escolar (Septiembre) se promedian los resultados de los 3 cuatrimestres anteriores para obtener los resultados de expectativa de los alumnos de primer ingreso.

Encuesta de egreso

Es una encuesta realizada cuatrimestralmente dirigida a los alumnos próximos a egresar del último cuatrimestre de su carrera, con el fin de identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades de mejora y amenazas de la universidad, conocer si sus expectativas fueron cumplidas, cuál fue su experiencia vivida en la universidad y en general, evaluar el desempeño de la universidad durante sus años de estudio.

Esta encuesta se realiza por carrera y al final del año escolar (Septiembre) se promedian los resultados de los 3 cuatrimestres anteriores para obtener los resultados de egreso de los alumnos próximos a egresar.

Las tres encuestas anteriormente mencionadas (Evaluación docente, encuesta de expectativas y egreso) fueron las utilizadas para el análisis, diseño y mejora del proceso de generación de encuestas del área de planeación y evaluación del sistema UNIVA.

Perfil docente

Es el archivo donde se encuentran los datos de todos los docentes de la universidad que imparten clases en aquel cuatrimestre.

El perfil docente se realiza de manera cuatrimestral y está dividido en 10 archivos correspondientes a cada uno de los 10 planteles.

El encargado de perfil docente de cada plantel, tiene que hacer este archivo al inicio de cuatrimestre y entregarlo al área de planeación y evaluación.

Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior (FIMPES)

La FIMPES es una agrupación de instituciones mexicanas particulares, que tiene como propósito mejorar la comunicación y colaboración de éstas entre sí y con las demás instituciones educativas del país, respetando las finalidades particulares de cada una, para que sus miembros puedan cumplir mejor la responsabilidad de servir a la nación (Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior [FIMPES] s.f.).

En la UNIVA, particularmente en el área de planeación y evaluación, la FIMPES verifica que la universidad cumpla con los requisitos necesarios para ser reconocida como una institución de calidad y proporcionan al área los indicadores necesarios a recolectar para el cumplimiento de la misma.

SAii

El Sistema Analítico de Información de Instituciones por sus siglas SAii, es una herramienta para la gestión estratégica que concentra, sistematiza y gestiona la información educativa de los principales indicadores de cada institución afiliada a FIMPES (FIMPES, s.f.).

Se realiza anualmente y se deben llenar todos los indicadores por cada programa académico que ofrezca la universidad en todos los planteles en todas las modalidades.

INEGI

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, por su acrónimo) es uno de los Órganos constitucionales autónomos de México con gestión, personalidad jurídica y patrimonio propios, responsable de normar y coordinar el Sistema Nacional de Información Estadística y Geografía (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], s.f.).

En UNIVA, particularmente en el área de planeación y evaluación, INEGI solicita la información respecto a los docentes de la universidad y datos de edad, grado académico, nivel en el que imparten, etc. y se realiza anualmente.

Estos dos organismos nacionales (FIMPES e INEGI) son los que solicitan la recolección de indicadores para sus bases de datos y así continuar con los certificados de calidad de la universidad. Tienen que ver con el proyecto, debido al proceso de recolección de datos que se hace para estos dos organismos.

Finalmente cabe destacar que la recolección de indicadores para el SAii de FIMPES, INEGI y el PID, fueron las utilizadas para el análisis, diseño y mejora del proceso de recolección de datos del área de planeación y evaluación del sistema UNIVA.

1.2 Antecedentes de *Business Process Management* (BPM)

El inicio de los conceptos de lo que hoy en día conocemos como BPM, tienen su origen desde principios del siglo XX, cuando Frederick Winslow, publicó su artículo titulado “Los Principios de la gestión científica”, en el cual detalla cómo se puede mejorar mucho la productividad de las empresas y modelos de negocio, aplicando el método científico, desarrollando así el concepto de ‘Administración Científica’ (Hitpass, 2014a).

La teoría de Taylor (1911) se enfoca en la productividad de los empleados y en base a tal productividad otorgarles una recompensa monetaria. En 1932, Fritz Nordsiek aplica los conocimientos de Taylor para deducir que las organizaciones se pueden concebir como un conjunto de procesos (Hitpass, 2014a).

La administración por procesos nace de la necesidad de las empresas para lograr mayor agilidad, eficacia y eficiencia (Hitpass, 2014a). Con la llegada de la industrialización y el aumento de la eficiencia por parte de las compañías orientales, quienes se volvieron mucho más competitivas gracias a su enfoque de programas de mejora de calidad de las 5S, la recesión que esto trajo, obligó a las compañías occidentales a inventar lo que sería la reingeniería de procesos (BPR).

En 1993, Michael Hamber y James Champy publican “La Reingeniería de la Corporación”, de la cual, salen los conceptos fundamentales de “procesos de negocio”, “valor para los clientes” y “*end to end process*” (Hammer & Champy, 1993).

En la década de los 2000, el tema de la gestión por procesos de negocio, comienza a cobrar relevancia cuando Gartner, acuñó por primera vez el término "*Business Process Management Suite*" (BPMS) para referirse a una amplia gama de aplicaciones de *software* que se ocupan de los procesos (Hitpass, 2014a).

Finalmente, a partir de los años 2005 y 2006, se convierte definitivamente en una disciplina de gestión basada en procesos de negocio (Hitpass, 2014a).

Todo esto, se termina relacionando con el proyecto al conocer cómo es que han evolucionado las metodologías y herramientas de mejora de procesos, hasta lo que hoy en día conocemos como BPM y sobre cómo se utilizará esta disciplina para establecer los pasos a seguir para la estandarización de los procesos de la Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA).

1.3 Definición de BPM – ¿Qué es BPM?

Citando literalmente a la Asociación Internacional de Profesionales de BPM o ABPMP (por sus siglas en inglés), la Gestión de Procesos de Negocio, o BPM (*Business Process Management*):

“Es un enfoque disciplinario para identificar, diseñar, ejecutar, documentar, medir, monitorear y controlar procesos de negocio automatizados y no automatizados con el fin de lograr resultados consistentes y específicos alineados con los objetivos estratégicos de la organización” (Kirchmer, Scarsing, & Frantz, 2019).

Así mismo, de acuerdo con Hitpass (2014a). es una disciplina integradora que engloba técnicas y disciplinas que abarca las capas de estrategia, negocio y tecnología, que se comprende como un todo integrado en gestión a través de los procesos.

Tanto la ABPMP (Kirchmer et al., 2019) como Hitpass (2014a) coinciden en que BPM es una disciplina que realiza una serie de pasos por medio de su ciclo de vida, para definir e implementar procesos a través de una gestión específica de los mismos y dar un gran beneficio a la organización.

Por lo tanto, BPM, se define como todas aquellas prácticas de análisis y gestión orientadas a procesos que ayudan a mejorar la eficiencia y eficacia de los servicios que producen un valor para el cliente.

1.3.1 Definición de proceso de negocio

La definición de proceso de negocio, salió a la luz por primera vez de la mano de Hammer y Champy, en la publicación de su artículo “La Reingeniería de la Corporación” (1993), en la cual, se definía al proceso de negocio como *“un conjunto de actividades que toman uno o más tipos de entradas y crean una salida que es de valor para un cliente”*.

Valor para el cliente

Es importante mencionar la relevancia del “valor para el cliente” en los procesos de negocio, ya que este valor para el cliente, es la base que marca la diferencia entre un proceso normal y un proceso de negocio.

El ‘proceso’ es la concatenación lógica de actividades que cumplen un determinado fin, impulsado por eventos (Hitpass, 2014a). Por otra parte, el ‘proceso de negocio’, utiliza esta concatenación lógica con el fin de generar un ‘valor para el cliente’ (Hammer & Champy, 1993).

Es importante recalcar que la diferencia planteada entre ambas definiciones, esta en el ‘valor para el cliente’, ya que la metodología de negocios enfocada a generar un valor para el cliente, es la base fundamental de toda organización que desee tener una cultura basada en procesos de negocio.

Proceso “end to end”

En los procesos de negocio, el cliente es quien da inicio al proceso, el cual no terminará hasta haber devuelto un valor al mismo cliente.

De ahí, es que se define que los procesos de negocio, son conocidos como procesos “*end to end*”, inicia con el cliente y termina con el cliente (Kirchmer et al., 2019).

Un ejemplo sencillo de un proceso *end to end* es el de la entrega de una pizza a domicilio. El proceso da inicio en el momento que el cliente llama desde su casa a la sucursal y pide una pizza a domicilio, y no termina hasta que el cliente tiene su pizza a la mano en su casa y se ha pagado.

Tipos de proceso de negocio

De acuerdo a la ABPMP (*Association of Business Process Management Professionals*), existen tres tipos de procesos de negocio, los cuales son:

- **Procesos primarios:** También denominados como procesos ‘*core*’, son procesos transversales que entregan valor de forma directa al cliente, y se caracterizan porque representan las actividades esenciales de la organización para cumplir su misión, además de que construyen la cadena de valor con cada paso que avanza (Kirchmer et al., 2019).
 - **Ejemplos:** Procesos de Ventas, Facturación, Ensamblaje, Desarrollo, etc.
- **Procesos de soporte:** Son procesos diseñados para dar soporte a los primarios y normalmente no dan ningún valor directo al cliente. Algunos de los departamentos que normalmente manejan este tipo de procesos, son los departamentos de finanzas, recursos humanos, etc (Kirchmer et al., 2019).
 - **Ejemplos:** Procesos de administración, compras, recursos humanos, etc.
- **Procesos de gestión:** Son procesos diseñados para medir, monitorear y controlar las actividades de un negocio. Estos procesos tampoco generan ningún valor directo para el cliente, y se caracterizan principalmente de garantizar la calidad y correcta funcionalidad de los procesos primarios y de soporte (Kirchmer et al., 2019).
 - **Ejemplos:** Procesos de gestión, calidad, encuestas, etc.

Estos últimos, los procesos de gestión, son los que más se manejan dentro del área de planeación y evaluación de la universidad, y por lo tanto, son con los que más se trabajaron a lo largo del presente trabajo de obtención de grado. Específicamente los procesos de recolección de datos y los procesos de generación de encuestas.

1.3.2 Administración por procesos

BPM ofrece a las organizaciones una re-estructura para su administración enfocada a procesos, específicamente a procesos de negocio, ya que toda organización hoy en día que desee ser exitosa, debe enfocar sus funciones a obtener la satisfacción del cliente (Kirchmer et al., 2019).

Esto es algo que la administración por proceso, cuando se aplica de manera correcta, logra con creces al ofrecer una estructura en base a procesos de negocio, los cuales están relacionados de manera directa con generar un valor para el cliente, trayendo consigo un gran número de beneficios tanto para el cliente como para la organización.

Conseguir una administración por procesos en el área de planeación y evaluación, es uno de los objetivos que se esperaría conseguir posterior a la implantación de procesos en la misma.

1.3.3 Beneficios de BPM

Entre los múltiples beneficios que BPM puede aportar a cualquier organización, algunos de los más comunes y relevantes son los siguientes (Kirchmer et al., 2019):

- Claro apropiamiento de la mejora continua.
- Respuesta ágil al resultado del desempeño.
- Análisis e incremento de la relación costo-beneficio y calidad.
- Monitoreo del cumplimiento de mejoras requeridas.
- Mayor visibilidad, entendimiento y preparación para el cambio.
- Agilidad para mejorar.
- Facilitación de los controles al costo y su reducción.
- Competencia, consistencia y adaptabilidad.
- Gestión del conocimiento.
- Aumento del nivel de satisfacción en los clientes.
- Movilización de la organización de acuerdo a las expectativas de los interesados clave.
- Priorización e identificación de procesos que generan mayor valor.
- Optimización del desempeño a través de los procesos de inicio a fin.
- Mejoramiento de la planeación y proyección
- Disolución de las barreras departamentales y desinformación entre departamentos.
- Organización de los niveles de alerta en caso de incidentes y anticipación del nivel de impacto.
- Clarificación de los requerimientos de cada lugar de trabajo.
- Definición apropiada de las herramientas y recursos de la organización.

1.4 Áreas de conocimiento de BPM

De acuerdo a la ABPMP, las áreas del conocimiento de BPM se dividen en nueve y son las siguientes (Kirchmer et al., 2019):

1. **Gestión de Procesos:** Cubre todos los conceptos básicos de BPM, los procesos “end to end” y el significado de valor agregado para el cliente. Incluye también el ciclo de vida de BPM, los factores de éxito, habilidades, tipos, componentes, etc. Es la base fundamental de todas las otras áreas del conocimiento de BPM.

2. **Modelado de Procesos:** Se encarga de dar una visión general, acerca de las actividades, tareas y demás componentes de los procesos, de tal manera que las personas puedan comprender, comunicar, medir y gestionar los componentes que conforman los procesos de negocios de manera estandarizada.
3. **Análisis de Procesos:** Se encarga de dar a entender los componentes y atributos del proceso, utilizando técnicas analíticas, herramientas y plantillas para el análisis de procesos.
4. **Diseño de Procesos:** Se encarga de proporcionar planes y diseños de cómo funciona el trabajo, la aplicación de reglas de negocio, el uso de las tecnologías, manejo de datos y demás, dentro de los objetivos de negocio y de desempeño del proceso. Igualmente, abarca los roles de diseño, principios y técnicas de los diseños.
5. **Medición del Desempeño de los Procesos:** Se encarga de mantener un control formal de los procesos, midiendo la ejecución del proceso y entregando resultados para determinar la eficiencia del proceso en cuestión.
6. **Transformación de los Procesos:** Abarca la mejora continua de los procesos, el rediseño de los mismos y las tareas asociadas a la implantación de procesos.
7. **Organización de la Gestión de los Procesos:** Se encarga de la presentación de informes para apoyar a la organización en futuros procesos.
8. **Gestión de los Procesos de la Empresa:** Se encarga de identificar los métodos y herramientas de niveles de madurez de los procesos, para mejorar la organización de BPM.
9. **Tecnologías para la Gestión de Procesos de Negocio:** Se encarga de las distintas tecnologías que apoyan a lo largo de cada una de las etapas del ciclo de vida de BPM, entre ellas las herramientas de desarrollo, tecnologías de infraestructura, bases de datos, etc.

De las nueve áreas del conocimiento anteriormente mencionadas, aquellas que forman parte del presente proyecto de tesis son las siguientes (Kirchmer et al., 2019):

1. **Gestión de Procesos:** Presenta los conocimientos básicos de BPM a la organización de tal manera que estos procesos sean entendibles a quien los lea.
2. **Modelado de Proceso:** Representación gráfica en que se indican los procesos a desarrollar durante el trabajo de obtención de grado.
3. **Análisis de Procesos:** Incluye el análisis de toda la información recolectada y a desarrollar en los procesos del área
4. **Diseño de Procesos:** Constituye la parte principal del proyecto, el diseño de procesos es lo que determinará el éxito del presente trabajo de obtención de grado.
5. **Medición del desempeño:** Habrá que crear indicadores cuantificables y medibles para determinar si los procesos diseñados representaron una mejora para el área de la que se elaboran.
6. **Tecnologías para la Gestión de Procesos de Negocios:** Las nuevas herramientas tecnológicas serán una parte fundamental para desarrollar el nuevo diseño de los procesos del área de planeación y evaluación.

1.5 Roles en BPM

Al igual que cualquier disciplina o metodología aplicada a negocios, BPM cuenta con varios participantes que desempeñan diferentes roles y funciones en cada una de sus fases de vida. Algunos de los roles más comunes en la disciplina de BPM son los siguientes (Kirchmer et al., 2019):

- **Dueño de proceso:** Es quien establece la estrategia a seguir en los procesos y quien promueve la mejora continua de los mismos.
- **Líder del proceso:** Es el responsable de todas las operaciones del proceso y quien responde directamente al dueño del mismo. Se encarga de mantener comunicación con todos los involucrados e impulsa las propuestas de mejora.
- **Usuarios de negocio:** Son aquellos que trabajan en el desarrollo de las operaciones del proceso y cumplen una parte fundamental en la fase de crear valor para el cliente.
- **Analista de procesos:** Es aquel que se dedica a analizar los procesos de la empresa, utilizando técnicas analíticas, herramientas y plantillas para dar consultoría y una base de lo que se va a trabajar a lo largo de las demás fases.
- **Gobernador de proceso:** Se encarga de la maduración del proceso, normalizando la práctica, las herramientas y las metodologías de BPM.
- **Ingeniero de proceso:** Es quien se encarga de implementar un modelo técnico a partir de la especificación y diseño validado por él y los analistas de procesos.

El identificar estos roles, es importante para entender las metodologías de BPM; específicamente las que se usaron a lo largo del presente trabajo de obtención de grado, el cual se basa en las fases del ciclo de vida de BPM.

1.6 Ciclo de vida de BPM

De acuerdo al BPM CBOK de la ABPMP v. 3 (Bilodeau, Viktus, & Frantz, 2013), el ciclo de vida de BPM consta de seis fases, las cuales son representadas en la Figura 1:

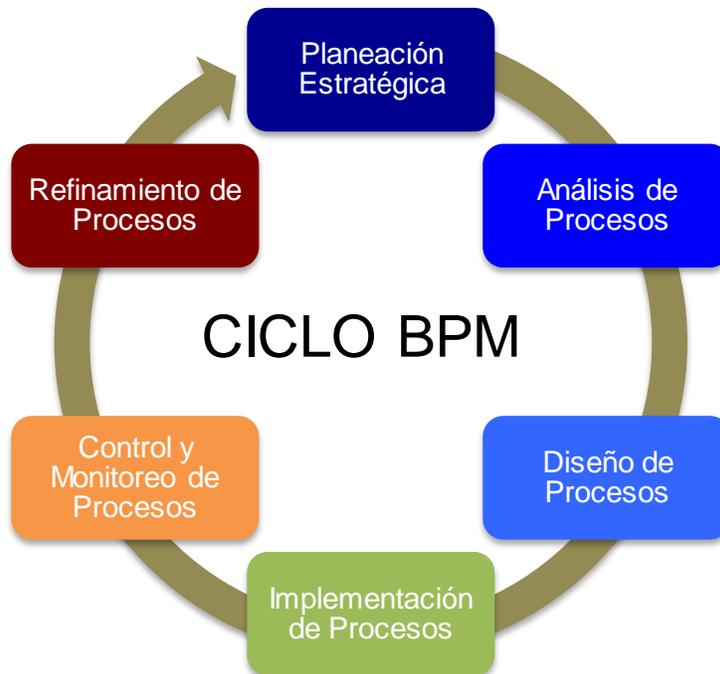


Figura 1. Ciclo de vida de BPM. Modificado de (Bilodeau et al., 2013)

1.6.1 Planeación y Estrategia

El ciclo de vida de BPM, inicia con la creación de una estrategia y un plan que tomen como bases los procesos existentes en la empresa u organización. (Bilodeau et al., 2013).

La importancia y relevancia de esta fase en el desarrollo del presente proyecto, es la identificación de objetivos, estrategias y demás de la universidad, para así identificar lo que se desea obtener como resultado final del proyecto, con base en sus meta, visión y estrategias tanto de la universidad como del área de planeación y evaluación (Bilodeau et al., 2013).

Lo antes mencionado, servirá para asegurar que todo lo desarrollado en las fases de análisis y diseño, vayan de acuerdo a la propuesta de valor y estrategia que plantea la universidad, y tener una primera idea de cómo será el proceso a rediseñar.

Para esto, lo primero que se hace es realizar una identificación de objetivos, metas y estrategias de la universidad y se identifica la propuesta de valor del área, así como su configuración de valor y estrategia, basándose en el modelo de trabajo CANVAS (Bilodeau et al., 2013).

1.6.1.1 Estrategias para la planeación estratégica

Propuesta de valor

La propuesta de valor es una mezcla única de productos, servicios, beneficios y valores agregados que la institución le ofrece a sus clientes, generando así una estrategia competitiva diferente. Brinda una mezcla única de valor (Porter, 1985).

La propuesta de valor, será el centro de todo lo que se obtendrá al final de los procesos y es la meta a alcanzar después del rediseño de procesos.

Modelo CANVAS

Es una herramienta de análisis que se enfoca en la gestión estratégica y empresarial de un negocio, moldeando en un solo folio nueve elementos fundamentales que dan a conocer cuál es el modelo que utiliza dicho negocio (Osterwalder & Pigneur, 2010).

La elaboración de un CANVAS, servirá para poder identificar de manera clara y gráfica, toda la parte de la estrategia que se utiliza en la organización, pudiendo consultarla en cualquier momento para el análisis y rediseño de los procesos.

Identifica (Osterwalder & Pigneur, 2010):

1. **Propuesta de valor:** Es aquel producto o servicio que la empresa u organización ofrece a sus clientes, haciéndola destacar y diferenciándose del resto de su competencia, haciéndola más atractiva hacia su mercado meta.
2. **Segmento de clientes:** Identifica los distintos grupos de personas u organizaciones sobre los que tu empresa quiere enfocarse para dirigir los esfuerzos a ese grupo de clientes potenciales. ¿Cuáles son sus características, comportamientos y necesidades?
3. **Relación con clientes:** Representa el tipo de relación con tus potenciales clientes. Piensa en cómo alcanzarlos, mantenerlos y lograr el posicionamiento esperado. Comunicaciones, posventa, atención personalizada, entre otros.
4. **Canales de distribución:** Describe cómo tu negocio alcanza el segmento elegido para entregarle su propuesta de valor. Los canales dependerán del segmento definido y deben ser efectivos: canales directos, mayoristas, puntos de venta propios o vía web.
5. **Socios clave:** Identificar la red de proveedores y asociados necesarios para llevar adelante el modelo de negocio. No eres autosuficiente, estas inmerso en una red de contactos que podrían optimizar su propuesta de valor y tener éxito en el mercado: inversores, proveedores estratégicos, organismos de control, alianzas comerciales.
6. **Actividades clave:** Son las actividades estratégicas esenciales para llevar de forma fluida la propuesta de valor al mercado: relaciones comerciales, producción, marketing, distribución, servicios específicos, mantenimiento, etc.

7. **Recursos clave:** Abarca los activos estratégicos que una empresa debe tener para crear y mantener su modelo de negocio: bienes tangibles, maquinarias, local comercial, tecnologías, *know-how*, recursos humanos.
8. **Fuente de ingresos:** ¿Cómo generas ingresos?, ¿Cómo es el flujo?, ¿diario, mensual, fijo, variable, estacional? Esta información es clave para la rentabilidad y sostenibilidad de tu propuesta de valor.
9. **Estructura de costes:** Implica los costos que tendrá la empresa para hacer funcionar el modelo de negocio. Es importante definir la causa del costo y si son fijos o variables, para optimizar y lograr un modelo más eficiente (ver Figura 2).

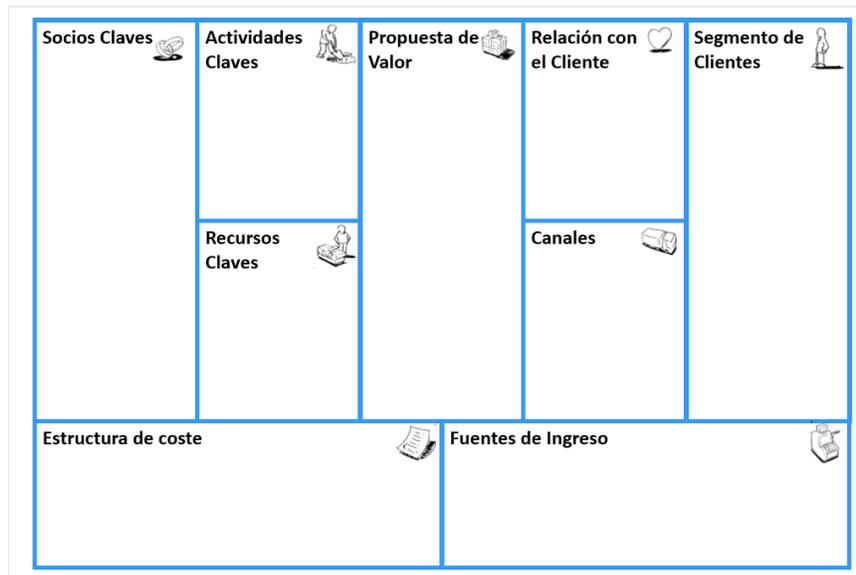


Figura 2. Plantilla de modelo CANVAS. Modificada de (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Configuración de valor

El concepto de cadena de valor, fue propuesto por primera vez por Michael Porter en 1985 en su libro "" donde afirma que la configuración de valor, es la lógica empresarial que utilizan las organizaciones para generar y entregar su propuesta de valor a los clientes (Porter, 1985).

En aquel libro, también afirma que dicha lógica de cadena de valor es válida para todas las industrias (Porter, 1985), sin embargo, con el paso del tiempo, se ha comprobado que dicha afirmación no aplica exactamente para todo tipo de industria.

Stabell y Fjeldstad, en 1998, proponen que la cadena de valor de Porter se adapta muy bien para las organizaciones de industria manufacturera, sin embargo, para otros tipos de industria, presentan el taller de valor y la red de valor como alternativas para otros tipos de industria (Stabell & Fjeldstad, 1998).

Dependiendo el tipo de modelo de negocio que utiliza la organización, existen tres tipos de configuración de valor y son las siguientes.

- **Cadena de valor:** Se basa en la generación de productos en masa y se adapta bien a las empresas manufactureras y de mayoreo (Figura 3.1).
- **Taller de valor:** Se basa en generar un valor particular para cada cliente y la solución de problemas particulares. Se adapta bien a empresas de servicios profesionales (Medicina, educación, desarrollo de *software*, etc.) (Figura 3.2).
- **Red de valor:** Se basa en el conjunto de redes interconectadas que operan simultáneamente a múltiples niveles. Se adapta bien a Telefónicas, Bancos, Aseguradoras, etc. (Figura 3.3) (Stabell & Fjeldstad, 1998).

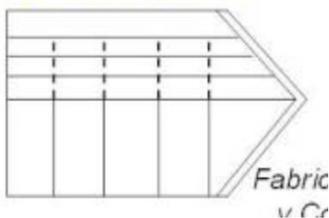


Figura 3.1. Configuración de valor.

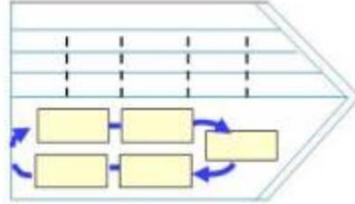


Figura 3.2 Configuración de taller

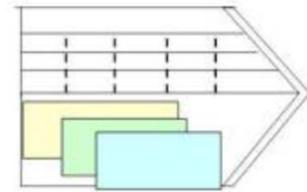


Figura 3.3. Configuración de red
Tomadas de (Stabell & Fjeldstat, 1998).

De las anteriormente mencionadas, la que se utilizó durante el presente trabajo de obtención de grado, fue la de configuración de taller, ya que es la que mejor se aplica a las necesidades del área de planeación y evaluación (y a la UNIVA en general), gracias a su proceso de solución de problemas cíclico, en el cuál siempre se genera un bien particular para cada cliente, siguiendo una misma metodología.

1.6.2 Análisis de Procesos

El análisis de procesos, se enfoca al estudio de los procesos actuales (tal y como están) para poder proponer o dar una mejora a futuro, y se dedica a analizar el propósito, las técnicas, alcance, contexto, reglas, métricas y funcionamiento de los procesos (Kirchmer et al., 2019).

Esta es una de las fases más importantes y fundamentales para la realización del proyecto, ya que fue la base de todo lo demás que se hizo para lograr la estandarización de los procesos principales del área.

El primer paso en todo análisis de procesos, es el identificar los problemas principales a mejorar durante el desarrollo del BPM. Para ello, lo primero que se debe hacer es un levantamiento de la información de la empresa, en la cual participan todos los involucrados en el proceso para identificar de primera mano en qué consiste el proceso y cómo se realiza actualmente.

Una vez identificados los procesos que realiza la organización, lo siguiente es identificar cuáles serán los procesos a trabajar durante todo el proyecto. Esto se efectúa en primer lugar, identificando cuáles son los procesos *core* de la organización (aquellos que generan valor) y verificar si todos funcionan de la mejor manera que podrían hacerlo. Si se identifica que alguno de ellos se podría mejorar, se pasa a los procesos de soporte de dicho proceso y se verifica cuáles de ellos se pueden mejorar.

Ya que se han identificado los procesos a mejorar, lo siguiente es documentar dichos procesos por medio de un modelado SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Clients*) en el cuál se define el proceso paso a paso, así como sus entradas, salidas e involucrados en el proceso (proveedores y clientes).

Con el SIPOC realizado, lo siguiente es identificar los flujos de información, materiales, productos y demás que se dan en la empresa con la realización de una Vista Horizontal y posteriormente la identificación de todos los procesos de la organización, por medio de un Mapa de Arquitectura de procesos.

Con esto realizado, lo último que se hace es el Modelado *As-is* del proceso a mejorar, utilizando alguna de las técnicas de modelado de procesos, para posteriormente identificar cuáles son los cuellos de botella del proceso, posibles mejoras, etc. (Kirchmer et al., 2019).

1.6.2.1 Estrategias para el análisis de procesos

Levantamiento de Información

El levantamiento de información, es el primer paso fundamental para iniciar el análisis de cualquier proceso que se deseé mejorar.

En este primer paso, se identifica en qué consiste el proceso a mejorar y cómo se maneja actualmente en la empresa, esto para posteriormente identificar a gran escala problemas que podría tener el proceso y cómo eventualmente se arreglará y mejorará en las fases posteriores (Kirchmer et al., 2019).

Existen varias técnicas de levantamiento de información para un proceso, algunas de las más populares son las siguientes:

- **Entrevista:** Quizás la más popular de todas, es una interacción verbal que consiste en obtener información a través de preguntas y respuestas entre un emisor y un receptor, siendo el emisor el analista y el receptor una persona directa o indirectamente involucrada en el proceso (Díaz-Bravo, Torruco-García, Martínez-Hernández, & Varela-Ruiz, 2013).

Según Díaz et al. (2013), existen tres tipos de entrevista:

- **Estructurada:** Constituye un interrogatorio para el cual se han preparado previamente un conjunto de preguntas. Estas preguntas se formulan siempre en el mismo orden y en los mismos términos. El interrogador anota las respuestas en forma textual o atendiendo un código o estándar.
- **No estructurada:** Deja al entrevistado mayor margen de libertad e iniciativa, se utilizan preguntas abiertas y no hay forma estándar. Los sujetos tienen total libertad de ir más allá de las preguntas y pueden desviarse de su plan original.
- **Semi-estructurada:** Está en un punto medio entre las dos anteriores, para este tipo de entrevista se preparan preguntas previamente como punto de referencia, pero se da libertad de improvisar a la hora de realizar la entrevista, siempre en pos de levantar la mayor cantidad de información relevante posible.

Algunas recomendaciones que se dan al aplicar la entrevista semi-estructurada es: contar con una guía de preguntas agrupadas por temas o categorías, procurar que el entrevistado hable de manera libre y espontánea, y estar abierto a cambiar el orden y contenido de las preguntas acorde al proceso de la entrevista (Díaz-Bravo et al., 2013).

Sea cual sea el tipo de entrevista que se utilice, el proceso de levantamiento de información por entrevista consiste de cuatro fases y son las siguientes:

1. Preparación: Se planifican todos los aspectos de la entrevista, como los objetivos, redacción de preguntas guía, convocatoria, etc.
2. Apertura: Es cuando se presenta con el entrevistado y se dan a conocer los objetivos que se pretenden obtener de la entrevista, duración, consentimiento, etc.
3. Desarrollo: Es la parte fundamental de la entrevista, es aquella donde se intercambia información, siguiendo la guía de preguntas con flexibilidad. Es la fase donde se obtiene la información que se requiere.
4. Cierre: Se dan las conclusiones finales y se da por terminada la entrevista.

De las técnicas de levantamiento de información, la principal utilizada en el presente trabajo de obtención de trabajo, es la entrevista semi-estructurada, ya que se desea obtener información específica para el proceso y conocer cómo funcionan cada uno de los procesos que se trabajarán por parte de los distintos trabajadores del área de planeación y evaluación de la universidad (Díaz-Bravo, 2013).

- **Observación:** La observación, es un método fundamental para el proceso de investigación, ya que de ella se apoya el investigador para obtener de cuenta propia el mayor número de datos relacionados al proceso a trabajar durante la elaboración de modelados en la fase de análisis (Kirchmer et al., 2019).

Los pasos para elaborar un levantamiento de información por medio de la observación son:

1. Determinar el objeto, situación o caso que se va a observar.
2. Determinar los objetivos de la observación (para que se va a observar).
3. Determinar la forma con que se van a registrar los datos.
4. Observar cuidadosa y críticamente.
5. Registrar los datos observados.
6. Analizar e interpretar los datos.
7. Elaborar conclusiones.
8. Elaborar el informe de observación (Díaz-Sanjuan, 2011).

Finalmente, a la hora de hacer la observación, es importante tener en cuenta la ocurrencia de un evento (si ocurre o no), la frecuencia con la que se da, así como la latencia, duración e intensidad (Díaz-Sanjuan, 2011).

Este tipo de técnica de levantamiento de la información, puede servir para comprobar que todo lo dicho durante la entrevista, haya sido cierto y profundizar más en los detalles de cómo se realiza el proceso a levantar, así como conocer el proceso por cuenta propia y aclarar detalles.

- **Focus Group:** Es un método de investigación cualitativa el cual consiste en reunir a un grupo de personas involucradas en el proceso en una entrevista, de tal manera que juntas puedan dar sus opiniones sobre en qué consiste el proceso en que trabajan (Lisboa, 2019).

Este tipo de levantamiento de información, suele reunir a un grupo de 5 a 10 personas y siempre cuenta con un moderador, el cual enlista las preguntas a realizar al grupo y lidera el intercambio de ideas entre los miembros del grupo.

La cantidad de preguntas puede variar de diez a quince, y el tiempo total de la reunión suele ser de treinta minutos a una hora y media (Lisboa, 2019).

Esta técnica de levantamiento, puede servir para recolectar información de manera rápida y de múltiples fuentes al mismo tiempo. Especialmente cuando se desea obtener información de fuentes externas.

Un ejemplo podría ser en *marketing*, cuando reúnen a un grupo de personas, sin saber que están siendo observadas para obtener una respuesta más sincera de lo que piensan realmente de un producto, expectativas, etc.

Esta técnica podría tener aplicabilidad en el proyecto de la presente tesis por si se desea conocer la opinión general del estatus actual de los procesos del área y las expectativas que se desean obtener de la mejora.

- **Lluvia de ideas (*Brainstorming*):** Es una técnica de recolección de ideas en la cual, los participantes aportan sus ideas sin orden ni filtro; estas ideas se recogen primero sin evaluación ni censura y posteriormente se valoran.

Tiene como objetivo la recopilación rápida y no filtrada de ideas, pidiendo a los participantes que simplemente lancen ideas al aire (IONOS *Start up guide*, 2018).

La técnica de *brainstorming* tiene una duración aproximada de una hora y se recomienda que la cantidad de personas en la misma sea de cinco a veinte personas.

Dentro del presente proyecto, esta técnica se puede utilizar de la misma manera que la técnica de *focus group* anteriormente mencionada.

- **Cuestionario o encuesta:** Es una técnica de recopilación de cantidades masivas de datos e información enfocada a un público meta específico y es mayormente utilizado cuando las personas a cuestionar están muy dispersas o cuando la cantidad de personas es verdaderamente grande como para estar en un espacio físico (Kirchmer et al., 2019).

Esta técnica de levantamiento de información, puede ser utilizada como ayuda al momento de realizar entrevistas u observaciones personales.

De todas las técnicas de levantamiento de información anteriormente mencionadas, la más factible y fiable a utilizar durante el presente trabajo de obtención de grado, es el de la observación, ya que si bien la entrevista semi-estructurada resultaría muy útil para una primera recolección de la información, ésta tiene ciertas limitaciones como la falta de veracidad de las respuestas, en tanto que la observación puede ser un muy buen método para comprobar que todo lo dicho durante la entrevista, haya sido cierto y profundizar más en los detalles de cómo se realiza el proceso a levantar.

De igual manera, el cuestionario puede servir como herramienta de apoyo a la hora de realizar la fase tres de la entrevista semi-estructurada, y el *focus group* puede ayudar para que, entre todos los colaboradores del área, se obtenga una visión completa de todo lo que se realiza en el área y poder tener una mejor visión de cuales consideran ellos (como grupo) son los procesos principales del área.

SIPOC

Como lo indican sus siglas en inglés, el modelado SIPOC, se enfoca en identificar a los Proveedores (*Suppliers*), Entradas (*Inputs*), Fases del proceso (*Process*), Salidas (*Outputs*) y Clientes (*Clients*) del proceso a mejorar, de una manera sencilla que cualquiera pueda identificar a simple vista (Kirchmer et al., 2019).

Consta de cinco columnas e inicia describiendo en la columna central (proceso) cada paso del proceso como se realiza actualmente. Después se agregan las entradas y salidas que se dan a lo largo del proceso en el respectivo paso del proceso: si es entrada a la izquierda y si es salida a la derecha, y finalmente se indica quien entrega dicha entrada o salida: si es entrada *el proveedor* a la izquierda de la entrada, y si es salida *el cliente* a la derecha de la salida (Kirchmer et al., 2019) (ver Figura 4).

Proceso:		Fecha:	
Analista			
Roles Principales:		Proyecto:	

Supplier Proveedor	Input Entrada	Process Proceso	Output Salida	Client Cliente
[Nombre de quien entrega] (Inicio del proceso)	[Entrada 1]	Paso 1		
		Paso 2	[Salida 1]	[Nombre de quien recibe]
[Nombre de quien entrega]	[Entrada 2]	Paso 3		
		Paso 4		
		Paso 5	[Salida 2]	[Nombre de quien recibe] (Fin del proceso)

Figura 4. Plantilla de Modelado SIPOC. Autoría propia, 2021.

El uso de este modelado, resultó clave para entender de principio a fin los procesos a mejorar de una manera clara, sencilla y fácil de obtener para posteriormente desarrollar los otros trabajos de análisis de procesos cómo lo son el modelado *As-Is*, la vista horizontal, la identificación de puntos de mejora, etc.

Se decidió usar esta técnica de modelado en el presente proyecto de tesis por su simplicidad para explicar un proceso complejo, enfocándose en lo principal, lo que interesa para llevar el entregable al cliente, que es la interacción de entradas y salidas desde que inicia el proceso hasta que termina.

Vista Horizontal

Es un enfoque de trabajo que percibe a la empresa como un sistema el cual posee flujos de trabajo que traspasan las fronteras de las áreas de la empresa, dando prioridad a las actividades que se realizan en la organización y orientado a las relaciones de las áreas hasta llegar al cliente final (Rummler, 2013).

El objetivo principal de la vista horizontal es identificar y dar a conocer fácilmente, a cualquiera que la vea, qué hace la empresa, para quién lo hace y cómo lo hace.

Si se realiza correctamente, se puede ver desde una perspectiva simple todo el flujo de trabajo que se da en la empresa o área de la cual se elabora, y cómo se da el intercambio de información, material o dinero entre las áreas hasta llegar al cliente final. También se identifican los clientes, los proveedores externos y actividades que realiza cada una de las áreas durante el flujo del proceso (Rummler, 2013).

Para realizar la vista horizontal, lo primero que hay que hacer es

1. Identificar los elementos del proceso en base a los SIPOC's realizados anteriormente.
2. Identificar los elementos del entorno necesarios (Clientes, proveedores, áreas).
3. Identificar los elementos funcionales (Entradas, salidas, etc.).
4. Identificar las relaciones entre los elementos (Flujos).
5. Concentrar los elementos de manera lógica de principio a fin.

En la Figura 5 se presenta un ejemplo, donde se observa un diagrama de vista horizontal en el cuál las líneas negras identifican los flujos de información de la empresa, las líneas azules los de material o producto y las rojas el dinero de la empresa.

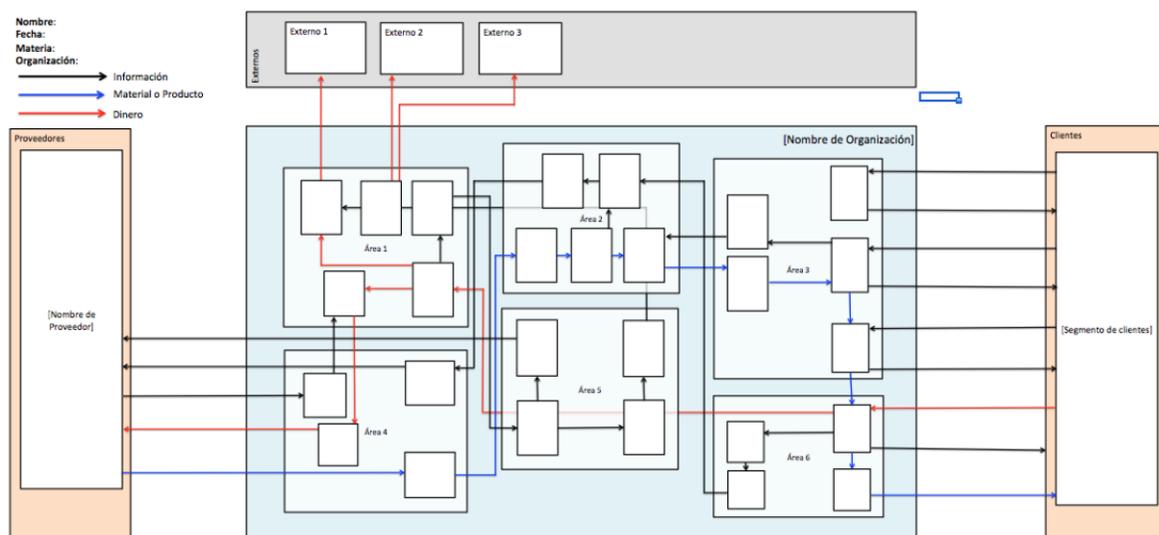


Figura 5. Diagrama de vista horizontal. Autoría propia, 2021.

El uso de la vista horizontal en el presente trabajo de obtención de grado, ayudó a identificar la interacción de los procesos del área de planeación y evaluación con las otras áreas de la universidad, así como sus respectivos intercambios y flujos de información, datos y todo el trayecto por el que pasa hasta el entregable final que se entrega al cliente (rectoría, dirección de finanzas, INEGI, entre otros).

El objetivo final de lo anterior, es identificar puntos de mejora en los procesos a simple vista, previendo cuáles serán los cuellos de botella y errores a solucionar en la fase de diseño.

Mapa de Arquitectura de Procesos As-Is

El mapa de arquitectura de procesos, muestra la estructura y organización del trabajo en un centro, servicio o unidad, bajo la identificación y modelado de actividades relacionadas que son capaces de ser integradas en procesos. (Mora & Luján, 2015).

En concreto es un diagrama que muestra de manera visual los tipos de procesos que hay en la organización y las relaciones que hay entre ellos.

Para realizar el mapa de arquitectura de procesos, lo primero que hay que hacer es una jerarquización de procesos, para lo cual primero se toman los procesos de la organización anteriormente identificados en el levantamiento de la información y elaboración de SIPOC's, y estos procesos se categorizarán en tipos de procesos anteriormente vistos:

- Procesos clave o *core*.
- Procesos de soporte
- Procesos de gestión.

Una vez se tienen categorizados los procesos, estos se categorizan para formar macroprocesos, los cuales son un conjunto de procesos que tiene una relación en común respecto a la actividad que realizan. (Nelis & Jeston, 2008). Para realizar estos macroprocesos de una mejor manera estándar, es recomendable utilizar un marco de referencia de arquitectura de procesos como lo es el de la *American Productivity & Quality Center* (APQC) que se verá más adelante en esta misma sección

Con los macroprocesos formados, estos se integran a una plantilla predeterminada de mapa de arquitectura de procesos. En general, estas plantillas suelen iniciar y terminar con el cliente, dando así el significado de un proceso "*end-to-end*" y en su centro tienen a los procesos gestionados por categoría y agrupados como macroprocesos (Kirchmer et al., 2019).

A continuación, se muestra un ejemplo general de cómo las plantillas de mapa de arquitectura de proceso se suelen representar gráficamente (ver Figura 6).



Figura 6. Arquitectura general de un mapa de procesos. Tomado de (Mora & Luján, 2015).

Utilizando esta plantilla como marco de referencia, a continuación, se muestra también un ejemplo de plantilla de arquitectura de procesos, junto con su respectiva categorización de macroprocesos (Figura 7).

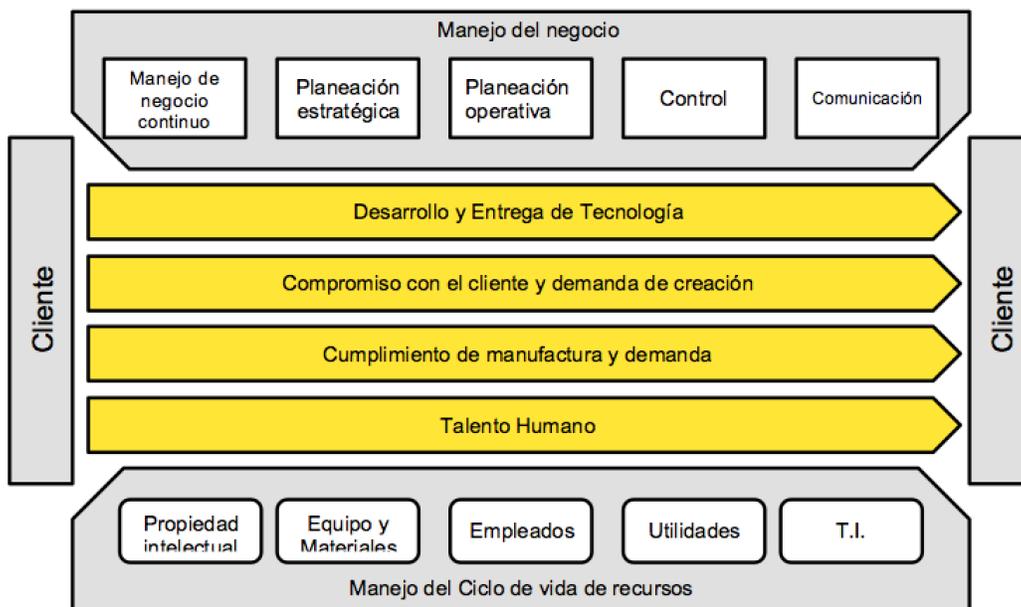


Figura 7. Plantilla de macroprocesos. Modificado de (Nelis & Jeston, 2008).

En la figura 7 se observa una plantilla de macroprocesos categorizados en tres grandes categorías, mientras que en la figura 8 se puede observar esa misma plantilla de arquitectura, pero con los procesos core desglosados y explicados a mayor escala.

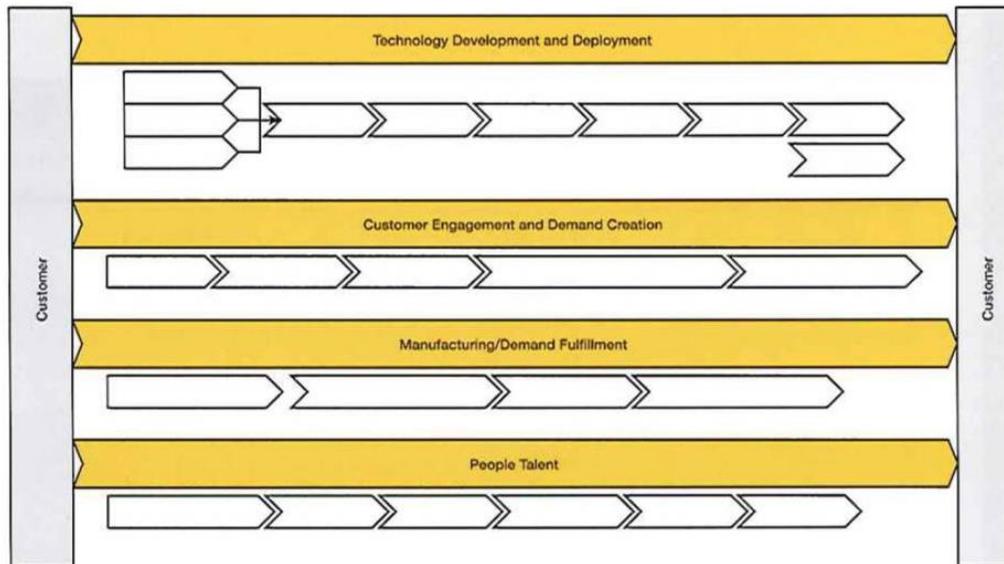


Figura 8. Plantilla de procesos desglosados. Modificado de (Nelis & Jeston, 2008).

Antes de empezar a integrar los procesos al mapa de arquitectura de procesos, es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones (Nelis & Jeston, 2008):

- Debe contener un conjunto de normas, principios y modelos para los procesos.
- Debe ser una base para el diseño y la realización de los procesos de la organización.
- Los procesos deben estar relacionados con los objetivos estratégicos de la organización
- Los procesos deben estar alineados a la arquitectura de negocios, informática y tecnológica, lo que equivale a una organización impulsada por la arquitectura empresarial
- Los procesos deben ser fáciles de entender, y aplicables a todas las partes interesadas de la organización
- La arquitectura de proceso debe ser dinámica, es decir, fácilmente adaptable a los cambios en la evolución de los procesos de negocio y de la empresa.

Es importante mencionar que a lo largo del ciclo de vida de BPM, idealmente se realizan dos mapas de arquitectura de procesos. El primero se realiza durante la fase de análisis, el cual representa de manera gráfica la organización de los procesos tal y como están actualmente (*As-Is*) y posteriormente se realiza un segundo mapa durante la fase de diseño, el cual representa de manera gráfica cómo quedará la arquitectura de procesos, tras haber realizado el diseño o rediseño de los nuevos procesos (*To-be*).

La arquitectura *As-Is* deberá responder la pregunta ¿Cómo están actualmente organizados los procesos de mi organización?, mientras que la arquitectura *To-be*, deberá responder a la pregunta ¿Cómo estarán organizados los procesos de mi organización?

Finalmente, cabe mencionar que la elaboración de la arquitectura de procesos en el presente trabajo de obtención de grado, resultó de gran ayuda para tener bien identificados todos y cada uno de los procesos que se realizan en el área y el cómo cada uno aporta a la entrega final de valor para el cliente.

American Productivity & Quality Center (APQC)

El Centro de Productividad y Calidad Americano, AQPC por sus siglas en inglés, es una organización sin ánimo de lucro que integra a más de 500 empresas y que aspira a ser la máxima autoridad en materia de mejora de procesos y rendimiento, mejores prácticas y gestión del conocimiento (American Productivity & Quality Center [APQC], 2019).

Para la elaboración del mapa de arquitectura de procesos, ellos ofrecen un *Framework* de Clasificación de Procesos (PCF por sus siglas en inglés) el cual clasifica de manera estructurada y jerárquica los procesos por niveles y categorías según su aporte a la empresa.

La figura 9 representa dicho PCF de la AQPC para la clasificación de procesos, nótese que arriba se encuentran los procesos core de la organización y abajo los de soporte y gestión (APQC, 2019).

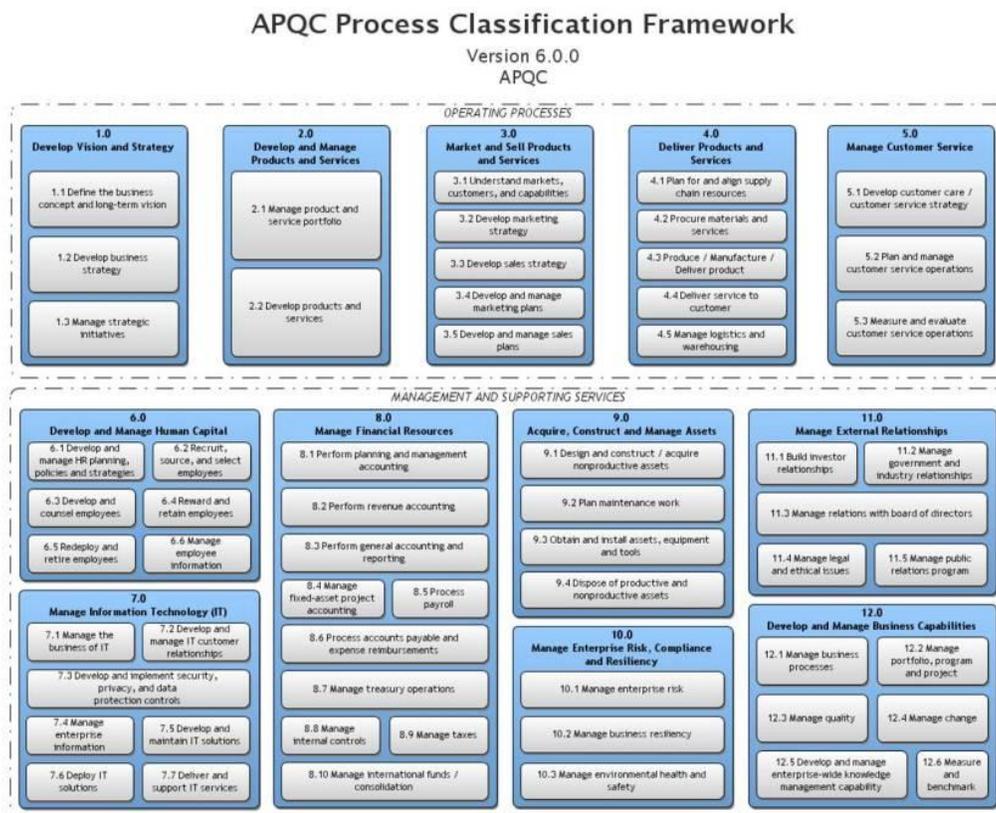


Figura 9. Plantilla de clasificación de procesos de la APQC. Tomado de (APQC, 2019).

Para realizar este framework, la APQC sugiere dividir la arquitectura de procesos en los siguientes niveles (APQC, 2019):

- Nivel 1 – Categoría: Representa el mayor nivel de proceso de la empresa (10.0)
- Nivel 2 – Grupo de procesos: Representa a un grupo de procesos (10.1)
- Nivel 3 – Procesos: Siguiendo nivel de descomposición de un grupo de procesos (10.1.2)
- Nivel 4 – Actividad: Principales acontecimientos realizados durante la ejecución de un proceso (10.1.2.5)
- Nivel 5 – Tareas: Son mucho más finas y pueden variar ampliamente (10.1.2.5.1)
- Nivel 6 – Sub Tarea: La descomposición más fina de todos los elementos (10.1.2.5.1.1) (ver figura 10).

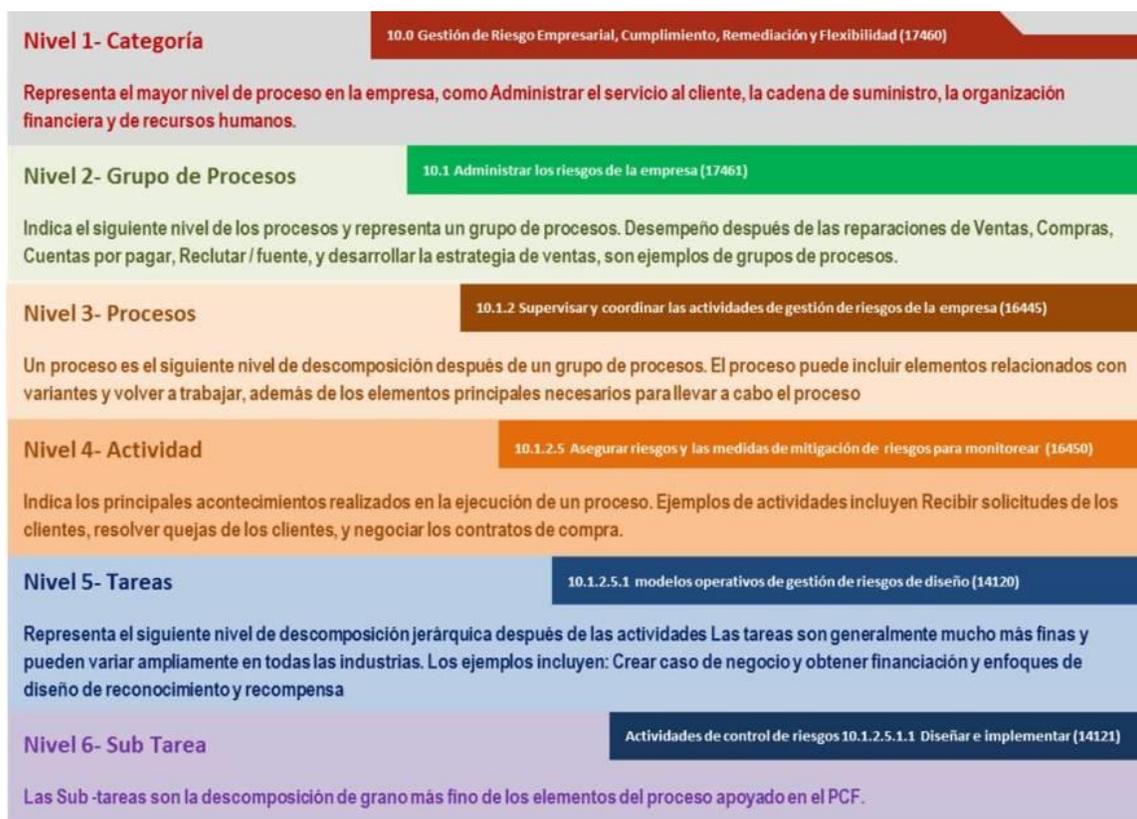


Figura 10. Niveles de clasificación de procesos. Tomado de (APQC, 2019).

Esta clasificación y *framework* es el que se utilizó en el presente trabajo, debido a su estructura adaptable para abarcar varios procesos de una gran organización como lo es una universidad, y se abordaron principalmente los procesos de gestión y de soporte relacionados con el área de planeación y evaluación de la UNIVA.

Modelado de Procesos As-is

El modelado de procesos es la descripción gráfica del proceso de negocio a mejorar, especificando sus datos, actividades, tareas, roles y reglas de negocio desde que inicia hasta que se termina (Kirchmer et al., 2019).

En la fase de análisis, lo siguiente que se realiza es el modelado de procesos *As-is*, o sea, el modelado del proceso tal y como se realiza actualmente en la empresa.

Para esto, se hace uso de la arquitectura de procesos realizada anteriormente y se identifica el proceso a modelar. Igualmente, con ayuda del SIPOC del proceso, se modela paso a paso dicho proceso, identificando sus posibles variantes hasta llegar a su fin.

Es importante, que el modelado del proceso describa exactamente a detalle la manera en que se realiza el proceso actualmente, por lo cual es muy importante que todas las fases anteriormente descritas se hayan realizado correctamente.

Identificación y análisis de posibles puntos de mejora

Finalmente, se identifican todos aquellos cuellos de botella, errores o posibles puntos de mejora en el proceso, eliminando desperdicios, identificando sobrecarga de trabajo y variabilidad, analizando riesgos y restricciones, etc. (Kirchmer et al., 2019).

Al final, se debe tener un concentrado con todos los puntos a mejorar el cual será utilizado como punto de referencia de toda la fase de análisis del proceso, para la fase de Diseño del proceso.

1.6.2.2 Técnicas de Modelado de Procesos

Debido a la naturaleza compleja y dinámica de las organizaciones, las técnicas de modelado son necesarias para entender el comportamiento de las mismas y diseñar los nuevos sistemas, así como mejorar el funcionamiento de los existentes.

A lo largo de los años, se han desarrollado distintas técnicas para facilitar la captura de la información de los procesos. Algunas de las más populares son las siguientes:

UML

Unified Modeling Language (UML) es un lenguaje de modelado visual de uso generalizado, utilizado para visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema

UML utiliza gráficos para visualizar el modelo, de modo que quien lo vea pueda tener una interpretación común del intercambio de ideas (Kirchmer et al., 2019).

Es muy utilizado sobre todo a la hora de desarrollar *software* y base de datos y se caracteriza por colocar en rectángulos toda la información de un conjunto, uniéndose por medio de líneas para identificar como se relacionan unas con otras (Kirchmer et al., 2019).

A continuación, un ejemplo de UML en la figura 11:

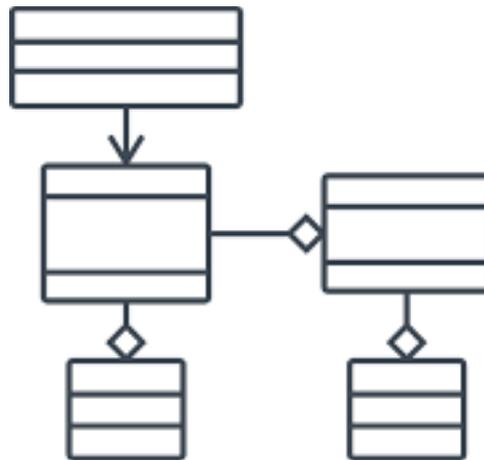


Figura 11. Modelado UML. En la imagen de (Lucidchart, 2021).

Diagrama de Flujo de Datos (DFD)

Data Flow Diagramming (DFD) es un medio de representación de un sistema en cualquier nivel de detalle con una red gráfica de símbolos que muestran los flujos de datos, bases de datos, procesos de datos, y datos de origen/destino (Kirchmer et al., 2019).

Los diagramas de flujo, se identifican como una representación gráfica de una secuencia lógica de procesos de trabajo y se representan utilizando figuras básicas (ver Figura 12):

- Ovalo: También conocido como Terminador, se usa para representar el inicio y el final de un proceso.
- Rectángulo: Representa cualquier paso en tu proceso y en el se escriben actividades o tareas que se realizan en el proceso.
- Flecha: Es la guía que indica al espectador el camino que sigue el proceso de principio a fin.
- Diamante: Indica una decisión que se realiza en el proceso, en ella normalmente se generan dos caminos distintos, los cuales pueden converger nuevamente o no en otro diamante, dependiendo del flujo del proceso.
- También se utilizan otras figuras para representar entradas, salidas, bases de datos, información, etc. pero estas cuatro son las básicas para entender cualquier flujo de datos.

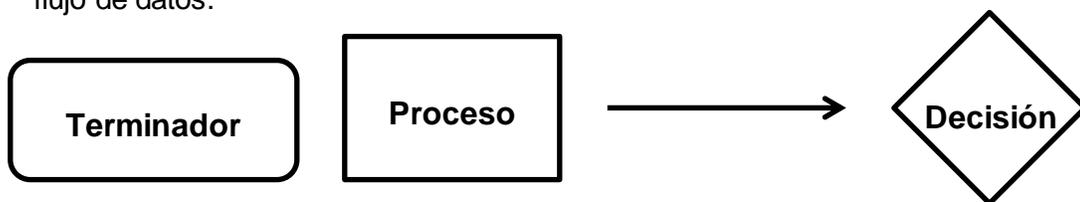


Figura 12. Componentes de DFD. Modificado de (Kirchmer et al., 2019).

A continuación, en la figura 13 se muestra un ejemplo de un proceso modelado como diagrama de flujo, haciendo uso de las cuatro figuras básicas vistas anteriormente:

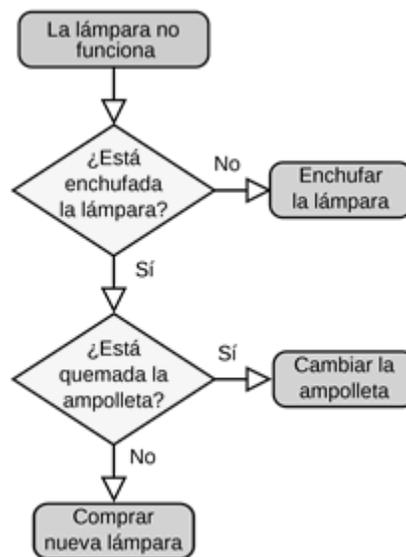


Figura 13. Diagrame de Flujo. Tomado de (Wikipedia, 2021).

IDEF

Integrated Definition Methods (IDEF) es una metodología que describe modelos de lenguajes técnicos para el desarrollo estructurado de gráficos representativos de procesos. (Kirchmer et al., 2019).

Representa de manera estructurada y jerárquica las actividades que conforman un sistema o empresa, y los objetos o datos que soportan la interacción de esas actividades (Kirchmer et al., 2019).

Al igual que el modelo de cascada, inicia desde la esquina superior izquierda marcando el inicio del proceso, y de ahí se va todo para abajo describiendo el proceso paso a paso, hasta llegar a la esquina inferior derecha donde se marca el final del proceso (Kirchmer et al., 2019).

A continuación, un ejemplo de diagrama IDEF en figura 14:

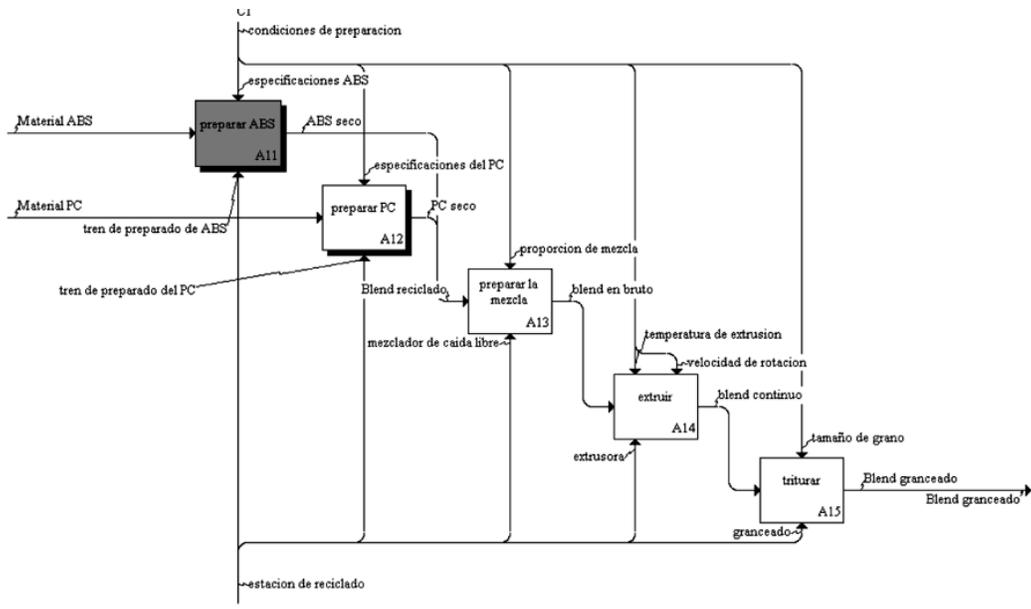


Figura 14. Diagrama IDEF.
 Tomado de (Sellés-Cantó, Seguí-Llinaers, Reig-Pérez, & Ferrándiz-Bou, 2003).

Esta herramienta en particular, podría servir en el presente proyecto para identificar los controles y restricciones por las que puede pasar el proceso, y verlas separadas en las distintas fases del flujo del proceso, así como su aplicación de recursos y demás.

LOVEM

Line of Visibility Engineering Methodology (LOVEM) es un conjunto de técnicas de modelado que mediante gráficas ayudan a analizar y diseñar las interacciones entre los clientes y procesos de negocio (Long, 2014).

LOVEM fue creado por IBM como un modelo de flujo de trabajo que usa notación de flowchart con líneas horizontales para marcar el proceso de principio a fin, sentando así las bases para lo que posteriormente sería el Modelado y Notación de Procesos de Negocio (BPMN) (Long, 2014).

Se caracteriza por colocar los datos y herramientas en las líneas inferiores, uniéndolas con el proceso en las líneas superiores.

A continuación, un ejemplo de diagrama LOVEM en figura 15:

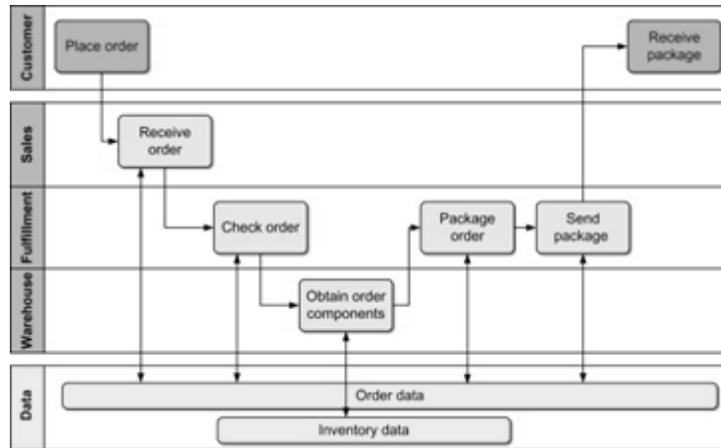


Figura 15. Diagrama LOVEM. Tomado de (Long, 2014).

Esta herramienta en particular podría servir para la identificación de relaciones con el cliente a lo largo del proceso, y datos que se utilizan para cada una de las fases del flujo del proceso. La relación con el cliente es el principal punto de este tipo de modelado.

1.6.2.3 BPMN 2.0

El Modelado y Notación de Procesos de Negocio, también conocido como BPMN por sus siglas en inglés (*Business Process Model and Notation*), es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo que resulta fácilmente entendible para todos los involucrados en el negocio como los analistas de negocio, desarrolladores técnicos, gerentes y administradores, etc. (Hitpass, 2014b).

En la figura 16 se presenta un ejemplo de modelado de BPMN 2.0 con todos sus componentes, representando de manera gráfica un proceso de negocio de principio a fin.

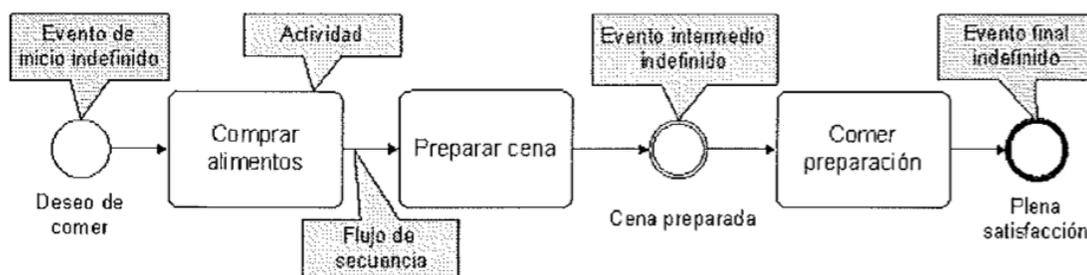


Figura 16. Modelado BPMN 2.0 Tomado de (Hitpass, 2014b).

Su versión más reciente, BPMN 2.0, contiene más de 100 íconos diseñados para dar a entender con mayor facilidad el flujo de los procesos de negocio, a comparación de su versión anterior. Estos íconos, se dividen en 4 categorías y estos a su vez, se dividen en más subcategorías.

Objetos de flujo – Son los principales elementos dentro de BPMN y consta de tres elementos principales:

1. **Eventos:** Son representados gráficamente por un círculo y describen algo que sucede. Estos se pueden definir como eventos de 'llegada' o de 'salida'.
 - a. Evento inicial: También conocido como 'detonador' es el evento que da inicio al evento y normalmente se representa con un círculo en color verde.
 - b. Evento final: Es el evento que da fin al proceso y normalmente se representa con un círculo color rojo.
 - c. Evento intermedio: Es un evento que ocurre entre el inicio y el final del proceso y esta representado por un círculo en color amarillo. Estos eventos pueden ser de llegada o de salida y puede haber múltiples dentro de un mismo proceso (Hitpass, 2014b) (figura 17).



Figura 17. Eventos principales BPMN 2.0 Tomado de (Hitpass, 2014b).

2. **Actividades:** Son representados gráficamente por un rectángulo con vértices redondeados y describen un tipo de trabajo realizado durante el proceso.
 - a. Tarea: Es una sola unidad de trabajo que no es o no se puede dividir a un mayor nivel de detalle.
 - b. Subproceso: Se utiliza para ocultar o mostrar niveles de detalle de algunos procesos de negocio dentro de un proceso mayor. Suelen estar minimizados dentro de un proceso, representados por un signo de 'más' en la línea inferior del rectángulo de la actividad. (Hitpass, 2014b) (figura 18).



Figura 18. Tipos de Actividades BPMN 2.0 Tomado de (Hitpass, 2014b).

3. **Compuertas:** Se representan con una figura de rombo y determinan si se bifurcan o se combinan distintas rutas, dependiendo de las condiciones expresadas y el tipo de compuerta que se utiliza (Hitpass, 2014b).
 - a. Exclusiva: Representa una bifurcación o combinación de flujos de función lógica XOR (sólo puede ser una u otra).
 - b. Paralela: Representa una bifurcación o combinación de flujos de función lógica AND (sólo pueden ser las dos).

- c. Inclusiva: Representa una bifurcación o combinación de flujos de función lógica OR (puede ser uno, otro, o los dos) (figura 19).



Figura 19. Tipos de compuertas BPMN 2.0. Tomado de (Hitpass, 2014b).

Objetos de conexión – Permiten conectar cada uno de los objetos de flujo e igual se dividen en tres elementos principales:

1. **Flujo de Secuencia:** Es representado por una línea continua y flechada; y muestra el orden en que las actividades se llevarán a cabo.
2. **Flujo de Mensaje:** Es representado por una línea discontinua con un círculo no relleno al inicio y una punta no rellena al final; y representa un mensaje que atraviesa la frontera organizativa.
3. **Asociaciones:** Son representadas por una línea de puntos y se usan para conectar artefactos a las actividades o tareas (Hitpass, 2014b) (figura 20).

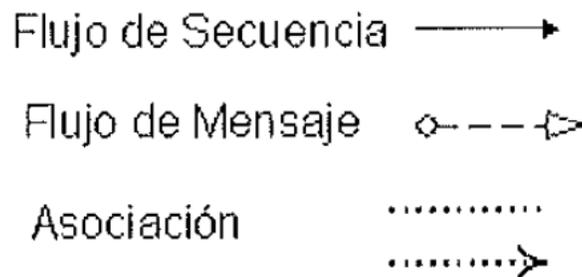


Figura 20. Objetos de conexión BPMN 2.0 Tomado de (Hitpass, 2014b).

Swimlanes – Son un mecanismo visual de actividades organizadas y categorizadas, basadas en organigramas funcionales.

1. **Pool:** Representa los participantes principales de un proceso, separados por diferentes organizaciones. Se representa como un gran rectángulo que abarca todos los componentes del proceso.
2. **Lanes:** Se usan para organizar y categorizar las actividades dentro de un *pool* de acuerdo a su función o rol. Se representa como un rectángulo estrecho a lo largo del *pool*, como división entre las funciones o roles del proceso (Hitpass, 2014b) (figura 21).

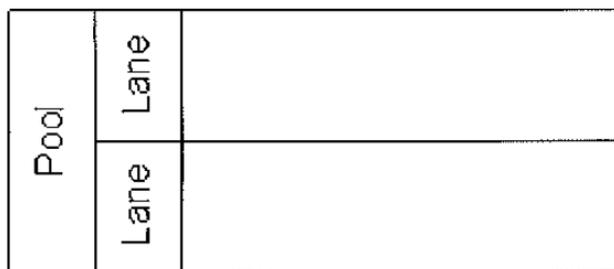


Figura 21. *Swimlanes* y *Pools* BPMN 2.0 Tomado de (Hitpass, 2014b).

Artefactos – Permiten a los desarrolladores llevar algo más de información al modelo o diagrama, haciéndolo más legible a quien lo lea. Estos pueden ser Objetos de Datos, Grupos o Anotaciones asociadas a las actividades o tareas (Hitpass, 2014b) (Figura 22).

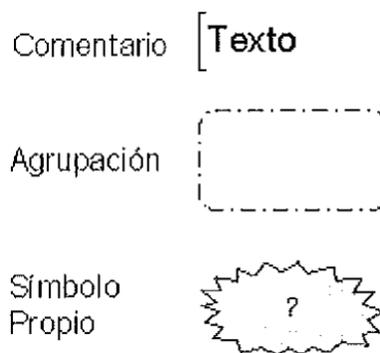


Figura 22. Artefactos BPMN 2.0 Tomado de (Hitpass, 2014b).

Cabe destacar que BPMN 2.0 fue la principal técnica de modelado de procesos utilizada a lo largo del desarrollo del presente proyecto, ya que, a diferencia del resto de las técnicas de modelado, BPMN ofrece la mayor variedad y claridad respecto a la explicación de un proceso paso a paso con todos sus componentes.

Explica de una manera breve y sencilla para cualquiera que lo ve, todas las tareas que se realizan en el proceso, dónde inicia, dónde termina, quiénes participan y demás información necesaria en una simple vista y sin complicación alguna.

1.6.3 Diseño de procesos

Citando literalmente al CBOK de la ABPMP ((Kirchmer et al., 2019), el diseño de procesos: “es el acto de crear o reorganizar uno o varios de los principales procesos interfuncionales de la organización que entregan valor al cliente”.

Es el acto de transformar la visión, objetivos, y recursos disponibles de la empresa, para lograr la visión de la organización mediante sus procesos y mejora de los mismos (Kirchmer et al., 2019).

Para la fase de diseño, lo primero que se hace es identificar todo aquello que se va a mejorar, utilizando como referencia los trabajos realizados durante la fase de análisis de procesos.

Una vez se tienen identificados los puntos de mejora del análisis, lo siguiente es identificar las métricas e indicadores bajo las cuales se regirá la mejora y diseño de procesos.

Después, se comienza a trabajar en el modelado *To-be* del proceso, siempre tomando en cuenta el eliminar desperdicios y generar un flujo continuo para el proceso.

Con el proceso modelado *To-be*, lo que se buscará ahora será identificar todo aquello que se puede automatizar por medio de un *Workflow* de trabajo y finalmente se simulará dicho proceso automatizado y generarán resultados esperados para la implantación del mismo.

1.6.3.1 Estrategias para el diseño de procesos

Identificación de métricas e indicadores

Para la identificación de métricas e indicadores, es importante revisar a detalle todo lo trabajado durante la fase de análisis de procesos, de tal manera que se pueda tener bien identificadas las variables críticas, desperdicios en el proceso, sobrecarga de trabajo, restricciones y riesgos.

Una vez que se tiene identificado esto, ahora sí se generan las métricas e indicadores del proceso, planteando los objetivos a cumplir en el mismo y resultados esperados al final del proceso.

Los indicadores para generar deben de ir en conjunto con los objetivos planteados en el desarrollo del mismo y se debe de detallar la manera exacta en que se cumple dicho indicador.

Modelado de Procesos *To-be*

Para el modelado *To-be* es muy importante tener a la mano todo lo que se ha trabajado anteriormente y también tener un tanto de creatividad para diseñar un proceso que sea mucho más sencillo y es eficiente para la empresa.

El proceso a modelar, debe de solucionar todos los problemas anteriormente identificados y debe de hacerlo de una manera que sea viable para la empresa. Entre más sencillo y eficiente sea, mejor será este para la empresa.

Para ello se siguen las mismas pautas y normas vistas en el modelado de procesos *As-is*.

Workflow del proceso

Una vez se tiene el modelado del proceso *To-be*, se identifica todo aquello que se automatizará en el mismo para hacerlo más eficiente y rápido.

Una técnica que se puede utilizar para ello, es identificar todas las tareas manuales o de usuario que se realizan en el proceso y analizar cuántas de ellas se pueden hacer de manera automática con el *software* adecuado.

Una vez hecho esto, lo último que se realiza es un modelado del proceso *To-be* en el cual solo se incluyen las tareas automáticas para tener el *Workflow* listo.

Mapa de Arquitectura *To-be*

Ya que se tienen todos los procesos modelados y mejorados, lo último en la fase de diseño es generar una nueva arquitectura de procesos en la cual se incluyan los procesos mejorados y desechen los antiguos.

La mejora de dichos procesos debe ser notable en la arquitectura para cualquiera que la vea, haciéndola más eficiente.

1.6.4 Mejora de procesos

La mejora de procesos de negocio se centra en mejorar de manera incremental los procesos existentes, incluyendo la selección, análisis, diseño e implementación del proceso mejorado (Kirchmer et al., 2019).

Esta mejora de procesos, se realiza durante la fase 3 del ciclo de vida de BPM antes de iniciar con el rediseño y consiste en mejorar el desempeño de un proceso en particular, en alineación con la estrategia de la organización y las expectativas del cliente (Kirchmer et al., 2019).

Para ello, lo primero que se hace es una medición del desempeño.

1.6.4.1 Medición del desempeño

Todas las actividades empresariales pueden ser monitoreadas, medidas y evaluadas cuando se entienden y se modelan correctamente.

Aunque esta medición puede usarse para monitorear el desempeño general de un proceso, típicamente se refiere a la medición de grupos de actividades contra estándares específicos, metas, KPI's o factores de éxito (Kirchmer et al., 2019).

Para realizar la medición del desempeño de un proceso, es necesario identificar todos los enfoques y aspectos del proceso a medir. Para ello, se toman en cuenta los objetivos de dicho proceso para generar objetivos S.M.A.R.T y con ellos, generar indicadores de efectividad del proceso.

Una de las mejores estrategias para la medición del desempeño de un proceso, es utilizando el enfoque de *Lean Six Sigma*, el cual se enfoca en identificar los problemas que se presentan en el proceso, a la vez que se concentra en que el trabajo fluya de inicio a fin, buscando reducir desperdicios en general.

Objetivos S.M.A.R.T.

Un objetivo S.M.A.R.T. es la clara definición de un objetivo, basada en cinco aspectos clave:

1. Específico (S): El objetivo debe ser lo más específico posible.
2. Medible (M): El objetivo debe poder medirse bajo una métrica definida.
3. Alcanzable (A): El objetivo debe tener una meta definida que pueda ser alcanzada con los recursos disponibles.
4. Realista (R): El objetivo debe de ser posible de realizar dentro del tiempo establecido.
5. Tiempo (T): El objetivo debe definir la cantidad de tiempo que tomará hacerlo.

Indicadores de efectividad (KPI)

Los indicadores de efectividad o KPI por sus siglas en inglés (*Key Performance Indicator*) son herramientas de gestión ampliamente utilizadas por las empresas en todo el mundo

para medir y evaluar el desempeño de sus procesos y gestionarlos de la manera más eficaz y eficiente posible (Kirchmer et al., 2019).

Los indicadores de efectividad, se generan en base a los objetivos definidos y deben de poder alcanzarse en base a una métrica definida, tal y como se aclara en la definición de objetivos S.M.A.R.T.

Debe de haber al menos un indicador de efectividad por cada objetivo, y cada indicador debe de definir los siguientes rubros.

- ID indicador (Número de identificación).
- Nombre del indicador.
- Descripción: Identifica que es lo que mide el indicador.
- Responsable de medirlo: identifica quién debe de medir el indicador.
- Periodicidad: Identifica cada cuando debe de medirse el indicador.
- Formato: Identifica el cómo debe de medirse del indicador.
- Línea base: Identifica el alcance mínimo que debe tener el resultado del indicador como base para el criterio del mismo.
- Meta: Identifica la meta a alcanzar en el indicador una vez sea medido.
- Criterio: Identifica los criterios de evaluación del indicador para identificar si este fue un éxito, si cumplió o fracasó (los criterios pueden variar según las especificaciones de la organización).

En la figura 23 se muestra un ejemplo de plantilla para la generación de indicador, utilizando todos los puntos anteriormente vistos para la generación de KPI's:

Número	Objetivos S.M.A.R.T	Número	Indicadores de desempeño
1	Objetivo 1	1	Indicador 1 de Objetivo 1
2	Objetivo 2	2	Indicador 2 de Objetivo 1
3	Objetivo 3	3	Indicador 1 de Objetivo 2
4	Objetivo 4	4	Indicador 2 de Objetivo 2
		5	Indicador 1 de Objetivo 3
		6	Indicador 1 de Objetivo 4

Número	Nombre	Descripción	Responsable de r	Periodicidad	Formato de medirlo	Línea base	Meta	Criterio
1	Indicador 1 de Objetivo 1							
2	Indicador 2 de Objetivo 1							

Figura 23. Plantilla para generación de KPI's a partir de objetivos S.M.A.R.T. Modificado de Clase de Análisis de Procesos, 2020.

Como se puede observar en la figura 23, tomando como referencia los objetivos S.M.A.R.T. del proceso, se generan indicadores de desempeño para cada uno de ellos (pueden ser uno o más) y de estos indicadores, se describe a detalle la actividad a realizar y factores de cumplimiento del mismo en base a los rubros vistos anteriormente.

A continuación, se muestra un ejemplo de indicador KPI, usando el formato anteriormente mostrado para la generación de indicadores del presente trabajo de obtención de grado (figura 24):

Número	Nombre	Descripción	Responsable de medirlo	Periodicidad	Formato de medirlo	Línea base	Meta	Criterio
4	Cantidad de Formatos entregados a tiempo	Formatos entregados antes de la fecha límite establecida	Planeación y Evaluación	Cuatrimestral	(Cantidad de formatos recibidos en tiempo / cantidad de formatos recibidos fuera de tiempo) x 100	75%	100%	0% - 74% - MALO 75% - 90% - REGULAR 91% - 100% - BUENO
5	Cantidad de Formatos recibidos	Formatos recibidos del cuatrimestre correspondiente	Planeación y Evaluación	Cuatrimestral	(Cantidad de formatos recibidos / cantidad de formatos enviados)	95%	100%	0% - 94% - MALO 95% - 99% - REGULAR 100% - BUENO

Figura 24. Indicadores generados. Autoría propia, 2020.

1.6.4.2 Metodologías para la mejora de procesos

La mejora de procesos suele verse frustrada por no contar con una metodología eficaz en ella, es necesario conocer las tareas, etapas y funciones con eficiencia para garantizar la productividad y minimizar la pérdida de costes.

Por ello, es necesario contar con una metodología para la mejora de procesos e incrementar las ganancias y nivel de competitividad de la organización.

Algunas de estas metodologías son:

Lean Six Sigma

Es una metodología de mejora de procesos que combina las bases de *Lean* y *Six Sigma*, centrándose en la reducción de desperdicios y eliminación de defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio a un cliente, al tiempo que elimina la variación y mejora el flujo del proceso (Rosing, Scheel, & Scheer, 2014).

La metodología Lean tiene como enfoque principal hacer que los procesos sean más ágiles, rápidos y efectivos, eliminando los desperdicios de los procesos que entorpecen la realización, maximizando la productividad de la empresa al ahorrar los medios y esfuerzos para el cumplimiento de sus servicios y entrega de productos (Rosing, Scheel, & Scheer, 2014).

Algunos de los principales desperdicios que se enfoca en eliminar son los siguientes (Rosing, Scheel, & Scheer, 2014):

- **Movimiento:** Fallas en la organización del sitio de trabajo, del personal y de las herramientas que utilizan.
- **Sobreproducción:** No calcular la cantidad de producto sobre las ventas, hay producción continua, pero se almacena *stock* sobrante.
- **Espera:** Mantener largos periodos inactivos debido a retrasos de otros procesos.
- **Transporte:** Ocurren movimientos innecesarios de material o hay mala organización entre las distancias de las infraestructuras del negocio.
- **Sobreprocesado:** Exceso de trabajo y procesos innecesarios, no hay aprovechamiento de talento.

- **Corrección:** Existe una gran cantidad de correcciones de errores que ocurren en procesos y productos.
- **Inventario:** Faltas administrativas de producto que se queda rezagado y obsoleto.

Por otro lado, *Six Sigma* es una metodología para la mejora de procesos centrada en eliminar los errores o variables que afectan la calidad, los costes o tiempos de la producción y los servicios. Se basa en eliminar las variaciones que en la estadística son desviaciones sobre las medidas que estandarizan las medidas de los procesos.

Estas dos metodologías en conjunto, serán muy útiles al momento de realizar el rediseño de los procesos en el presente trabajo, ya que por una parte *Six Sigma* se encargará de descartar las variables que puedan producir errores, mientras que *Lean* optimizará los tiempos y eficacia de los procesos a rediseñar.

Lean Six Sigma DMAIC

Anexo a esta metodología, se encuentra también la metodología DMAIC, la cual como su acrónimo lo menciona, consiste en Definir, Medir, Analizar, Mejorar (*Improve*) y Controlar (Rosing, Scheel, & Scheer, 2014).

Siguiendo las bases de *Lean Six Sigma*, el método DMAIC agrega una sucesión de pasos a Lean Sigma que consigue una mejora continua.

1. **Definir** el problema y el objetivo del proyecto: en esta fase, se realiza el levantamiento de información y se encuentran los puntos a mejorar.
2. **Medir** la línea base del proceso: en esta fase se validan las métricas e identifican todas las variables que influyen en el proceso.
3. **Analizar** y validar las causas: en esta fase se hace un análisis de detallado de todo el análisis del proceso y se identifican los factores críticos a mejorar.
4. **Mejorar (*Improve*):** En esta fase se realiza el rediseño del proceso y se implementan soluciones.
5. **Controlar:** En esta fase se mantienen las soluciones en tiempo real y se realiza la mejora continua.

Modelo BPM Ágil

El Modelo BPM Ágil, consiste en una serie de pasos adicionales a la metodología DMAIC, la cual se adapta al ciclo de vida de BPM (Kirchmer et al., 2019)., especialmente en sus primeras cuatro fases, lo cual resultará perfecto para el presente trabajo, ya que precisamente se enfoca en las primeras tres fases del ciclo de vida de BPM .

El modelo BPM Ágil, toma como base las cinco fases de la metodología DMAIC y divide el trabajo en las siguientes fases:

1. Definir

- a. Definición de problemas: En esta primera fase se realiza el levantamiento de información y se empieza a identificar a gran escala los principales problemas de la empresa.
 - b. Definición del proceso: Se identifican los principales procesos a mejorar para la organización y se realizan los modelos SIPOC de los mismos.
 - c. Definición de proyecto: Se realiza un *Project Charter* para definir el alcance del proyecto, sus objetivos, participantes, entregables y métricas de satisfacción.
2. Medir
- a. Levantar proceso *As-Is*: Se hace el modelado *As-Is* del proceso y se identifican a una escala mucho más detallada los problemas a solucionar dentro del proceso.
 - b. Medir variables críticas: Se identifican variable de tiempo, dinero, productividad, sobreproducción, inventario, etc. utilizando las bases de Lean para saber que eliminar.
 - c. Identificar sistemas de información: Se identifica que tipo de *software* y *hardware* se utiliza en la empresa y con cuales programas de trabajo cuenta en los mismos.
3. Analizar
- a. Analizar desperdicios: Se analiza la sobreproducción, tiempos, transporte, procesos, inventario, movimientos y defectos para ver cómo se van a solucionar y que propuesta de mejora se puede hacer para los mismos.
 - b. Analizar sobrecarga y variación: Se analiza el trabajo de más y fluctuación para identificar donde puede haber cuellos de botella y realizar una propuesta de mejora.
 - c. Analizar restricciones: Se analizan y toman en cuenta todas las restricciones del proceso para tener una medida real de qué es lo que se podrá hacer y qué es lo que no se podrá hacer a la hora del rediseño.
 - d. Analizar riesgos: Se analiza todo aquello que podría salir mal o de manera inesperada una vez que se tenga el proceso rediseñado.
4. Mejorar (*Improve*):
- a. Eliminar desperdicios y generar flujo continuo: Se utiliza todo el análisis anterior para eliminar todos los desperdicios, sobrecarga, variación etc. utilizando Lean y se genera un flujo continuo con la ayuda de *Six Sigma*. De igual manera, se genera un nuevo proceso que ya no tenga los problemas que presentaba el proceso anterior.
 - b. Diseñar proceso *To-be*: Se modela el proceso rediseñado y mejorado.
 - i. Es importante tomar en cuenta en esta parte, que entre más simple sea el proceso, mejor habrá de funcionar.
 - c. Diseñar *Workflow*. Se diseña el *workflow* del proceso, mostrando toda la parte automatizada del proceso que se habrá de implantar en la organización en la última fase.

- d. Plan de Implantación: Se genera un plan de implantación por fases, en el cuál se explica a detalle cómo funcionará el proceso una vez quede implantado y todo el proceso por el que pasará antes de ello.

Estas cuatro fases del método BPM ágil, son las que se trabajaron a lo largo del presente trabajo de obtención de grado, ya que son las fases implicadas dentro del alcance del presente trabajo y fueron de vital importancia para llevar el proyecto a cabo y los procesos hasta la entrega del plan de implantación del mismo.

SCRUM

SCRUM es un marco de trabajo que se enfoca en reducir la complejidad en el desarrollo de productos para satisfacer la necesidad de los clientes y promueve el trabajo en equipo entre desarrollador y cliente al mostrar avances quincenales del proyecto y hacer mejoras continuas durante el desarrollo del mismo (Schwaber & Sutherland, 2020).

Para hacer funcionar el método SCRUM efectivamente, existen tres roles principales (Schwaber & Sutherland, 2020):

1. *Product Owner*: Es el responsable de maximizar el valor del trabajo del equipo de desarrollo.
2. *SCRUM Master*: Es el responsable de que las técnicas de SCRUM sean comprendidas y aplicadas en la organización y el trabajo de equipo. Tiene la labor de ayudar en la adopción de esta metodología en todos los equipos.
3. Equipo de desarrollo: Son los encargados de realizar las tareas priorizadas por el *Product Owner* y son los únicos que estiman las tareas a realizar sin dejarse influenciar por nadie.
 - a. También es importante mencionar que en los equipos de desarrollo no existen sub-equipos o especialistas, ya que la finalidad es transmitir la responsabilidad compartida si no se llegaron a realizar todas las tareas a tiempo.

El desarrollo iterativo de la metodología SCRUM se realiza mediante un *sprint*, el cual contiene los siguientes eventos (Schwaber & Sutherland, 2020):

- *Sprint*: El *sprint* es una iteración para entregar valor la cual tiene una duración máxima de un mes, preferentemente de dos semanas. El *sprint* es el corazón de SCRUM y contiene todos los demás hitos del proceso.
- *Sprint planning*: Es la reunión con todo el equipo de SCRUM donde se definen las tareas a abordar y cuál será el objetivo durante el presente *sprint*. En esta reunión se deben responder las preguntas:
 - ¿Qué se va a hacer en el *sprint*?
 - ¿Cómo lo vamos a hacer?
- *Daily Meeting*: Es una reunión diaria en el *sprint* que dura máximo 15 minutos, en la cual deben participar el *SCRUM Master* y el equipo de desarrollo. El *Product Owner* no es necesario que esté presente. Durante esta reunión diaria, se deben de responder las preguntas:

- ¿Qué hice ayer?
- ¿Qué haré hoy?
- ¿Tengo algún impedimento que necesito que me solucionen?
- *Sprint review* y *Sprint retrospective*: Se hace al final de cada *sprint* y en ella se revisa el valor que se va a entregar al cliente durante el siguiente *sprint planning*. De igual manera, se hace una retrospectiva de cómo se ha implementado la metodología SCRUM en el último mes.

Las herramientas para trabajar la metodología SCRUM son:

- *Product backlog*: Es el listado de tareas que engloba todo el proyecto. Cualquier cosa que se vaya a hacer debe estar ahí y con un tiempo estimado por parte del equipo de desarrollo. La responsabilidad exclusiva de ordenar el *product backlog* es del *Product Owner*. De igual manera, la ordenación del mismo también es 100% responsabilidad del *Product Owner*, por lo que las tareas que están más arriba deben de ser las de mayor prioridad.
- *Sprint backlog*: Es el grupo de tareas del *product backlog* que el equipo de desarrollo elige en el *sprint planning* junto con el plan para poder desarrollarlas. Debe ser conocido por todo el equipo, para asegurarse de que el foco debe estar en este grupo de tareas.

1.6.5 Administración de Procesos de Negocio

La Administración de procesos de negocio es un enfoque para la mejora del desempeño en la administración de procesos de negocio mediante el análisis de datos.

Esta pequeña fase dentro del Diseño de Procesos, es de alta importancia ya que de ella vienen las grandes ideas para la absoluta mejora de los procesos de negocio.

Como bien lo indica la descripción, la administración de procesos de negocio consiste en realizar un análisis tecnológico de todos los procesos de negocio, utilizando los datos reales de la empresa para dar una propuesta de mejora utilizando las más nuevas tecnologías, haciéndolas así más competentes ante un mercado cada vez más competido y en constante cambio.

Algunas de las herramientas de la administración de procesos de negocio que se utilizaron para el desarrollo del presente trabajo de obtención de grado son las siguientes.

1.6.5.1 Almacenamiento en la nube

El almacenamiento en la nube es un modelo de informática que almacena datos en Internet a través de un proveedor de informática en la nube que administra y opera el almacenamiento de información en la nube como un servicio (Amazon, 2020).

Este tipo de almacenamiento suele ofrecerse bajo demanda con capacidad y costo oportunos, elimina la necesidad de tener que comprar y administrar su propia infraestructura de almacenamiento de datos, otorgando así agilidad, escala global y durabilidad con acceso a los datos en cualquier momento y lugar (Amazon, 2020).

El almacenamiento en la nube es una de las herramientas número uno utilizada actualmente en el mercado a nivel mundial gracias a sus múltiples beneficios, entre ellos durabilidad, disponibilidad, capacidad y seguridad para los datos que maneja.

La demanda de poder tener un alto almacenamiento en la nube por parte de las grandes empresas es muy importante hoy en día. Afortunadamente también lo es oferta, ofreciendo múltiples opciones para almacenar la información por parte de distintas compañías.

Algunas de las más populares son:

Microsoft Sharepoint

Microsoft Sharepoint es una herramienta diseñada por *Microsoft* para la gestión documental y el trabajo en equipo. Está formada por una serie de productos y elementos de *software* que incluye funciones de colaboración, módulos de administración de procesos, módulos de búsqueda y una plataforma de administración de documentos.

Para la gestión documental, basándose en permisos, permite:

- Almacenar, organizar y compartir información desde cualquier dispositivo.
- Acceder a dicha información rápidamente y de manera segura.
- Control de versiones.
- Crear documentos de *Microsoft Office* y guardarlos directamente en *SharePoint*.
- Protección de contenido confidencial con permisos en el nivel del documento.
- Acceso a documentos sin conexión a internet.

Igualmente para la gestión de trabajos en equipo, *Sharepoint* permite:

- Crear espacios o sitios web (incluso 'subsitios' dentro del mismo espacio) para el trabajo en grupo, donde colaborar, compartir contenidos y organizar el trabajo mediante calendarios, tareas asociadas a usuarios, etc.
- Extranet para compartir archivos de gran tamaño.
- Colaboración y comunicación online entre equipos.
- Compartir actualizaciones de estado e información detallada personal con compañeros de trabajo.
- Mantener a los equipos sincronizados.
- Mantenerse al día de la información y las noticias de la institución.

Esta herramienta es la que se utilizó como repositorio en la nube para el presente trabajo de obtención de grado, debido a sus múltiples beneficios entre los cuales principalmente destaca el poder trabajar en línea y en tiempo real todos los documentos y/o archivos de *Microsoft Office*, los cuáles ya se trabajan actualmente en el área.

Además, la separación por grupos a manera de mini sitios web o 'subsitios' y su integración con otras herramientas utilizadas en el departamento como *Microsoft Outlook* y *Microsoft Teams*, resultarían de gran ayuda para el trabajo, manejo y control de múltiples planteles (Gabinete de Tele-Educación, UPM, s.f.).

Microsoft OneDrive

OneDrive es un servicio basado en la nube creado por *Microsoft* con la intención de ofrecer una alternativa para almacenar y compartir documentos a sus usuarios (Plascencia, 2021).

En el caso de la administración de negocios, *OneDrive* es el sistema gerencial de datos para Office365, el cual es responsable de mantener todos los servicios de *Microsoft*.

Este permite a los empleados de la organización compartir documentos, rastrear proyectos, ingresar datos automáticamente, colaborar en línea, asegurar sus datos y mucho más.

Es el principal sistema de almacenamiento de datos de *Microsoft*, pero a diferencia de *Sharepoint*, este se enfoca fundamentalmente al almacenamiento y modificación de datos, razón por la cual, éste podría servir más para almacenar trabajos extraoficiales de la

institución o versiones no finales antes de subir el verdadero trabajo a la plataforma oficial de *Microsoft Sharepoint* (Gabinete de Tele-Educación, UPM, s.f.).

Google Drive

Google *Drive* es el servicio de almacenamiento en la nube proporcionado por Google, éste permite almacenar, crear, modificar, compartir y acceder a documentos, archivos y carpetas de todo tipo en un único lugar (Rueda, 2020).

Entre sus múltiples beneficios se encuentran:

- Tener documentos al alcance desde cualquier dispositivo
- Activación de modo offline para trabajar sin internet.
- Compatibilidad con todo el paquete de *Office*.
- Ahorro de espacio de almacenamiento.
- Compartir archivos y editar en tiempo real (Rueda, 2020).

En su versión gratuita, Google *Drive* ofrece hasta 15 GB de almacenamiento, lo cual es mínimo para una organización, por lo cual, a menos que se compre una licencia de organización, se recomienda utilizarla como almacenamiento de archivos personales.

1.6.5.2 *Business Intelligence*

La Inteligencia de Negocios o BI por sus siglas en inglés (*Business Intelligence*) es un proceso organizado y sistemático por medio del cual las organizaciones adquieren, analizan y diseminan información de fuentes externas e internas para sus actividades de negocio y para la toma de decisiones (Lönnqvist, & Puhakka 2009).

Es el proceso de analizar los bienes o datos acumulados de una empresa y extraer una cierta inteligencia o conocimiento de ellos.

Dentro de esta acumulación de información, se incluyen las bases de datos de los clientes, información de la cadena de suministro, ventas personales y cualquier actividad de marketing o fuente de información relevante para la empresa.

BI apoya a la toma de decisiones con la información correcta, en el momento y lugar correcto, lo que les permite tomar mejores decisiones de negocios.

Algunos de los múltiples beneficios para las empresas al implementar técnicas de BI en la organización, es la posibilidad de:

- Generar reportes globales o por secciones
- Crear una base de datos de clientes
- Crear escenarios con respecto a una decisión
- Hacer pronósticos de ventas y devoluciones
- Compartir información entre departamentos
- Análisis multidimensionales
- Generar y procesar datos

- Cambiar la estructura de toma de decisiones
- Mejorar el servicio al cliente (Sánchez, 2018).

La implementación de *Business Intelligence* en las organizaciones poco a poco se ha ido convirtiendo en un factor fundamental para la toma de decisiones y la organización de la información que se maneja en ella.

Aunque claro, de nada sirve una gran cantidad de información, si ésta no está organizada específicamente ni se lleva un control actualizado sobre lo que se escribe en ella, y por ello para manejar BI es necesario llevar un buen control de normalización de las bases de datos de la empresa.

1.6.5.3 Bases de Datos

Una base de datos es un conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, ordenada de modo sistemático para su posterior recuperación, análisis y/o transmisión (Étece, 2021).

Las bases de datos son el producto de la necesidad humana de almacenar la información, preservarla contra el tiempo y así poder acudir a ella posteriormente para la toma de decisiones (Étece, 2021).

Estas bases de datos se caracterizan por su diseño en base a filas y columnas, donde cada fila es un registro de información y cada columna representa una característica específica de dicha información.

Las bases de datos han evolucionado drásticamente a lo largo de los años, desde el registro en libros y hojas de papel, ha pasado a transformarse en hojas de cálculo de Excel, bases de datos SQL y posteriormente a enormes *Data Warehouse*, almacenando así millones y millones de datos bien organizados y limpios, pero ¿Cómo se hace esta organización?

Normalización de Datos

La normalización es una técnica para diseñar la estructura lógica de los datos de un sistema de información en el modelo relacional, desarrollada por E. F. Codd en 1972.

Normalizar las bases de datos es un paso fundamental para cualquier empresa que desee usar Business Intelligence para:

- Evitar la redundancia de los datos.
- Evitar problemas de actualización de los datos en las tablas.
- Proteger la integridad de los datos.
- Facilitar el diseño de consultas.
- Optimizar la ejecución de las consultas.

Básicamente consiste en aplicar una serie de reglas para así poder tener una base de datos limpia y completa que pueda ser trabajada por los *softwares* de BI sin que se presenten ninguno de los problemas anteriormente descritos.

Existen 5 reglas de normalización para las bases de datos, pero de esas, las tres reglas más importantes que toda base de datos normalizada debe seguir son:

1ra FN: Una tabla está en su primera forma normal (FN) si:

- Todos los atributos son atómicos. Un atributo es atómico si los elementos del dominio son indivisibles o mínimos.
- La tabla contiene una clave primaria.
- La clave primaria no contiene atributos nulos.

2da FN: Una tabla está en su segunda forma normal si:

- La entidad debe estar en la primera forma normal (1raFN)
- Pide que no existan dependencias parciales o dicho de otra manera, todos los atributos No Clave deben depender por completo de la clave primaria

3ra FN: Una tabla está en su tercera forma normal si:

- La entidad debe estar en la segunda forma normal (2daFN).
- Además los atributos no clave deben ser mutuamente independientes y dependientes por completo de la clave primaria.

Si alguna de las tablas de la base de datos no cumple con estas tres normas, el poder trabajar con Business Intelligence resultará muy difícil y puede terminar en resultados erróneos que cuesten mucho a la empresa a la hora de tomar decisiones, por lo cual es un paso muy importante que toda la información en ella sea correcta y esté normalizada.

Microsoft SQL Server

Microsoft *SQL Server* es el sistema de gestión de base de datos utilizado en la institución. Como sistema de bases de datos relacionales (DBMS por sus siglas en inglés), *SQL Server* admite una amplia variedad de aplicaciones de procesamiento de transacciones, inteligencia empresarial y análisis en entornos informáticos corporativos.

Por ser el sistema de gestión de bases de datos que maneja la UNIVA, este DBMS será el que se utilice para la realización del presente trabajo de obtención de grado.

1.6.5.4 *Data Warehouse*

Citando al sitio oficial de IBM en español, un *Data Warehouse* es un sistema que agrega y combina información de diferentes fuentes en un almacén de datos único y centralizado, de tal manera que permita a la organización ejecutar análisis potentes en grandes volúmenes (*terabytes* y *petabytes*) de datos históricos de formas que una base de datos estándar simplemente no puede (IBM, 2020).

En pocas palabras, es un gran repositorio para almacenar y analizar una gran cantidad de datos y es, sin duda, una de las partes más fundamentales de cualquier sistema de *Business Intelligence*.

Una vez se tienen las bases de datos normalizadas, la generación de un *Data Warehouse* es el siguiente gran paso para la migración a *Business Intelligence*, por lo cual es necesario pasar toda la información de dichas bases de datos a un solo *Data Warehouse* de BI donde se almacenará y trabajar dicha información.

Proceso ETL

El proceso ETL (*Extract, Transform, Load*) es un proceso que ayuda a migrar toda la información de una base de datos a un *Data Warehouse* para posteriormente trabajar en un sistema de BI, el cuál tal como lo dicen sus siglas en inglés, consiste en Extraer, Transformar y Cargar la información (García de Alcañiz, 2019).

En la figura 25 se presenta un ejemplo de migración de datos realizado por medio del proceso ETL.



Figura 25. Proceso ETL. Tomado de (García de Alcañiz, 2019).

En algunos casos como el de *SQL Server*, el sistema cuenta con un componente que ayuda a conectarse a muchas fuentes de datos diferentes, ayudando a realizar el proceso ETL de manera casi automática y devolver los datos al almacén de datos central.

En el caso de *SQL Server*, este componente se le conoce como SSIS (*Servicio de Integración SQL Server*) y para el presente trabajo, resultará de gran ayuda para pasar la información de las bases de datos *SQL Server* de la institución al sistema de BI que será utilizado.

1.6.5.5 Dashboards

Un *Dashboard* o tablero, es una herramienta para la gestión de la información que sirve para monitorizar, analiza y visualizar los indicadores de desempeño (KPI), métricas y datos principales de un proceso para tener un seguimiento del estado de la empresa y así poder realizar una mejor toma de decisiones (Ortiz, 2020).

En pocas palabras, un *Dashboard* es una especie de resumen que recopila los datos extraídos del *Data Warehouse* para dar a entender, de una manera sencilla y visual, el estatus de ciertos indicadores solicitados a cualquiera que lo vea.

En la figura 26, se puede apreciar un ejemplo básico de un *dashboard* bien diseñado junto con algunos de sus componentes.

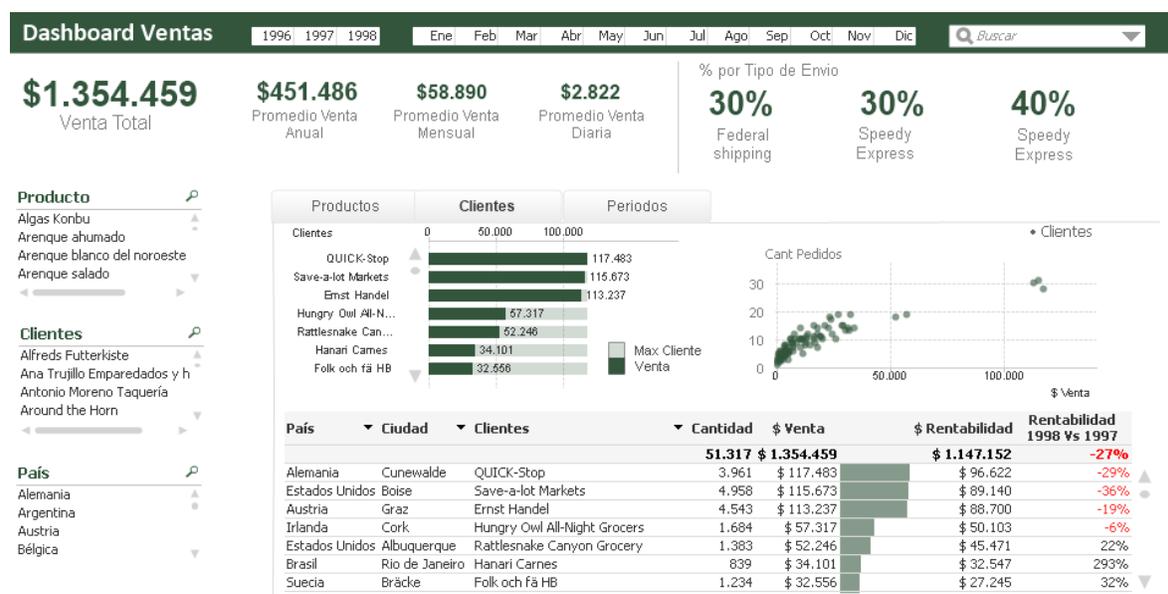


Figura 26. Ejemplo de *Dashboard* de ventas. Tomado de (Santana, 2014).

Como se puede apreciar en la figura 26, en aquel *Dashboard* hay estadísticas en porcentajes, gráficos de barras, valores numéricos, etc. Cada uno descrito con distinto color, tamaño, fuente, etc.

El *Dashboard* está dividido en cuadros también conocidos como tarjetas, los cuales representan un indicador diferente dentro del *Dashboard* que comparte relación con el resto de indicadores en el *Dashboard*.

Algunas características que hacen de los *Dashboards* una gran herramienta de negocios, es que da información de manera inmediata y en tiempo real de manera visual, práctica, personalizada y directa al punto.

La utilización de *Dashboards* en la organización permite medir múltiples KPI's y métricas al mismo tiempo, dependiendo del diseñador es muy fácil de comprender a simple vista, permite que los datos sean fácilmente accesibles y hace que los informes y reportes presentados sean más eficientes y se realice una mejor toma de decisiones (Ortíz, 2020).

La generación de *Dashboards*, será el punto más importante del presente trabajo de obtención de grado, al considerarse el último de los entregables del proyecto, en el cual

se mostrarán los indicadores solicitados, organizados de tal manera que cualquier que los consulte obtenga la información solicitada de manera inmediata y en tiempo real.

1.6.5.6 Minería de Datos

La minería de datos es un conjunto de técnicas y tecnologías que permiten explorar grandes bases de datos, con el objetivo de encontrar patrones repetitivos que expliquen el comportamiento de estos datos. Es el proceso de hallar anomalías, patrones y correlaciones en grandes conjuntos de datos para predecir resultados (Ribas, 2018).

La minería de datos emplea una gran variedad de técnicas, utilizando la información del *Data Warehouse* para incrementar ingresos, recortar costos, mejorar sus relaciones con clientes, reducir riesgos y más.

Su fin principal es explorar grandes bases de datos de manera automática utilizando distintas técnicas y tecnologías que hallen patrones que expliquen el comportamiento de los datos que se han ido recopilando con el tiempo y así poder predecir resultados (Ribas, 2018).

Estos patrones pueden encontrarse utilizando estadísticas o algoritmos de búsqueda próximos a la Inteligencia Artificial y a las redes neuronales.

Si bien dentro del alcance del presente trabajo de obtención de grado no se trabajará con ninguna herramienta relacionada a minería de datos, la idea del proyecto sí es dejar las tablas del *Data Warehouse* listas para trabajarse en minería en algún proyecto futuro, razón por la cuál será importante dejar las bases de datos bien organizadas dentro del *Data Warehouse*.

Microsoft Power BI

Microsoft Power BI es un servicio de inteligencia y análisis empresarial basado en la nube de *Microsoft*. Es una colección de herramientas de inteligencia empresarial y visualización de datos, como servicios de *software*, aplicaciones y conectores de datos.

Es una solución de *Business Intelligence*, con el objetivo final de proporcionar conocimientos empresariales más profundos de sus datos, poniendo Inteligencia de Negocio real y analítica en las manos de cualquier persona que esté familiarizada con *Microsoft Office*.

Entre los múltiples beneficios con los que cuenta utilizar *Microsoft Power BI*, algunos de los más populares técnicamente hablando son los siguientes:

Integración de Datos:

Power BI permite hacer el proceso ETL para la conexión de datos de múltiples y distintas fuentes de datos, ya sea desde un sistema local hasta archivos de Excel, *Azure*, *SQL Server*, *Facebook*, *Google Analytics*, *ODBC*, etc.

Una vez que estos datos han sido integrados en *Power BI*, se almacenan en un área de almacenamiento común donde se guardan, listos para ser utilizados en cualquier otro momento que se solicite.

Procesamiento de Datos:

Una vez que *Power BI* ha integrado y almacenado, varias operaciones de procesamiento o limpieza comienzan a trabajar para transformar los datos sin procesar, como eliminar valores redundantes, etc.

Por esto, es importante tener las tablas de las bases de datos normalizadas, para que este procesamiento salga adelante de manera rápida y sin problema alguno al terminar de cargarse.

Presentación de Datos:

Los datos transformados, ahora ya se pueden utilizar para trabajar todo tipo de indicadores por medio de gráficas y estadísticas visuales, como reportes, *dashboards*, *scorecards*, etc.

Esta es la parte donde el diseño de *Dashboards* o tableros de control entra en vigor y donde dependerá mucho del diseño que se le dé, qué tan visualmente entendible quedan los indicadores.

Multi Plataforma:

Además, *Power BI* ofrece sus servicios desde distintos tipos de plataformas, de tal manera que puedas consultar la información en tiempo real, ya sea en tu computadora de escritorio, tableta, celular, etc.

Finalmente, cabe mencionar que *Microsoft Power BI* fue el *software* de *Business Intelligence* utilizado en este trabajo, gracias a todos los beneficios anteriormente mencionados y a la gran utilización que se le dan a las herramientas de *Microsoft* en la institución UNIVA gracias a la licencia empresarial con la que se cuenta.

1.6.6 Implementación de procesos

La cuarta fase del ciclo de vida de BPM es la implementación de procesos, donde la organización implementa todos los planes realizados durante el diseño de procesos que corresponde a la tercera fase del ciclo de vida de BPM (Kirchmer et al., 2019).

Para la realización de esta fase, se requiere de un cronograma de implementación del proyecto estructurado para cada tarea y actividad por fase, junto con su respectiva dependencia, predecesor, etc. (Kirchmer et al., 2019).

Durante esta etapa de la implantación de procesos, se integra todo lo desarrollado durante la fase de diseño, para desarrollar un plan de implantación de procesos a manera de entregable final del presente trabajo de obtención de grado.

1.6.6.1 Plan de implantación de procesos

De acuerdo a la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, el plan de implantación de un proyecto es el que integra y consolida todos los planes de gestión y es la base de los procesos relacionados a la planificación (PML, 2008).

El plan de implementación permite hacer realidad un plan estratégico, dividiéndolo en pasos identificables donde a cada paso se le asigna un miembro del equipo para completar en una línea de tiempo establecida. Traza la mejor forma de implementar un plan estratégico desde el principio y cómo administrarlo de manera efectiva a medida que se implementa (Schoenfeld, 2019).

El objetivo final de este plan de implantación, fue el tener una guía planificada para lo que será la implementación de procesos, en la cual se listen todas las actividades a implementar en el área de planeación y evaluación del sistema UNIVA, y los responsables de verificar que se cumplan cada una de ellas.

Pasos para la creación de un plan de implantación

A la fecha realmente no existe una definición estándar o una serie de pasos exacta para la generación de un plan de implementación de procesos, sin embargo, algunos de los puntos en común que se tienen para la generación de un plan de implantación son los siguientes:

1. Investigación y descubrimiento

- Lo primero que se debe hacer es preguntarse:
 - ¿Qué equipos deben participar para lograr los objetivos planteados?
 - ¿Cuánto tiempo llevará hacer realidad los objetivos planteados?
 - ¿Qué se debe asignar desde el punto de vista del presupuesto y recursos?
- Desde la fase de análisis, durante el levantamiento de requerimientos en las entrevistas, se pueden ir determinando las actividades más importantes e ir las priorizando en consecuencia para esta fase.

- También es importante enumerar todos los objetivos que se desean alcanzar para integrar el plan estratégico con el de implantación. Todo en el plan de implantación debe estar relacionado al plan estratégico para que esto funcione.
2. **Asignaciones y riesgos del mapa**
 - Actuando como una extensión de la etapa de investigación y descubrimiento, en esta etapa se señalan todas las suposiciones y riesgos que pudieran surgir durante la fase de implementación del proceso.
 - Estos riesgos pueden incluir: tiempo libre o vacaciones que no se tuvieron en cuenta, restricciones presupuestarias, pérdida de personal, inestabilidad del mercado, etc.
 3. **Asignar responsabilidad**
 - En esta etapa se asigna un responsable para cada una de las tareas a realizar durante la implantación del proceso.
 - Dichos responsables deberán ser capaces de delegar, asegurarse de que todos los sistemas funcionen, realizar un seguimiento de la productividad de sus equipos y más.
 - Igualmente, en el caso de que algún riesgo se haga realidad, esta persona deberá ser capaz de resolverlo de tal manera que nadie tenga que asumir la responsabilidad total.
 4. **Determinar las actividades**
 - Para realizar esta etapa es importante hacerse las siguientes preguntas:
 - ¿Quién debe participar en el plan?
 - ¿Cuáles son los requisitos de las partes interesadas?
 - ¿Qué recursos deben asignarse?
 - ¿Hay algún hito que necesitemos enumerar?
 - ¿Cuáles son los riesgos involucrados en base a los supuestos que anotamos?
 - ¿Hay alguna dependencia para alguna de las tareas?
 5. Una vez que se han descrito todas las actividades, se han enumerado todos los recursos y todos los interesados lo han aprobado, se puede considerar como **completo el plan de implantación** (Schoenfeld, 2019).

Consejos para mantener el plan de implantación

Asegurar que el plan de implantación es un éxito requiere más esfuerzo que solamente configurarlo y dejarlo funcionar; para asegurar su funcionamiento es necesaria una participación más activa, por ello para mantener el plan de implantación es necesario:

- **Mayor cooperación:** Un plan de implantación bien comunicado ayuda a mantener la cooperación entre todos los involucrados y los equipos. De esta manera, todos conocen el proceso diario de todos los involucrados, saben cuál es su papel en el proceso y cómo ejecutarlo.
- **Asegurar la aceptación:** Un plan de implantación bien investigado y definido, ayuda a garantizar la aceptación de los involucrados y los socios claves en el

proyecto. Sin importar en que hito se encuentre, la aceptación se debe continuar obteniendo en cada etapa una y otra vez.

- **Manténerse en el camino:** Cuando todos los equipos saben exactamente lo que se quiere lograr y cómo lograrlo, es fácil hacerlo realidad, a fin de cuentas el mayor beneficio de un plan de implantación es hacer mucho más fácil para una empresa cumplir con sus objetivos a largo plazo (Schoenfeld, 2019).

El plan de implantación de procesos, servirá como guía para la posterior implementación de procesos que se realizará de manera posterior a la entrega del presente trabajo de obtención de grado, y se realizará tomando en cuenta toda la información y datos recolectados durante las fases de análisis y diseño de procesos del ciclo de vida de BPM, siguiendo los cinco pasos listados para el desarrollo de plan de implantación mencionado anteriormente.

De igual manera, los consejos para mantener el plan de implantación andando, servirán de ayuda para asegurar que el plan de implantación se lleve a cabo de manera correcta en tiempo y forma.

1.6.6.2 Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado (Gantt, 1910).

En la gestión de proyectos, el diagrama de Gantt muestra el origen y el final de las diferentes unidades mínimas de trabajo y los grupos de tareas o las dependencias entre unidades mínimas de trabajo.

A continuación, en la figura 27 se muestra un ejemplo de diagrama de Gantt como referencia:

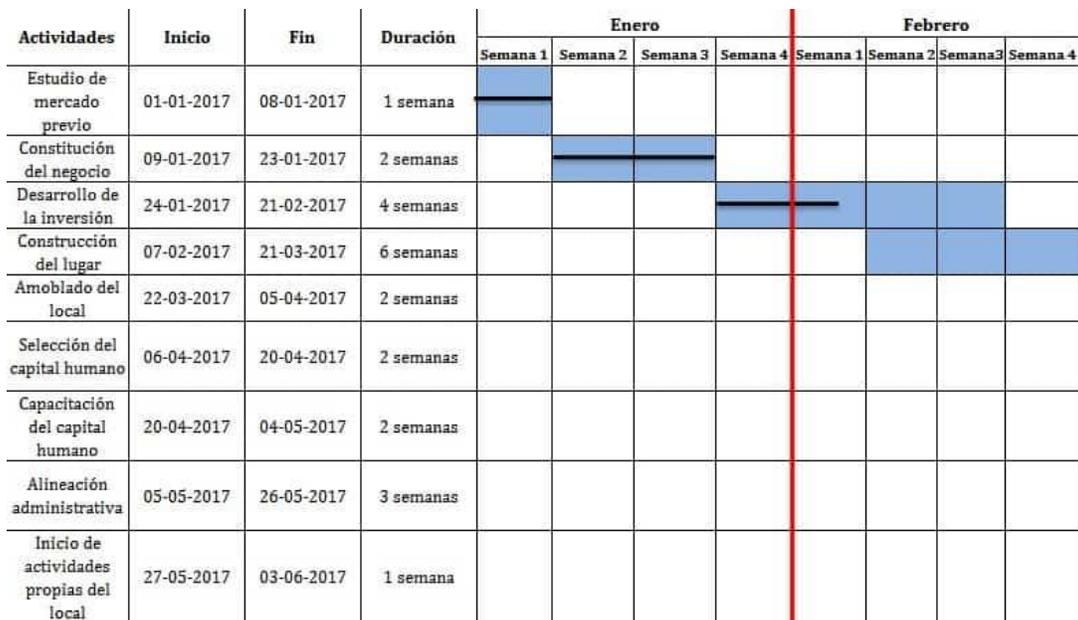


Figura 27. Ejemplo de Diagrama de Gantt. Tomado de (Rodríguez, 2016).

En la figura anterior del diagrama de Gantt, se pueden identificar los siguientes elementos que la componen:

- Gráfico de barra de línea de tiempo: Es el gráfico general del diagrama en el que se visualizan las barras de Gantt y demás símbolos para representar el avance del proyecto planificado.
- Barra de Gantt: Son la representación de las tareas a realizar y su respectiva duración en el diagrama de Gantt. En algunos casos también puede representar porcentaje de cumplimiento de la tarea si se desea.
- Actividades: Representadas como filas, son los nombres de las tareas a realizar.
- Escala temporal: Es la representación de intervalos de tiempo dentro del diagrama de Gantt. Estas pueden ser de horas, días, semanas, etc.
- Hitos: Son las fechas de los objetivos o los puntos de control notables de un proyecto relacionados con la finalización de una tarea.
- Dependencias: Las dependencias especifican las relaciones entre las tareas, indican cuándo empiezan o terminan en relación con otras varias tareas.
- Fechas: Ubicadas en la parte superior a manera de columnas, son las fechas de inicio y finalización de cada tarea de acuerdo al plan de implantación del proyecto.

Este tipo de diagrama fue utilizado para la realización del plan de implantación del presente proyecto, debido a su manera explícita y visual de dar a entender un cronograma de trabajo con múltiples actividades y responsables durante distintas fechas fácilmente.

Capítulo 2 – Marco Metodológico

Como metodología para la realización del presente trabajo de obtención de grado, se tomó como referencia a las fases del ciclo de vida de BPM, propuestas por la ABPMP en el CBOK v. 3 (Bilodeau et al., 2013). en el cual se describe a detalle cada una de las fases del ciclo de vida de BPM, y sus respectivos pasos para su correcta realización.

Específicamente, se limitó dicha metodología únicamente a las primeras tres fases del ciclo de vida de BPM, las cuáles, junto con sus respectivos productos, son:

Fase 1 – Planeación y Estrategia:

- Entrevistas de trabajo a laboradores del área de Planeación y Evaluación.
- Definición de estrategia y configuración de valor de la empresa.
- Identificación de problemas en procesos principales del área.
- Identificación de objetivos para procesos principales del área.

Fase 2 – Análisis de Procesos:

- Identificación y Priorización de procesos del área.
- Realización de SIPOC's de procesos principales del área.
- Modelado de procesos (*As-Is*) del área.
- Identificación de fallas y puntos de mejora en procesos principales del área.
- Vista Horizontal de la empresa.
- Mapa de Arquitectura de la empresa (*As-Is*).

Fase 3 – Diseño y Modelado de Procesos:

- Requisitos funcionales del producto final.
- Rediseño y mejora de los procesos principales del área.
- Modelado de procesos (*To-be*) del área.
- Métricas e indicadores para los procesos principales del área.
- Mapa de arquitectura de la empresa (*To-be*)
- Plan de propuesta y resultados esperados.

De los productos antes mencionados, aquellos realizaron durante el desarrollo de este trabajo de obtención de grado son:

1. Modelado de procesos (*As-Is*) del área.
2. Identificación de fallas y puntos de mejora en procesos principales del área.
3. Vista Horizontal de la empresa.
4. Mapa de Arquitectura de la empresa (*As-Is*).
5. Modelado de procesos (*To-be*) del área.
6. Métricas e indicadores para los procesos principales del área.
7. Mapa de arquitectura de la empresa (*To-be*).
8. Plan de propuesta y resultados esperados.

Estos entregables se realizaron de manera colaborativa con los expertos en la materia (entiéndase por ellos a los colaboradores del área de planeación y evaluación) y se presentaron gradualmente de manera quincenal ante el asesor asignado de la presente tesina, realizando así una adaptación de la metodología de trabajo SCRUM.

Capítulo 3 – Fase de Planeación Estratégica

De acuerdo a la metodología utilizada para el desarrollo del presente trabajo de obtención de grado, el primer paso a realizar fue el de definir la planeación estratégica de la universidad para alcanzar sus metas y objetivos, basados en la misión, visión y valores de la universidad.

El objetivo final de esta fase, fue sentar las bases más fundamentales de los procesos de negocio, para así definir cuál es la propuesta de valor que se estaría manejando a lo largo del proyecto, la cual, además, ayudó a la hora de analizar y rediseñar los procesos principales del área de planeación y evaluación descritos anteriormente.

3.1 Misión, Visión y Valores

Misión: Incidir en la transformación social desde la cosmovisión católica, y formar personas íntegras en lo humano, científico, tecnológico y profesional, que sean líderes con espíritu de servicio, comprometidos con el bien común y el desarrollo sustentable (UNIVA, 2020).

Visión: Somos un sistema universitario eficiente, sustentable y congruente con su identidad católica, que bajo la perspectiva del compromiso comunitario y con una propuesta educativa orientada a una formación integral y profesional aplicada al ejercicio laboral, favorece la formación de líderes comprometidos con su entorno (UNIVA, 2020).

Valores: Perseverancia, Justicia, Respeto, Honestidad, Solidaridad y Lealtad (UNIVA, 2020).

3.2 Definición de la estrategia

Para definir la estrategia que utiliza el área de planeación y evaluación de la universidad, se desarrolló un modelo CANVAS en el cual, se define de manera clara y sencilla, cuáles son sus principales propuestas de valor y elementos clave.

- **Propuesta de valor:** Todo aquello que ofrece el área de planeación y evaluación de la universidad a sus clientes: Indicadores Operativos, Cumplimiento de organizaciones externas (FIMPES, SAii, INEGI, etc.), Evaluación de expectativas, Evaluación de egreso, Evaluaciones docentes, Perfiles docentes, Encuestas varias, etc.
- **Segmento de clientes:** Aquellos a quienes se les ofrece las propuestas de valor que genera el área de planeación y evaluación: Rectoría, Dirección General, Dirección de Finanzas, FIMPES, SAii, INEGI, Áreas del Sistema.
- **Relación con el cliente:** Maneras en que los clientes se comunican o entregan información al área de planeación y evaluación: Correos electrónicos, Visitas académicas anuales, Juntas virtuales por *Microsoft Teams*, PDF's con instrucciones, etc.

- **Canales de comunicación con el cliente:** Maneras o medios por los que el área de planeación y evaluación entrega servicios a sus clientes: Correos electrónicos, Sistemas de información en línea, Reportes de resultados reales.
- **Socios clave:** Socios del área de planeación y evaluación que proveen información vital para el correcto servicio del área de planeación y evaluación: Áreas de Soporte del Sistema UNIVA (ASSU), Planteles UNIVA, Alumnos UNIVA, Departamentos académicos, Talento Humano, Tecnologías de la Información.
- **Actividades clave:** Principales actividades que realiza el área de planeación y evaluación con la información dada por los socios clave: Generación de encuestas, Recolección de indicadores, Análisis de datos de la universidad, Generación de *Dashboards*, tablas y gráficos con resultados.
- **Recursos clave:** Principales recursos necesarios para el correcto servicio de propuesta de valor que ofrece el área de planeación y evaluación: *Outlook*, *SurveyMonkey*, *Microsoft Teams*, *Sharepoint*, Excel, SQL Server.
- **Principal fuente de ingresos:** No genera ingresos directos: No hay
- **Estructura de costes:** No hay gastos directos en el área: No hay (Ver figura 28)

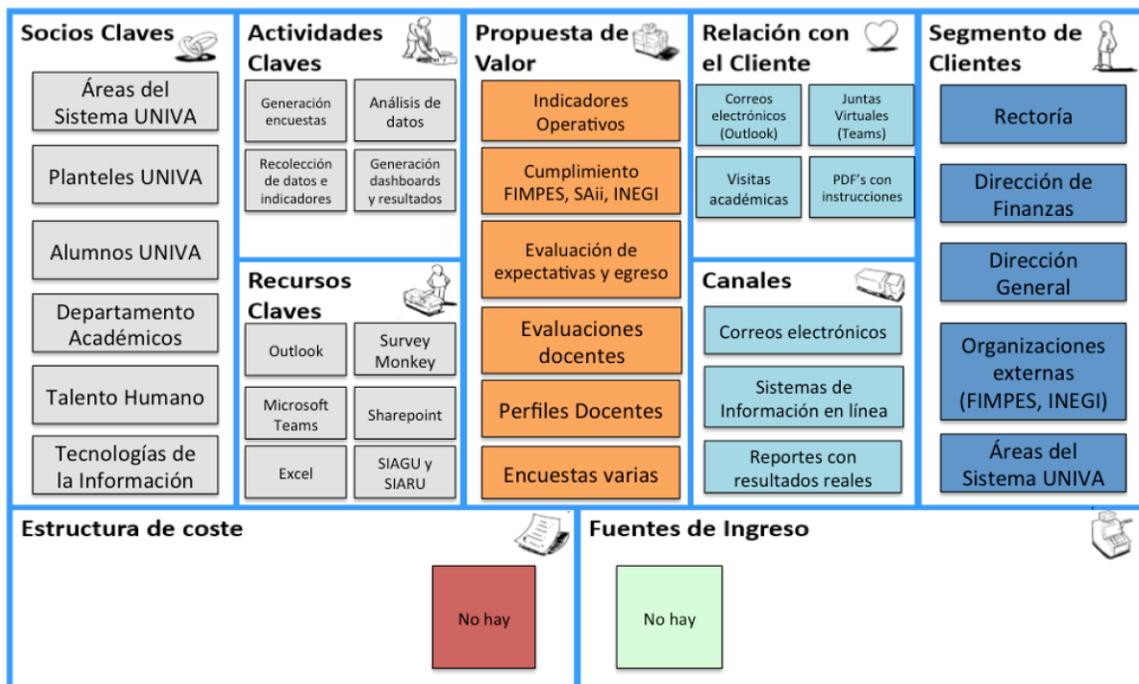


Figura 28. Modelo CANVAS del área de planeación y evaluación UNIVA. Autoría propia, 2020.

En este CANVAS, se puede ver como casi todo el trabajo se realiza teniendo únicamente a clientes y proveedores internos de la misma universidad, con algunas excepciones como los son las organizaciones externas de FIMPES e INEGI.

Esto se debe a las propuestas de valor que ofrece el área de Planeación y Evaluación a la universidad, fungiendo como un área de procesos de gestión, enfocada al cumplimiento de indicadores y objetivos de la universidad tanto interna como externamente.

De igual manera, se interpreta que el área no maneja ninguna parte financiera al no tener fuentes de ingreso ni estructura de coste y que gran parte del trabajo se realiza en computadoras principalmente con los programas de *software* de *Microsoft* como Excel, Outlook y Teams.

3.3 Configuración de valor – Taller

Una vez definida la propuesta de valor del área, gracias a la realización del modelo CANVAS, podemos determinar que dicha propuesta de valor es una de ‘Servicio’, cuya configuración, se puede determinar como una ‘Configuración de Valor de Taller’.

La configuración de valor de taller, se basa en una configuración de valor cuya lógica es que dicho valor se crea al resolver problemas particulares para los clientes (Stabell & Fjeldstat, 1998).

Esta configuración de valor, se caracteriza por sus actividades cíclicas, iterativas e ininterrumpibles, tal como se realiza en una universidad, donde cada cierto periodo de tiempo (mensual, cuatrimestral, semestral, anual, etc.) se deben de volver a realizar los mismos procesos una y otra vez, aunque siempre con diferentes valores y características, ya que los datos o clientes, van cambiando con cada periodo que pasa.

A continuación, en la figura 29 se puede ver una figura que describe de manera gráfica como es que funciona la configuración de valor de una organización de servicio como lo es la UNIVA:

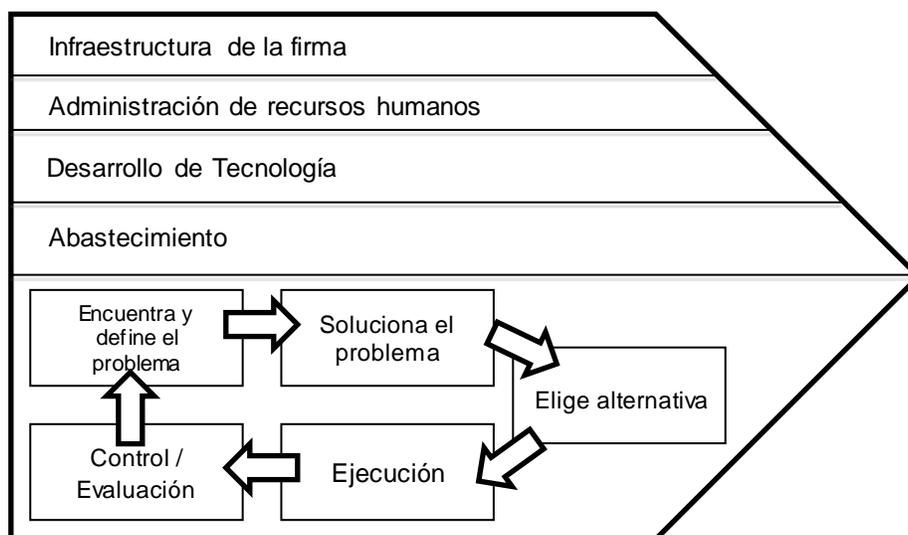


Figura 29. Configuración de Taller, Modificada de (Stabell & Fjeldstat, 1998).

Capítulo 4 – Fase de Análisis de Procesos

Una vez que se entendió la estructura de la organización y teniendo ubicada su propuesta de valor, objetivos, clientes y demás, se dió inicio a la fase de 'Análisis de Procesos' durante la cual se identificaron los procesos del área y cómo es que estos se realizan actualmente para posteriormente, hacer sus respectivas propuestas de mejora en la fase de 'Diseño de Procesos'.

4.1 Levantamiento de la información

Para iniciar, lo primero que se hizo fue un levantamiento de información del área, con el fin de conocer los procesos principales que se realizan en el área, así como sus entradas, salidas, clientes y proveedores de los mismos.

Para realizar dicho levantamiento de información, se decidió utilizar la técnica de entrevista semi-estructurada, esto con el fin de tener una guía de preguntas a la hora de realizar las entrevistas y a la vez tener la libertad de improvisar o hacer preguntas adicionales al entrevistado con base en las respuestas que dió durante la entrevista.

Para la selección de personas a entrevistar, se consultó el organigrama del área y se seleccionaron a cinco de los colaboradores para la realización de entrevistas. Estos son:

1. Jefe de Evaluación y Planeación
2. Coordinador de Efectividad Académica
3. Encargado de Procesos de Evaluación
4. Encargado de Planeación Institucional
5. Coordinador de Planeación y Calidad

Las entrevistas se realizaron una después de la otra el mismo día y el formato que se utilizó para las mismas se presenta en la figura 30:

Formato de entrevista de levantamiento de información para procesos
del área de planeación y evaluación de la UNIVA

Nombre del entrevistado: _____

Puesto de trabajo: _____

Área a la que pertenece: _____

Organización: _____

Fecha: _____

Preguntas:

1. ¿Cuál es el nombre de su puesto de trabajo y para que área labora?
2. ¿Cuáles son sus responsabilidades de puesto?
3. ¿Podría describirme paso a paso una de las responsabilidades que me acaba de mencionar? Debe incluir entradas, salidas, quién pasa la información y a quien se pasa.
4. ¿Cuáles son las dificultades más comunes que suelen ocurrirle para realizar correctamente su trabajo?
5. ¿Cómo solucionaría dichas dificultades?

Figura 30. Instrumento de encuesta utilizado para el levantamiento de información. Autoría propia, 2020.

4.2 Selección de procesos principales del área

Una vez finalizado el levantamiento de la información, se analizó la información recolectada y se realizó un listado de procesos identificados durante las entrevistas a los colaboradores del área.

Teniendo este listado de procesos del área, se seleccionaron aquellos procesos que aportaban directamente a la propuesta de valor del área, identificada anteriormente en el modelo CANVAS, y por tanto, son los que generaban mayor valor para los clientes del área, también identificados en el modelo CANVAS.

Al final, se seleccionaron siete procesos para trabajar durante el presente trabajo de obtención de grado, los cuales se categorizaron en dos categorías y son las siguientes:

1. Procesos de recolección de datos:

- Proceso de recolección de datos para planeación operativa
- Proceso de cumplimiento anual del SAii de FIMPES
- Proceso de cumplimiento anual del INEGI

2. Procesos de elaboración de encuestas:

- Proceso de evaluación docente.
- Proceso de encuesta de expectativas
- Proceso de encuesta de egreso
- Proceso de generación de encuestas en *Survey Monkey*.

Estos procesos, fueron los seleccionados a trabajar, debido a su alta importancia para los servicios del área en el día a día, y fueron agrupados en estas dos grandes categorías para simplificar el problema a resolver.

4.3 SIPOC's

Una vez identificados los procesos principales del área, se dio inicio a los modelados de análisis iniciando con el diseño de los modelados SIPOC para la identificación de entradas, salidas, clientes y proveedores de cada uno de los procesos (ver figura 31).

Proceso:	Proceso de recolección de datos para planeación operativa	Fecha:	
Analista	Miguel Alfonso Guevara Hernández		
Roles Principales:	Auxiliar de Planeación Institucional	Proyecto:	Estandarización de procesos del área de planeación institucional de la UNIVA.

Supplier Proveedor	Input Entrada	Process Proceso	Output Salida	Client Cliente
Rectoría	Indicadores Operativos	Diseñar formato de indicadores de planeación operativa		
		Enviar formatos de indicadores a planteles y áreas correspondientes.	Formato de indicadores operativos	ASSU y Planteles
ASSU y Planteles	Formato de indicadores operativos contestado	Revisar la información enviada por planteles y áreas		
		Sacar promedios de los indicadores recibidos en los tres cuatrimestres del año.		
		Presentar porcentaje de cumplimiento del año de indicadores operativos	Presentación de cumplimiento anual de indicadores operativos	Rectoría

Figura 31. Modelado SIPOC del proceso de recolección de datos UNIVA. Autoría propia, 2020.

La figura anterior, es un ejemplo de uno de los modelados SIPOC que se realizó, específicamente del ‘proceso de recolección de datos para la planeación operativa’.

Una vez finalizados todos los procesos modelados en SIPOC’s, estos se utilizaron para identificar las entradas y salidas de productos dentro de la vista horizontal que se mostrará a continuación.

4.4 Vista horizontal

Recordando brevemente lo visto en el marco teórico, la vista horizontal es un modelado gráfico de la empresa, el cual representa visualmente el flujo de información, datos, productos de la empresa y el proceso por el que pasa entre las áreas que conforman la organización hasta llegar a su destino final con el cliente.

Con los modelos SIPOC terminados, se dio inicio a la realización del modelo de vista horizontal del área, utilizando como referencia los modelados SIPOC para la identificación de proveedores, clientes, productos y flujos de información a través del área.

El resultado final se desglosa en la figura 32 y fue el siguiente:

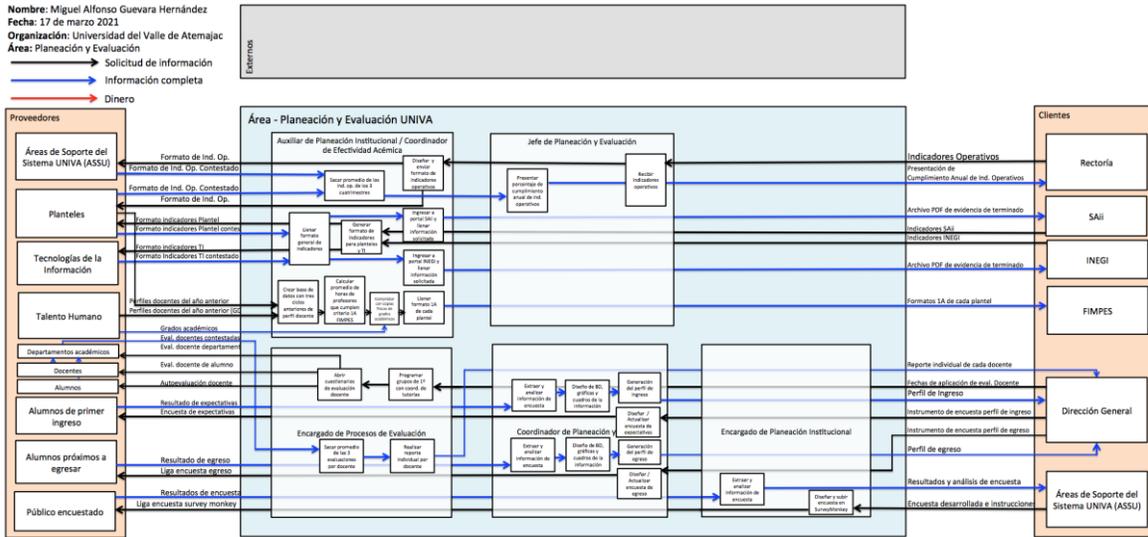


Figura 32. Diagrama de Vista Horizontal del área de planeación y evaluación UNIVA. Autoría propia, 2021.

Todo lo anterior dentro de la vista horizontal, es relevante, ya que nos da condiciones, restricciones y reglas de negocio para la elaboración de los modelados de procesos As-Is.

4.5 Mapa de arquitectura de procesos As-Is

Una vez definida la vista horizontal, se procedió a realizar un mapa de arquitectura de procesos, con varios de los procesos principales, de soporte, y de gestión de la universidad.

Como marco de referencia para la arquitectura de procesos, se decidió utilizar el usado por la APQC para la clasificación de procesos (ver figura 33).

APQC Process Classification Framework
Versión 6.0.0
APQC

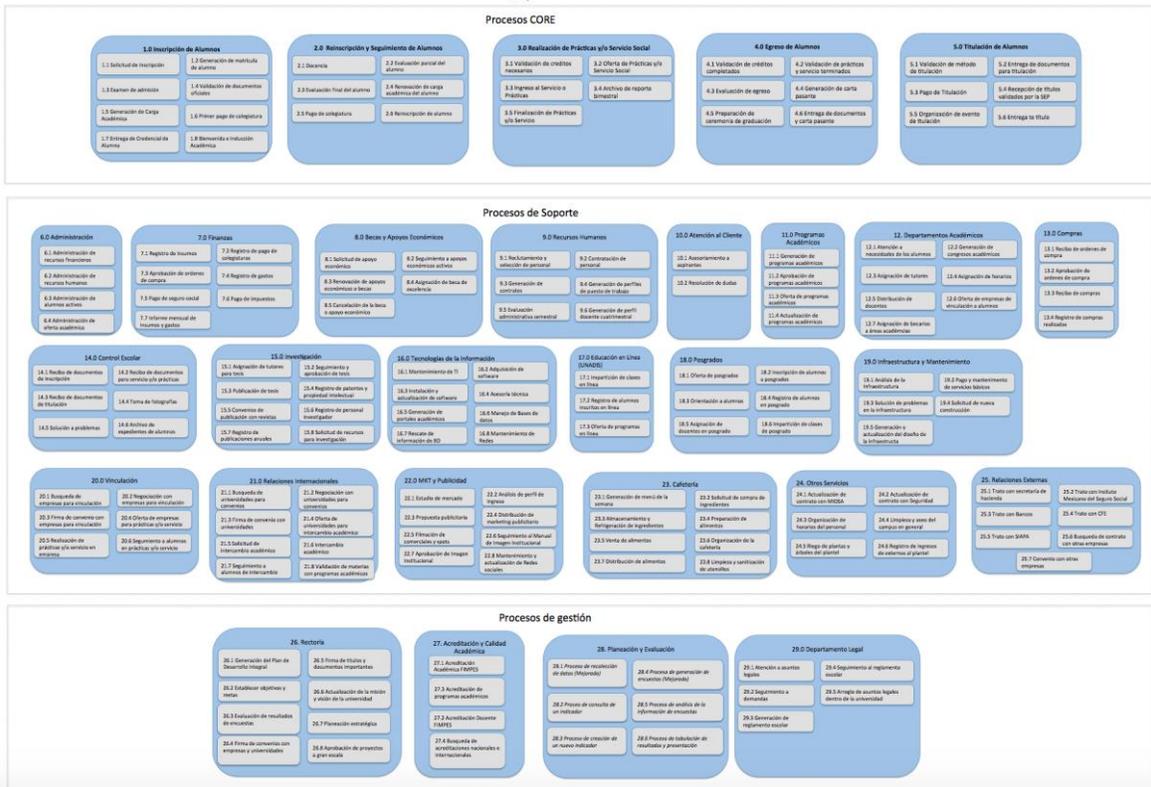


Figura 33. Clasificación de procesos UNIVA. Modificado de (APQC, 2019).

En la parte superior de la figura 33 podemos identificar los cinco segmentos de procesos principales de la universidad, en la parte media quince segmentos de procesos de soporte y hasta abajo cuatro segmentos de procesos de gestión de la universidad.

Dentro de los procesos de gestión, podemos identificar los procesos que se trabajaron durante el presente trabajo de obtención de grado, los cuáles, son los procesos de recolección de datos y generación de encuestas anteriormente mencionados, en la categoría 28: Planeación y Evaluación.

En la figura 34, podemos ver con mayor detalle dichos procesos dentro del gran cuadro azul y los procesos de soporte que sirven para estos procesos a su alrededor junto con su respectiva relación.

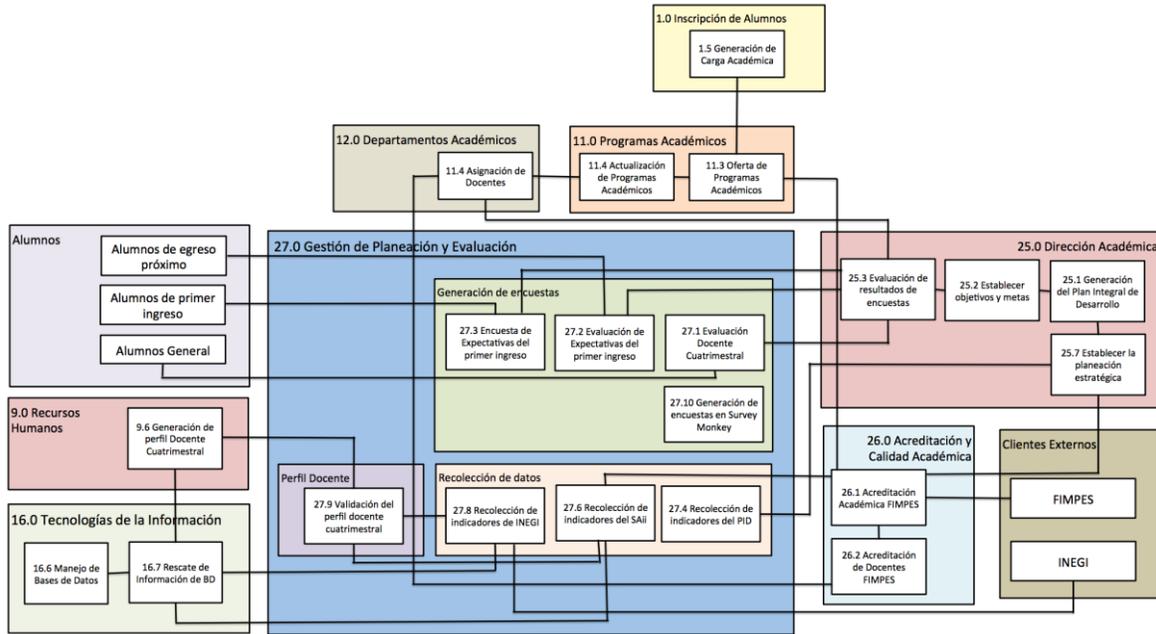


Figura 34. Mapa de arquitectura de procesos del área de planeación y evaluación UNIVA As-Is. Autoría propia, 2021.

Como puede observarse en la figura 34, la Dirección Académica provee de información y entradas al área de planeación y evaluación (como se pudo ver en la vista horizontal); las acreditaciones académicas y docentes por Parte de FIMPES, son uno de los clientes para los procesos de recolección de datos y generación de encuestas, y el manejo de bases de datos y rescate de información de las mismas sirven como materias primas para los procesos de recolección de datos.

4.6 Modelados As-Is

Tomando las herramientas anteriormente diseñadas, especialmente los modelados SIPOC de los procesos, se diseñaron los siguientes modelados As-Is de los dos grandes procesos del área de planeación y evaluación.

4.6.1 Proceso de recolección de datos As-Is

El primero es el **Proceso de recolección de datos**, el cual se muestra en la siguiente figura (figura 35).

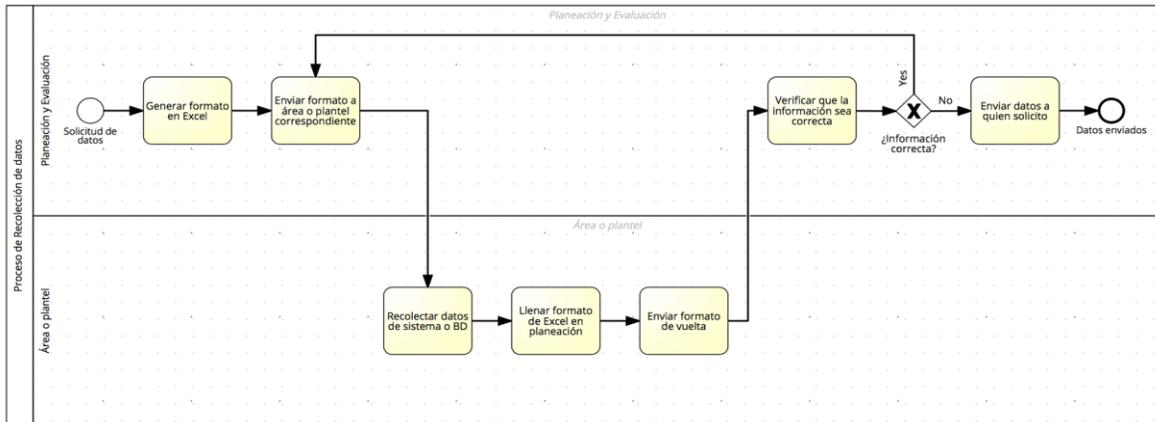


Figura 35. Modelado BPMN del proceso de recolección de datos *As-Is*. Autoría propia, 2021.

Lo primero que se hace al recibir una solicitud de información (sea esta para el Plan Integral de Desarrollo, para el SAii, INEGI, o cualquier otra), es generar un formato en Excel en el cuál, el plantel o área correspondiente deberá llenar la información para posteriormente enviarla devuelta al área.

Una vez generado el formato, éste se envía al área o plantel correspondiente, y ellos llenan el formato con datos que extraen, ya sea del sistema de base de datos de la UNIVA general o del sistema de base de datos de su plantel particular.

Una vez terminan de recolectar la información y guardarla en su formato de Excel, ésta se envía de vuelta al área de planeación y evaluación, donde es revisada y en caso de que no es completa, en formato incorrecto o errónea, esta se envía de vuelta al área o plantel correspondiente para que la vuelvan a hacer.

Este ciclo se repite una y otra vez hasta que el formato queda como se espera (limpio, completo, correcto) y entonces se envía a quien solicitó la información, dando por completo el proceso.

De este proceso se pueden encontrar múltiples variables que pueden hacer el proceso lento, agotador y repetitivo, y éstas serán analizadas en el siguiente apartado de "Identificación y análisis de puntos de mejora".

4.6.2 Proceso de generación de encuestas *As-Is*

Se realizó un modelado BPMN 2.0 del actual proceso de generación de encuestas *As-Is*.

Para el ejemplo de este modelado, se trabajó el proceso de encuesta más común que se suele dar en el área, el cuál es la elaboración de una encuesta generada con la plataforma en línea *SurveyMonkey* (ver figura 36).

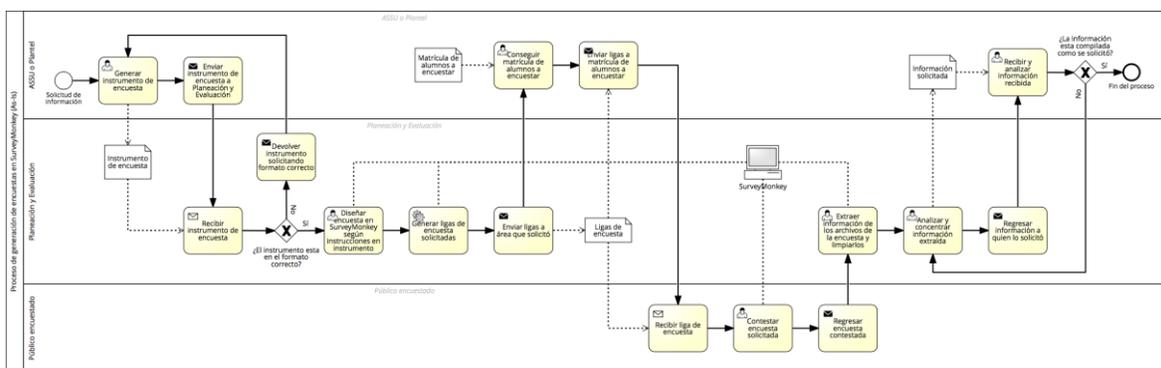


Figura 36. Modelado BPMN del proceso de generación de encuestas *As-Is* (Autoría propia, 2021)

Este proceso inicia siempre que algún área o plantel necesita hacer un levantamiento de información por medio de encuestas digitales a los alumnos.

Lo primero que hacen es generar un instrumento de encuesta en el cuál colocan el público al cuál va dirigida la encuesta, las preguntas y su respectivo tipo de pregunta (abierta, de opción múltiple, etc.).

Una vez queda listo este instrumento, lo envían al área de planeación y evaluación, quienes verifican que el instrumento esté hecho en el formato correcto, de estarlo, proceden a diseñar la encuesta en la plataforma en línea *SurveyMonkey* para generación de encuestas, y generan una cierta cantidad de ligas de la misma.

Estas ligas de internet, se generan de acuerdo a la variedad de público a la que está dirigida la encuesta (escolarizado, mixto, no escolarizado, plantel, cuatrimestre, etc.). Estas ligas se envían de vuelta al área o plantel que lo solicitó, y ellos envían aquellas ligas a los correos de los alumnos que entran en el segmento de público meta.

Los alumnos responden la encuesta antes de que llegue la fecha límite, y entonces el área de planeación y evaluación extrae la información recolectada de la encuesta y la trabaja para generar un reporte donde vengan gráficos, datos cuantificables, etc. como lo solicitó el área para la cual se está haciendo el proceso.

Finalmente, una vez que queda hecho este reporte, se envía de regreso la información recolectada al área junto con su reporte de información, y si todo está bien y en orden como se solicitó, se da por terminado el proceso.

4.7 Identificación y análisis de puntos de mejora

Con los modelados *As-Is* diseñados en BPMN 2.0, se dio inicio a la última tarea de la fase de análisis y la más importante, ya que es la base de toda la fase de diseño, y esta es la de identificar todas las variables del proceso para posteriormente poder identificar todos los puntos de mejora del mismo.

Iniciando con el Proceso de Recolección de Datos, tras un análisis profundo del proceso As-/s se determinaron las siguientes variables:

- Trabajo repetitivo en generación de formatos Excel.
- Generación de múltiples formatos con correcciones cada uno. Ej. Formato v1, v1.1, v2, etc.
- Variación en tiempos de espera a la recolección de datos.
- Múltiples errores detectados o información no deseada cada vez que envían formatos al área.

Son estos puntos de mejora, los que se tuvieron que tratar durante la fase de diseño de tal manera que todos estos quedaran resueltos o eliminados parcialmente o por completo, siguiendo las siguientes estrategias de mejora:

- Establecer un repositorio en la nube donde se actualice un único archivo en línea por cuatrimestre y de cada plantel.
- Establecer una fecha límite de entrega con restricciones límites de entrega en la nube.
- Utilizar un sistema que recolecte automáticamente de las bases de datos la información que se solicita de manera rápida y sencilla.
 - Además, que la información venga limpia, completa y correcta.
- Utilizar un sistema que haga los cálculos que se solicitan anualmente de manera automática, de tal manera que estos ya sólo se deban de capturar en el sistema.
- Establecer mayor control y restricciones sobre los formatos que se envían, de tal manera que no regresen modificados más allá de cómo originalmente se envió.

En el proceso de generación de encuestas se determinaron las siguientes variables a tratar durante la siguiente fase del ciclo de vida de BPM:

- Personal encargado de la elaboración de instrumento de encuesta poco informado del proceso.
- Rotación constante de personal encargado de la elaboración de instrumentos de encuesta y no se dá capacitación a personal nuevo.
- El instrumento de encuesta no suele llegar completo o con toda la información necesaria para llenarlo.
- Hay que arreglar el diseño de la encuesta cada vez que se genera.
- Las ligas suelen mezclarse entre si (se mezcla escolarizado y mixto, distintos planteles, distintos programas, cuatrimestres, etc.).
- La información de vuelta llega con ligas duplicadas, incompletas, de otros planteles o alumnos no deseados, etc.
- Poco tiempo entre que se cierra la encuesta y se necesita tener la información procesada (poco tiempo para procesar la información).
- Volumen de información elevada y si no hay personal suficiente, se entregan los reportes tarde o poco trabajados.

Para dar solución a estas variables, se decidió llevar a cabo las siguientes estrategias de mejora durante la fase de rediseño del proceso:

1. Generar distintas plantillas de diseños de encuestas predeterminadas, de tal manera que las encuestas tomen el mínimo de tiempo en hacerse.
 - a. Por ejemplo, guardar un diseño de encuesta específico para una encuesta que ya sabemos que se hará cada cuatrimestre (o cada año, etc).
 - b. Estas plantillas, deberán tener un nombre específico para poder ubicarlas rápidamente.
 - c. Los cambios entre estas encuestas deberán ser mínimos.
2. Actualizar y corregir constantemente la lista de alumnos a quienes se les va a enviar la liga correspondiente
 - a. NO REVOLVER LIGAS.
3. Agregar al inicio del instrumento preguntas filtro para determinar si puede o no contestar la encuesta.
 - a. Máximo tres preguntas.
4. Cerrar encuestas una vez pasada la fecha límite de respuesta.
5. Usar un sistema de *software* que analice la información automáticamente y otorgue gráficos requeridos de manera casi automática.

Capítulo 5 – Fase de Diseño de Procesos

Una vez finalizada la fase de Análisis de Procesos, se dio como resultado final una lista de puntos a mejorar en el proceso de recolección de datos, así como una lista de estrategias de mejora para el rediseño de dicho proceso, el cual se realizó en la siguiente fase del ciclo BPM, “Diseño de Procesos”.

5.1 Requisitos de cumplimiento del proceso

Usando como base la lista de estrategias de mejora realizada en el análisis de procesos, se determinaron los siguientes requisitos de cumplimiento para el proceso a rediseñar.

Empezando por el proceso de recolección de datos:

- El proceso debe eliminar por completo el trabajo repetitivo de generación de formatos en Excel cada cuatrimestre.
- El proceso debe de generar un repositorio en la nube donde se trabaje un archivo único por plantel y por cuatrimestre.
- El proceso debe eliminar la variación en tiempos de espera para cada plantel, estableciendo una fecha límite única para entrega de información solicitada.
- El proceso debe disminuir al menos en un 95% la variación de información incorrecta, incompleta o no deseada.
- El proceso debe facilitar la recolección de datos de cada plantel, de tal manera que los encargados de la recolección sepan exactamente de donde rescatar la información.
- El proceso debe otorgar la información solicitada al menos un 50% más rápido.
- El proceso puede realizar el rescate de la información, utilizando un sistema de recolección de datos directamente de las bases de datos.
- El proceso debe realizar los cálculos anuales de la recolección de datos automáticamente.
- El proceso puede realizar este cálculo anual con ayuda de un sistema automático que rescate la información obtenida y de resultados de estadística e inteligencia de datos.
- La información final rescatada de este proceso, debe de poder utilizarse para posteriormente ser utilizada en inteligencia de negocios o minería de datos.
- Al menos el 50% del proceso debe de ser automático.

Para el proceso de generación de encuestas los requisitos de cumplimiento del proceso resultaron ser:

- El proceso debe reducir o eliminar la cantidad de instrumentos en formato incorrecto recibidos al cuatrimestre.
- El proceso debe reducir la cantidad de preguntas abiertas al mínimo.
- El proceso debe contar con personal capacitado que sepa como realizar la encuestas y conozca el proceso de principio a fin.

- El proceso puede apoyarse en la realización de un manual de instrucciones para la correcta realización de un instrumento de encuesta.
- El proceso debe ser capaz de generar encuestas con sus respectivas ligas en el mismo día que estas son solicitadas.
- El proceso debe llevar un mejor control respecto a las encuestas que se envían y a quien son dirigidas.
- El proceso debe distribuir mejor la carga de trabajo en cada actividad del proceso.
- El proceso debe detectar ligas de encuesta duplicadas, incorrectas o incompletas y eliminarlas de la base de resultados en caso de ser necesario.
- El proceso debe ofrecer una solución para eliminar por completo el principal cuello de botella del proceso, que es la acumulación de trabajo en la actividad de ‘Analizar y concentrar información extraída’.
- El proceso debe incrementar la capacidad de respuesta del área para poder tener la información de las distintas encuestas listas y a tiempo antes de las fechas límites previamente establecidas.

5.2 Mapa de Arquitectura de Procesos *To-Be*

Una vez determinados los requisitos del rediseño del proceso y sus objetivos, se procedió a realizar el rediseño de dichos procesos identificando en primer lugar como embonaría cada uno dentro de la nueva arquitectura de procesos del área (ver figura 37).

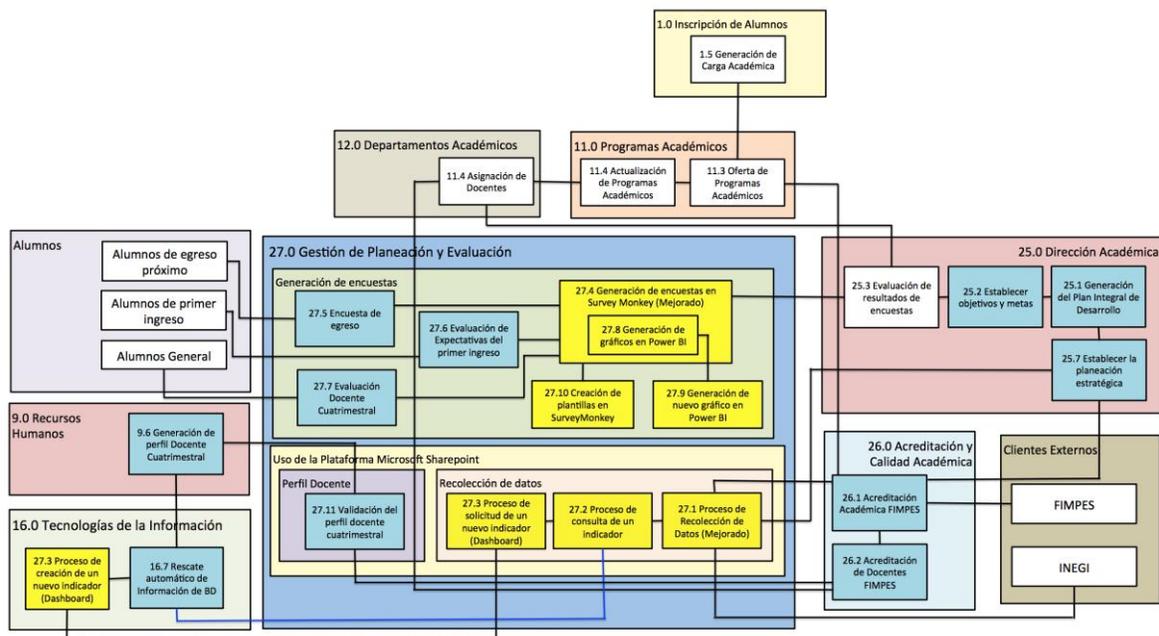


Figura 37. Mapa de arquitectura de procesos del área de planeación y evaluación UNIVA *To-be*.
Autoría propia, 2021.

Entre las observaciones a destacar en esta figura 37, es que ahora los múltiples procesos de recolección de datos, ya sea para el SAii, para FIMPES, para INEGI, etc. ya están todos en un proceso común llamado ‘Proceso de recolección de datos’, y además se han

agregado dos nuevos procesos para el manejo del *Data Warehouse* en *Power BI* llamados ‘Proceso de consulta de un indicador’ y ‘Proceso de creación de un nuevo indicador’.

De esta manera, lo que antes se desarrollaba en múltiples procesos ahora se desarrolla en un proceso común, aunque claro, cada uno con sus propias especificaciones y/o detalles.

De igual manera, se mejoró el proceso de generación de encuestas en *SurveyMonkey*, agregando el sub-proceso de generación de gráficos con *Power BI*, para la actividad de ‘Análisis y extracción de la información’ y dos nuevos procesos de apoyo para la generación predeterminada tanto de plantillas de encuesta en *SurveyMonkey*, como gráficos de datos en *Power BI*.

Así, se reduce la carga de trabajo en ambos procesos, al mismo tiempo haciendolos más productivos y consiguiendo más resultados en menos tiempo.

5.3 Métricas e Indicadores

Una vez determinado cuál sería el rediseño de los procesos del área, se revisaron los objetivos de rediseño anteriormente planteados en esta fase, con el objetivo de traducirlos a objetivos S.M.A.R.T y así poder convertirlos a indicadores de desempeño medibles para determinar la eficiencia del proceso a rediseñar.

Los objetivos S.M.A.R.T para el ‘proceso de recolección de datos’ generados y sus respectivos indicadores de desempeño son indicados en la tabla 1:

Nº	Objetivo S.M.A.R.T	Indicador de desempeño
1	Eliminar por completo el trabajo repetitivo	Generación de formatos
2	Generación de repositorio en la nube	Trabajo realizado en la nube
3	Eliminar variación en tiempos de espera	Variación en tiempos de espera
4	Disminuir información incorrecta, incompleta o no deseada	Información incorrecta
5	Facilitar recolección de datos de cada plantel	Dudas respecto a la recolección
6	Otorgar información solicitada más rápido	Tiempo de espera
7	Utilizar <i>Power BI</i> para recolección de datos	Información rescatada de <i>Power BI</i>
8	Realiza cálculos automáticos	Cálculos realizados automáticamente
9	Información puede usarse para minería de datos y BI	Información limpia y normalizada
10	Proceso automatizado	Trabajo automatizado

Tabla 1. KPI's generados para proceso de recolección de datos. Autoría propia, 2021.

Una vez determinados los indicadores de desempeño o KPI's, se detallaron cada uno de los indicadores y cómo medirlos por medio de la tabla 2:

Nº	Nombre	Descripción	Responsable de medirlo	Periodicidad	Forma de medirlo	Línea base	Meta	Criterio
1	Generación de formatos	Cantidad de formatos generados para la captura de indicadores	Auxiliar de Planeación y Evaluación	Cuatrim estral	[# de formatos generados el periodo anterior] - [# de formatos generados en el periodo actual]	0	0	0 – Excelente 1-2 – Bien 3-5 – Regular +6 – Mal
2	Trabajo realizado en la nube	% de actividades del proceso que se realizan directamente en la nube	Auxiliar de Planeación y Evaluación	Cuatrim estral	((# de actividades del proceso realizadas en la nube) / [# de actividades del proceso]) x 100	# de actividades	80%	80-100% - Excelente 70-80% - Bien 60-70% - Regular 0-50% - Mal
3	Variación en tiempos de espera	Diferencia entre los tiempos de espera en que los planteles entregan su formato	Auxiliar de Planeación y Evaluación	Cuatrim estral	# de días de diferencia entre el primer plantel que entrega al último que entrega	0	2	0-2 días – Excelente 3-5 días – Bien 6-14 días – Regular +15 días – Mal
4	Información incorrecta	% de información enviada incorrecta, incompleta o no deseada	Auxiliar de Planeación y Evaluación	Cuatrim estral	((# de indicadores completos y correctos) / [# de indicadores]) x 100	# de indicadores	100%	100% - Excelente 95-99% - Bien 90-94% - Regular -89% - Mal
5	Dudas respecto a la recolección	Cantidad de dudas recibidas durante el periodo de captura	Auxiliar de Planeación y Evaluación	Cuatrim estral	# de dudas respecto a la recolección	0	0	0-1 – Excelente 2-5 – Bien 5-8 – Regular +9 – Mal
6	Tiempo de espera	Días que toma la recolección de datos	Auxiliar de Planeación y Evaluación	Cuatrim estral	# de días desde que se da inicio a la recolección hasta que se completa	0	3	0-3 – Excelente 4-5 – Bien 6-12 – Regular +13 – Mal
7	Información rescatada de <i>Power BI</i>	Cantidad de información rescatada de <i>Power BI</i>	Auxiliar de Planeación y Evaluación	Cuatrim estral	((# de indicadores rescatados de <i>Power BI</i>) - [# de indicadores solicitados]) x 100	# de indicadores	90%	90-100% - Excelente 80-89 – Bien 70-79% - Regular -69% - Mal
8	Cálculos realizados automáticamente	% de información obtenida por medio de cálculos programados	Auxiliar de Planeación y Evaluación	Cuatrim estral	((# de indicadores obtenidos por medio de cálculos programados) - [# de indicadores solicitados]) x 100	# de indicadores	25%	+25% - Excelente 15-24% - Bien 10-14% - Regular -9% - Mal

9	Información limpia y normalizada	% de indicadores normalizados para minería y BI	Auxiliar de Planeación y Evaluación	Cuatrim estral	$(\text{\# de indicadores normalizados para minería} / \text{\# de indicadores}) \times 100$	# de indicadores	90%	90%-100% - Excelente 80-89% - Bien 70-79% - Regular -69% - Mal
10	Trabajo automatizado	% de proceso que esta automatizado	Auxiliar de Planeación y Evaluación	Cuatrim estral	$(\text{\# de actividades automatizadas} / \text{\# de actividades del proceso}) \times 100$	# de actividades	80%	80-100% - Excelente 60-79% - Bien 50-59% - Regular -49% - Mal

Tabla 2. KPI's del proceso de recolección de datos detallados. Autoría propia, 2021.

Como se puede ver, cada uno de los objetivos descritos en la etapa de Requisitos de cumplimiento del proceso ha sido transformado en un indicador de desempeño medible y cuantificable el cuál determinará la eficiencia total del proceso y si realmente hubo una mejoría respecto al diseño anterior.

También, para el proceso de generación de encuestas, se generaron los siguientes objetivos S.M.A.R.T. en base a los puntos de cumplimiento del proceso anteriormente planteados (tabla 3), así como sus respectivos KPI's y características de los mismos (tabla 4).

Nº	Objetivo S.M.A.R.T	Indicador de desempeño
1	Reducir o eliminar la cantidad de instrumentos en formato incorrecto recibidos al cuatrimestre.	Instrumentos de encuesta recibidos correctamente
2	Reducir al mínimo la cantidad de preguntas abiertas en cada formato.	Preguntas de carácter cuantitativo
3	Incrementar la capacidad de respuesta a la hora de generar una encuesta.	Días para generar una encuesta
4	Llevar un mejor control de las ligas que se envían y a quien son enviadas.	Respuestas de liga recibidas no deseadas.
5	Nivelar la carga de trabajo en cada actividad del proceso.	Carga de trabajo en cada actividad del proceso.
6	Reducir o eliminar el número de encuestas constadas duplicadas, de otros planteles o no deseadas.	Encuestas duplicadas o inconclusas incorrectas.
7	Aumentar la productividad de la actividad 'Análisis y concentración de información extraída'.	Tiempo que toma en completarse la actividad.
8	Aumentar la productividad del proceso en general.	Encuestas entregadas con resultados antes de la fecha límite

Tabla 3. KPI's generados para proceso de generación de encuestas. Autoría propia, 2021.

* Objetivo S.M.A.R.T.: Específico (S), Medible (M), Alcanzable (A), Realista (R.), Tiempo (T).

Nº	Nombre	Descripción	Responsable de medirlo	Periodicidad	Forma de medirlo	Línea base	Meta	Criterio
1	Instrumentos de encuesta recibidos correctamente	Porcentaje de formatos recibidos en formato correcto a la primera	Coord. de Efectividad Académica	Cuatrimestral	((# de instrumento recibidos) / [# de instrumentos recibidos en formato correcto la primera vez]) x100	0%	100%	100% - Excelente 90-99% - Bien 80-89% - Regular -79% - Mal
2	Preguntas de carácter cuantitativo	Porcentaje de preguntas de carácter cuantitativo por formato	Coord. de Efectividad Académica	Cada que llegue una encuesta	((# de preguntas en el instrumento) / [# de preguntas cuantitativas en el instrumento]) x100	0%	90%	95-100% - Excelente 90-94% - Bien 85-89% - Regular -84% - Mal
3	Días para generar una encuesta	Días que toma generar una encuesta con sus respectivas ligas	Coord. de Efectividad Académica	Cada que llegue una encuesta	# de días que toma generar una encuesta con sus respectivas ligas	1	1	1 – Excelente 2 – Regular +3 – Mal
4	Respuestas de liga recibidas no deseadas.	Número de respuestas no deseadas en liga de encuesta enviada.	Coord. de Efectividad Académica	Cada que llegue una encuesta	[# de respuestas de liga recibidas] / [# de respuestas de liga recibidas inconclusas]	0	0	0 – Excelente 1-4 – Bien 5-9 – Regular +10 – Mal
5	Carga de trabajo en cada actividad del proceso.	Porcentaje de carga de trabajo en cada actividad del proceso.	Coord. de Efectividad Académica	Cuatrimestral	Diferencia de % de trabajo en cada actividad del proceso.	50%	10%	0-10% - Excelente 11-15% - Bien 16-30% - Regular +31% - Mal
6	Encuestas duplicadas o inconclusas incorrectas.	Número de encuestas detectadas como duplicadas, inconclusas o con errores	Coord. de Efectividad Académica	Cada que llegue una encuesta	[# de respuestas de liga recibidas] / [# de respuestas de liga recibidas duplicadas, inconclusas o con errores]	0	0	0 – Excelente 1-2 – Bien 3-5 – Regular +6 – Mal
7	Productividad de la actividad 'Análisis y concentración de información extraída'.	Aumento de la productividad en actividad de 'Análisis y concentración de información extraída'.	Coord. de Efectividad Académica	Cada que llegue una encuesta	(([Tiempo que toma en completarse la actividad] / [Tiempo que tomaba en completarse la actividad]) x 100)	0%	50%	50-100% - Excelente 35-49% - Bien 15-34% - Regular 0-14% - Mal
8	Productividad del proceso en general	Aumento de la productividad del proceso en general.	Coord. de Efectividad Académica	Cuatrimestral	(([# de encuestas entregadas con resultados antes de la fecha límite To-be] / [# de encuestas entregadas con resultados antes de la fecha límite As-is]) x 100	0%	40%	40-100% - Excelente 25-39% - Bien 15-24% - Regular 0-14% - Mal

Tabla 4. KPI's del proceso de generación de encuestas detallados. Autoría propia, 2021.

5.4 Rediseño del Proceso (Modelados *To-Be*)

Con los indicadores generados para el nuevo diseño de los procesos del área, se dio inicio al rediseño de dichos procesos tomando como base los requerimientos e indicadores de desempeño anteriormente listados.

De la nueva arquitectura de procesos del área de planeación y evaluación, el primer proceso que se rediseñó fue el macro proceso de recolección de datos. Tras un largo análisis de sus correspondientes indicadores de desempeño, se diseñó la siguiente propuesta de mejora del mismo (figura 38):

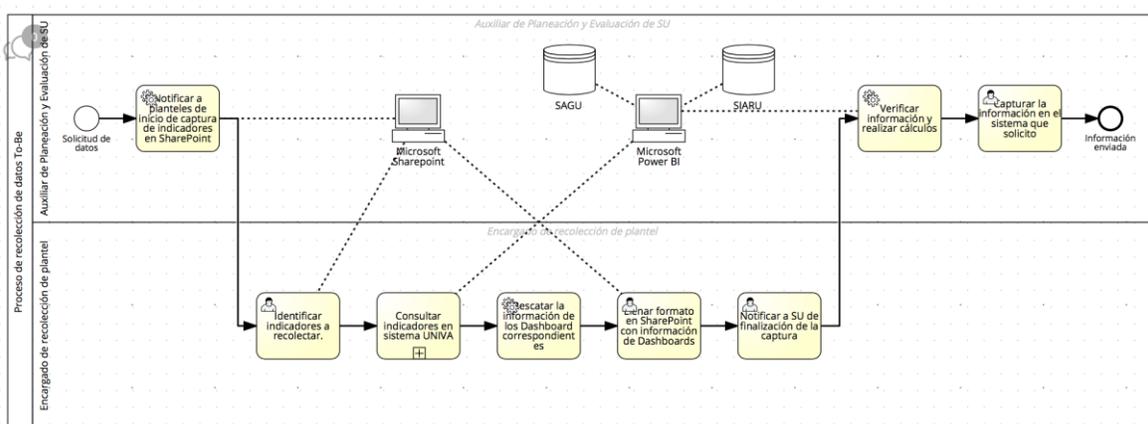


Figura 38. Mejora del proceso de recolección de datos *To-be* modelado en BPMN 2.0. Autoría propia, 2021.

Entre las mejoras que se realizaron para el rediseño de este proceso, podemos encontrar que ahora la recolección de datos se realizará de la siguiente manera:

1. En primer lugar, se realizará un repositorio en la nube con el nombre "Planeación y Evaluación" con la ayuda de *Microsoft SharePoint*, donde cada plantel tendrá su propio apartado para subir y realizar sus tareas con el área, entre ellas las que involucran recolección de datos.
2. Este repositorio en la nube, tendrá once lugares de trabajo distintos para cada uno de los planteles, con apartados para los distintos trabajos que se hacen en el área, como el perfil docente, la matriz de impacto, los indicadores operativos, etc.
3. También, se realizará una implantación para la migración de datos de las bases de datos de la UNIVA (SQL) a *Microsoft Power BI*.
4. El objetivo de utilizar *Power BI*, es poder generar *Dashboards* que entregue de manera inmediata y en tiempo real, toda la información que suele tomar semanas en recolectar, en tan sólo cuestión de segundos.
5. También, *Power BI* se utilizará para verificar que toda la información sea correcta antes de enviar dicha información al sistema que lo solicitó.

Entre los beneficios que estas mejoras implementadas tendrán, serán:

- Tiempos de espera reducidos al mínimo.
- Repositorio único para subir y cargar archivos referentes a planeación.

- Generación de *Dashboards* en tiempo real con información procesada, limpia y lista para consultar al momento.
- Integración de un solo sistema con toda la información de las bases de datos del sistema UNIVA.

5.4.1 Proceso *To-Be* explicado paso a paso

A continuación, se explica el proceso de recolección de datos *To-Be*:

1. El proceso inicia en cuanto se realiza una solicitud de información de datos al sistema UNIVA. Esta recolección puede ser periódica ya sea cuatrimestral, semestral o anual, dependiendo el organismo que lo solicita.
2. Una vez se llega la fecha de inicio de recolección, se notifica a cada plantel que su archivo ya se encuentra en el *SharePoint* listo para llenarse, junto con sus respectivas instrucciones y fecha límite de entrega.
 - a. En ellas, se incluyen las restricciones de que la información debe ser llenada únicamente en el archivo subido a *Sharepoint*, este no se puede eliminar o modificar fuera de lo deseado.
3. En cuanto el plantel revisa el archivo en *SharePoint*, identifica la información que será necesario recolectar y la comprende.
4. Ya que entiende esto, inicia el **subproceso de Consulta de indicadores** en *Dashboards* del Sistema UNIVA en *Microsoft Power BI*
 - a. Dicho Sub-proceso es representado en la figura 39:

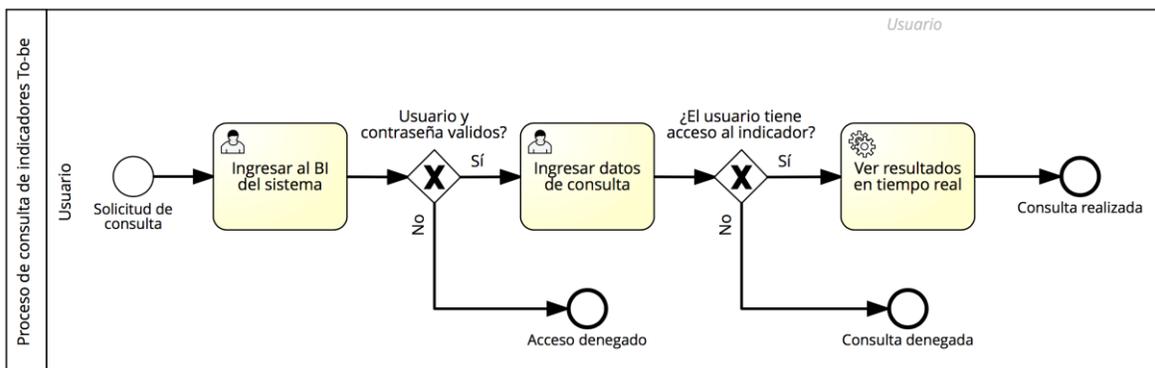


Figura 39. Proceso de consulta de indicador *To-be* (Autoría propia, 2021)

5. En el subproceso de consulta de indicadores, el encargado de la recolección de datos del plantel ingresa con su usuario y contraseña al sistema, indica los indicadores que desea consultar, y el sistema automáticamente genera un *dashboard* predeterminado con toda la información solicitada, siempre y cuando el usuario en cuestión tenga acceso a consultar dicha información.
6. Una vez tiene la información limpia, correcta y completa, el usuario la utiliza para llenar su archivo en *SharePoint* y la envía de vuelta al área de planeación y evaluación en cuanto ha terminado.
7. En cuanto la información es recibida en el área, se utiliza la misma consulta en la base de datos de *Power BI* para realizar los cálculos faltantes y verificar que todo

lo enviado sea lo correcto, para posteriormente realizar la captura en el sistema que solicitó la información.

8. En cuanto la información ha sido capturada y enviada al organismo que la solicitó, se envía un correo notificando a todos de la finalización del proceso y se da por completo el proceso hasta el próximo periodo en que se solicite.

5.4.2 Generación de *Dashboards*

Como se describió en el punto anterior, la generación de tableros de control o *Dashboards* con *Microsoft Power BI* es una actividad de vital importancia para el correcto funcionamiento del rediseño del proceso de recolección de datos.

Esta generación de *Dashboards* se inicia identificando los requerimientos de funcionamiento del *Data Warehouse* a desarrollar, así como las entidad-relación de las bases de datos de donde se extraerá la información.

Una vez identificado esto, se realiza un modelo físico de las entidades de la base de datos a transformar y una vez se ha entendido por completo, posteriormente se extrae la información necesaria y se integra al *Data Warehouse* utilizando un *software* de *Business Intelligence* como *Microsoft Power BI*.

Ya con la información en el *Data Warehouse*, se puede comenzar a trabajar en ella para la generación de tableros.

A manera de ejemplo para el presente trabajo de obtención de grado, se realizaron dos tableros (o *dashboards*) para consultar información solicitada durante el proceso anual de recolección de datos del SAii. Uno para la información referente a alumnos y otro para la información referente a docentes.

Paso 1 – Requerimientos del *Dashboard*

Como primer paso para la generación de *Dashboards*, lo primero que se realizó fue el listado de requerimientos de los mismos para su correcto funcionamiento.

Los requerimientos resultantes son:

- La información debe ser recopilada en un *Data Warehouse*, el cual se pueda manejar y trabajar desde la aplicación *Microsoft Power BI*.
- La información debe estar organizada en tableros claros y específicos, de acuerdo a la información que se requiere.
- La información en el *Data Warehouse*, debe ser solamente para consulta. Para agregar, modificar o eliminar datos, se seguirá haciendo únicamente desde la base de datos.
- Los tableros y consultas de información, deben tener un filtro de acceso, de tal manera que solamente aquellos con usuario y contraseña que lo permitan puedan tener acceso a la información.

- La información debe actualizarse constantemente en tiempo real y guardar un registro de los datos al inicio de cada ciclo escolar (cuatrimestre o semestre dependiendo el programa académico).

Paso 2 – Modelados Entidad-Relación

Una vez listados los requerimientos, lo siguiente que se realizó fue entender cómo funciona la base de datos, de dónde se extraerá la información y cómo están relacionadas todas sus entidades.

Para ello se realizaron dos modelados distintos, uno con la notación de Chen (figura 40) y otro con la notación *Crow's Foot* (figura 41), los cuales se pueden ver en las figuras siguientes:

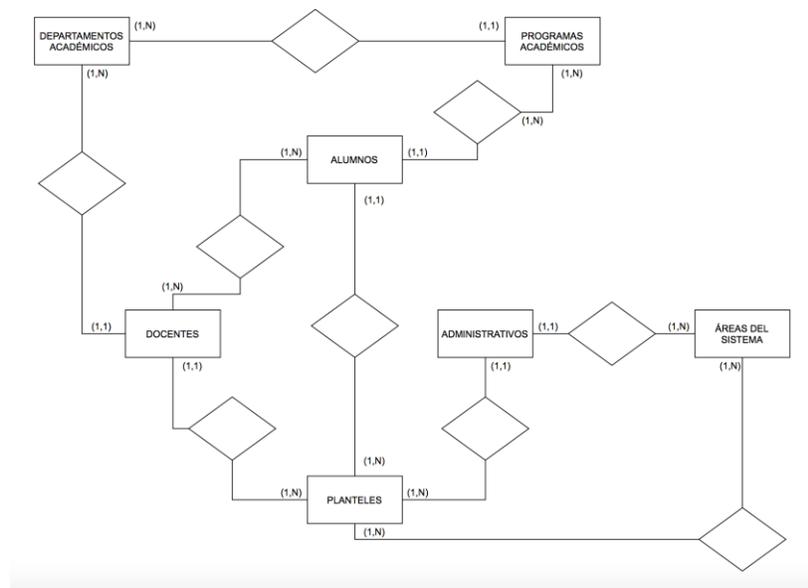


Figura 40. Modelo entidad-relación de base de datos en notación de Chen. Autoría propia, 2021.

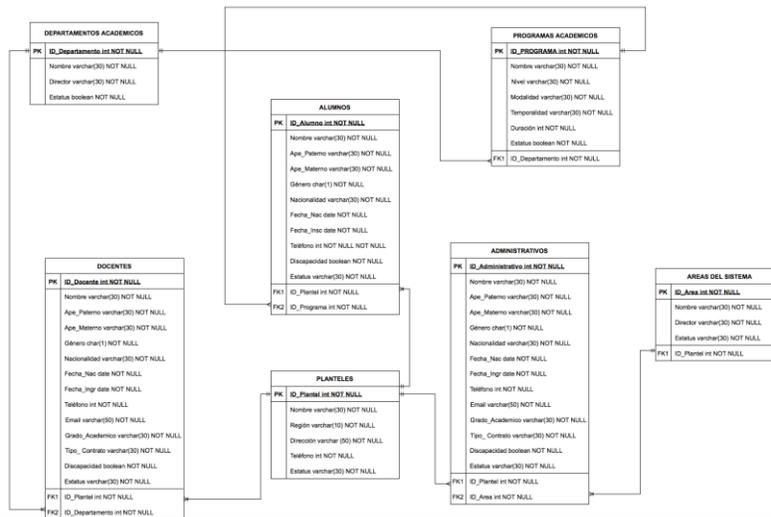


Figura 41. Modelo entidad-relación de base de datos en notación Crow's foot. Autoría propia, 2021.

Para la realización de estos modelados, se tomaron las tablas de Alumnos, Docentes, Administrativos, Planteles, Departamentos Académicos, Programas Académicos, y Áreas del Sistema de la base de datos de la institución al ser éstas las que tienen mayor relación directa con las entidades a trabajar para la generación de los Dashboards anteriormente determinados: ‘Alumnos’ y ‘Docentes’.

Paso 3 – Modelado Físico y Generación del *Data Warehouse*

Ya con los modelos de las entidades relacionados, se procedió a hacer el diseño físico de dichas entidades extrayendo la información seleccionada de las bases de datos de *Microsoft SQL* y dicha información fue exportada al *software* de *Business Intelligence Microsoft Power BI*.

En la figura 42 se muestra un ejemplo de cómo quedó la tabla ‘Alumnos’ ya dentro del *Data Warehouse* generado en *Power BI*:

ID_Alumno	Nombre	Ape_Paterno	Ape_Materno	Género	Nacionalidad	Fecha_Nac	Fecha_Insc	Teléfono	Discapacidad	Estatus	ID_Plantel
1	Alumno 1	Ape_P1	Ape_M1	H	México	miércoles, 1 de enero de 1997	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978761	0	1	
2	Alumno 2	Ape_P2	Ape_M2	M	México	jueves, 2 de enero de 1997	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978762	0	1	
3	Alumno 3	Ape_P3	Ape_M3	H	México	viernes, 3 de enero de 1997	martes, 1 de septiembre de 2020	3333978763	0	1	
4	Alumno 4	Ape_P4	Ape_M4	M	México	sábado, 4 de enero de 1997	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978764	0	1	
5	Alumno 5	Ape_P5	Ape_M5	H	México	domingo, 5 de enero de 1997	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978765	1	1	
6	Alumno 6	Ape_P6	Ape_M6	M	México	lunes, 6 de enero de 1997	martes, 1 de septiembre de 2020	3333978766	0	1	
7	Alumno 7	Ape_P7	Ape_M7	H	México	martes, 7 de enero de 1997	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978767	0	1	
8	Alumno 8	Ape_P8	Ape_M8	M	México	miércoles, 8 de enero de 1997	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978768	0	1	
9	Alumno 9	Ape_P9	Ape_M9	H	México	jueves, 9 de enero de 1997	martes, 1 de septiembre de 2020	3333978769	0	1	
11	Alumno 11	Ape_P11	Ape_M11	H	México	sábado, 11 de enero de 1992	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978771	0	1	
12	Alumno 12	Ape_P12	Ape_M12	M	México	domingo, 12 de enero de 1992	martes, 1 de septiembre de 2020	3333978772	0	1	
13	Alumno 13	Ape_P13	Ape_M13	H	México	lunes, 13 de enero de 1992	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978773	0	1	
14	Alumno 14	Ape_P14	Ape_M14	M	México	martes, 14 de enero de 1992	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978774	0	1	
15	Alumno 15	Ape_P15	Ape_M15	H	México	miércoles, 15 de enero de 1992	martes, 1 de septiembre de 2020	3333978775	0	1	
16	Alumno 16	Ape_P16	Ape_M16	M	México	jueves, 16 de enero de 1992	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978776	0	1	
17	Alumno 17	Ape_P17	Ape_M17	H	México	viernes, 17 de enero de 1992	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978777	0	1	
18	Alumno 18	Ape_P18	Ape_M18	M	México	sábado, 18 de enero de 1992	martes, 1 de septiembre de 2020	3333978778	0	1	
19	Alumno 19	Ape_P19	Ape_M19	H	México	domingo, 19 de enero de 1992	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978779	0	1	
21	Alumno 21	Ape_P21	Ape_M21	H	México	jueves, 21 de enero de 1988	martes, 1 de septiembre de 2020	3333978781	0	1	
22	Alumno 22	Ape_P22	Ape_M22	M	México	viernes, 22 de enero de 1988	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978782	1	1	
23	Alumno 23	Ape_P23	Ape_M23	H	México	sábado, 23 de enero de 1988	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978783	0	1	
24	Alumno 24	Ape_P24	Ape_M24	M	México	domingo, 24 de enero de 1988	martes, 1 de septiembre de 2020	3333978784	0	1	
25	Alumno 25	Ape_P25	Ape_M25	H	México	lunes, 25 de enero de 1988	martes, 1 de septiembre de 2015	3333978785	0	1	

Figura 42. Modelo físico de base de datos en *Microsoft Power BI*. Autoría propia, 2021.

Cabe mencionar que para la generación de dicha tabla en *Power BI* se crearon otras dos columnas, una para calcular la edad del alumno automáticamente a la fecha actual, y otra para calcular si el alumno es de re-ingreso o nuevo ingreso.

Esto con el propósito de que dichas columnas faciliten la consulta de información una vez queden generados los *dashboards*.

Paso 4 – Generación de *Dashboards*

Como último paso, se procedió a generar los *dashboards* correspondientes en *Microsoft Power BI*, usando como base la información extraída directamente de las bases de datos de SQL.

En el caso de la entidad ‘Alumnos’, la información que se desea consultar anualmente para la recolección de datos del SAii es la siguiente:

Cantidad de alumnos que hay por programa en cada plantel, y segmentado por:

- Cantidad de alumnos hombre y mujer.
- Cantidad de alumnos de nuevo ingreso y reingreso.
- Cantidad de alumnos por rangos de edad (-19, 20 a 24, 25 a 29, y más de 30).
- Cantidad de alumnos de nuevo ingreso y reingreso por género y rangos de edad.
- Cantidad de alumnos con alguna discapacidad.
- Cantidad de alumnos del extranjero.

Para dar respuesta a esta necesidad, se diseñó el tablero representado en la figura 43:

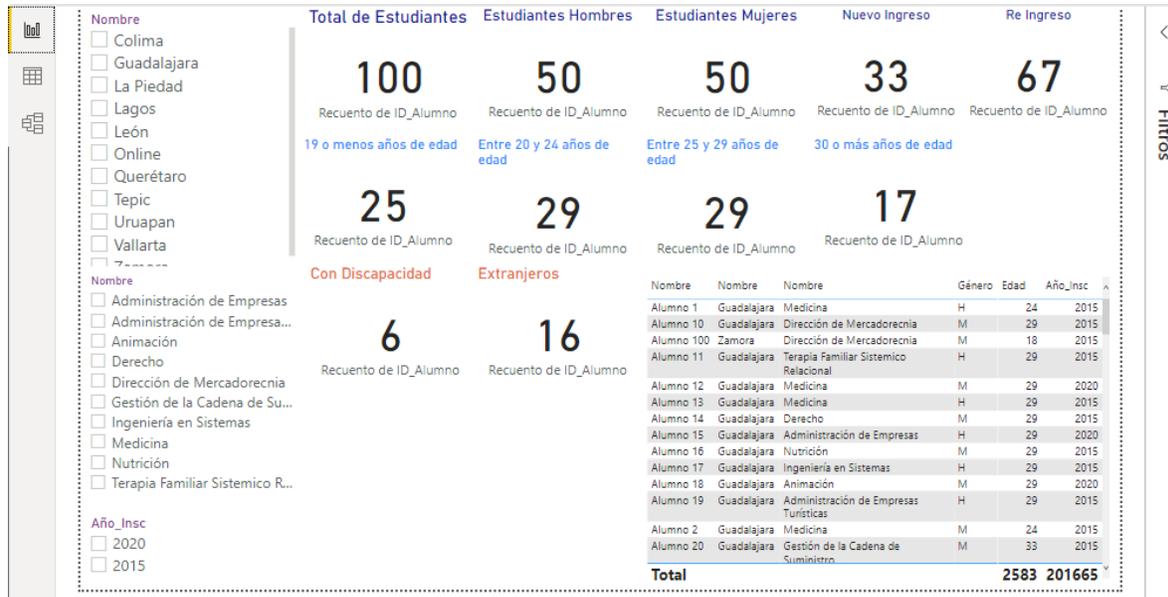


Figura 43. Tablero de la entidad 'Alumnos' generado en *Microsoft Power BI*. Autoría propia, 2021.

En este tablero, se pueden observar la cantidad de estudiantes por género, por edad y por ingreso, además de ofrecer la posibilidad de filtrar por plantel, por programa académico de cada plantel y por ingreso a la institución a dichos alumnos, dando así cumplimiento a los requisitos especificados en un principio para la recolección de datos del SAii.

Como segundo ejemplo, se generó también el tablero 'Docentes' con la información solicitada anualmente para la recolección de datos del SAii referente a los docentes de la institución. En este caso, la información solicitada resultó ser:

Cantidad total de docentes en la institución, filtrado por plantel y programa académico, y cálculo de manera automática:

- Cantidad de docentes hombre y mujer.
- Cantidad de docentes por rangos de edad (-30, 31 a 45, 46 a 55, y 56 o más)
- Cantidad de docentes por rangos de experiencia en la UNIVA (0 a 5, 6 a 10, 11 a 15, y 16 o más).
- Cantidad de docentes por grado académico (Maestría o Doctorado).
- Cantidad de docentes con alguna discapacidad.
- Cantidad de docentes del extranjero.

Para dar respuesta a esta necesidad, se diseñó el tablero representado en la figura 44:



Figura 44. Tablero de la entidad 'Docentes' generado en *Microsoft Power BI*. Autoría propia, 2021.

En este tablero 44, podemos encontrar la cantidad total de docentes en la institución, los docentes divididos por género, rangos de edad, años de experiencia en la universidad y grado académico, además de la opción de segmentación de datos por plantel y departamento académico al que pertenecen, en el lado izquierdo del tablero.

De esta manera, cualquiera que consulte los tableros anteriormente mencionados, obtendrá acceso a la información de manera inmediata y en tiempo real, logrando así consultar la cantidad de alumnos o docentes de cada programa de cada plantel, con sus respectivas segmentaciones de datos y bien establecidas en las tarjetas del tablero.

Proceso de Creación de un nuevo indicador

En el caso de que en los próximos años se necesitara generar un nuevo indicador para consulta de la recolección de datos, se diseñó el siguiente modelado *To-be* en notación BPMN 2.0 para dar respuesta a esta necesidad (figura 45):

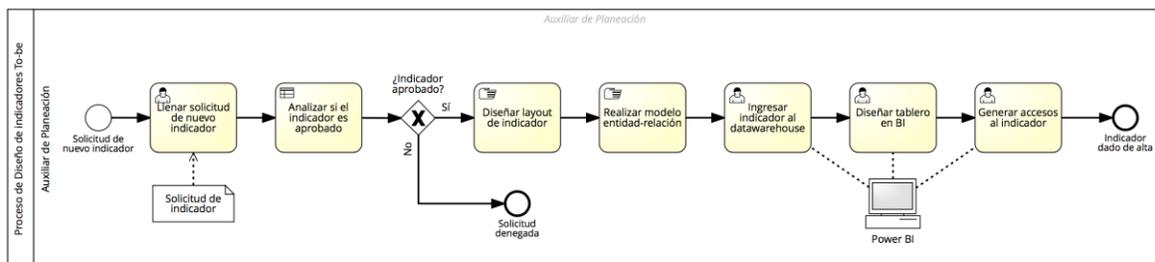


Figura 45. Modelado BPMN del proceso de creación de un nuevo indicador. Autoría propia, 2021.

En este modelado, se puede ver el proceso por el que tendrá que pasar la generación de un nuevo indicador dentro del *Data Warehouse*, desde su solicitud, aprobación, generación y posterior integración al *Data Warehouse* junto con su respectivo *dashboard*.

5.4.3 Modelado *To-be* de generación de encuestas.

Para el **Proceso de generación de encuestas**, se modeló la siguiente mejora del proceso en BPMN 2.0, tal y como se muestra en la figura 46.

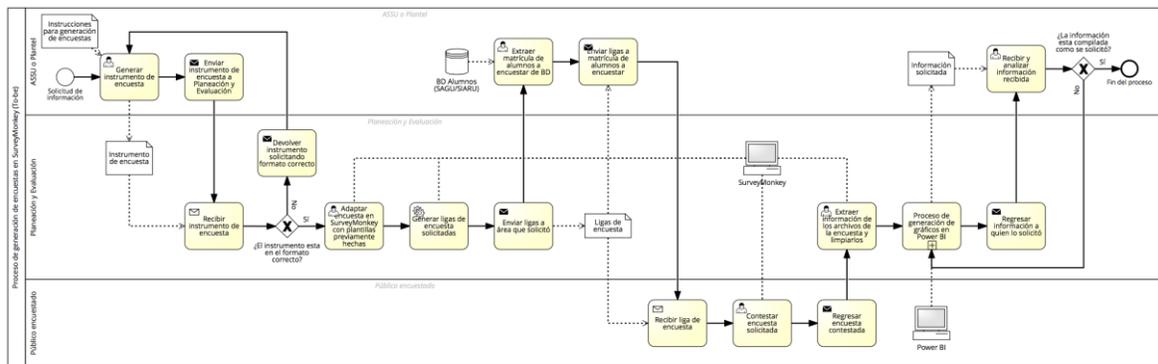


Figura 46. Mejora del proceso de recolección de datos *To-be* modelado en BPMN 2.0. Autoría propia, 2021.

Entre las mejoras que se realizaron para este proceso, en primer lugar, esta que ahora se entrega un manual con instrucciones específicas de cómo hacer un instrumento de encuesta y cuáles son las características y formato que debe de llevar para su entrega.

De igual manera, como punto complementario a esta actividad, se sugerirá a las áreas dar mayor capacitación a sus encargados de la generación de estos instrumentos y evitar en la medida de lo posible la rotación del personal encargado a esta tarea.

También se puede ver que ahora se diseñarán plantillas nuevas solamente cada vez que se necesite un diseño nuevo y para las demás se reciclarán plantillas previamente usadas para encuestas de carácter similar o igual al que se solicita, ahorrando una considerable cantidad de tiempo para la generación de ligas de encuesta.

Respecto a las ligas de encuesta, se ve que ahora el listado de matrículas de alumnos a encuestar se obtendrá directamente de la base de datos del sistema para evitar la recepción de ligas duplicadas, incompletas o de carácter incorrecto, evitando así el tener que buscar dichas ligas y retrasar más el proceso para iniciar la actividad de 'Análisis y concentración de la información'.

Finalmente, para la actividad de 'Análisis y concentración de la información' se diseñó un nuevo proceso llamado '**Proceso de generación de gráficos en Power BI**' en el cual se toma la información rescatada de *SurveyMonkey*, se transforma y se usa para trabajar la

información directamente en *Power BI*, dando así resultados más rápidos y eficaces en mucho menos tiempo.

Dicho subproceso se puede ver en la figura 47.

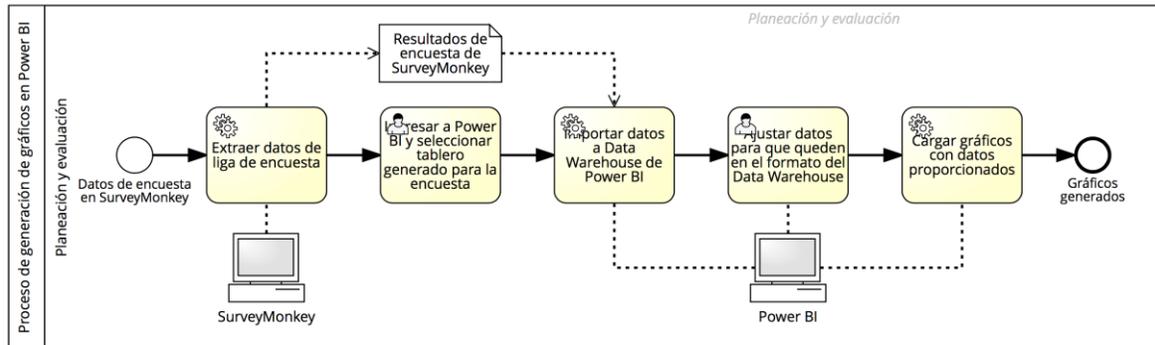


Figura 47. Proceso de generación de gráficos en *Power BI To-be*. Autoría propia, 2021.

De esta manera, se elimina el principal cuello de botella del proceso, reemplazándolo por este proceso mucho más eficiente y automatizado.

Creación de un nuevo gráfico en *Power BI*

En caso de que en los próximos años se necesitara generar un nuevo tablero o gráfico para el análisis de información de la extracción de datos de encuesta, se diseñó el siguiente modelado *To-be* en notación BPMN 2.0 para dar respuesta a esta necesidad (figura 48):

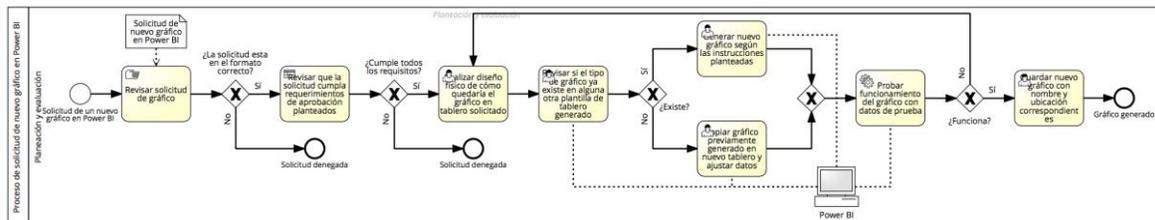


Figura 48. Modelado BPMN del proceso de creación de un nuevo gráfico en *Power BI*. Autoría propia, 2021.

En este modelado, se puede ver el proceso por el que tendrá que pasar la generación de un nuevo gráfico dentro del *Data Warehouse*, desde su solicitud, aprobación, generación y posterior carga de datos de la encuesta solicitada en cuestión.

De esta manera, con los nuevos procesos rediseñados y las propuestas de mejora realizadas, se da por finalizada la fase de diseño y se da inicio a la última fase dentro del alcance del presente trabajo de obtención de grado.

5.5 Conclusión de la fase de diseño

Al final de la fase de diseño, la propuesta de mejora del proceso se dio por finalizada, dando como resultado un total de tres procesos nuevos para el proceso de recolección de datos y cuatro nuevos procesos para el proceso de generación de encuestas, en los cuales, se incorporan los programas de *software* de *Microsoft Sharepoint* y *Microsoft Power BI* como herramientas de mejora para hacer más eficientes dichos procesos.

La primera herramienta (*Microsoft Sharepoint*), mejora el proceso de recolección de datos al tener ahora un lugar de repositorio donde guardar y organizar los múltiples archivos que se trabajan a la par con los planteles en área.

Mientras que la segunda herramienta (*Microsoft Power BI*), mejora ambos procesos al ofrecer la oportunidad de realizar los múltiples cálculos de extracción de datos que antes tomaban días, en tan solo cuestión de minutos.

Los procesos que se dieron como resultado son los siguientes:

1. Proceso para la recolección de datos
2. Proceso para la consulta de un indicador
3. Proceso para la creación de un nuevo indicador.
4. Proceso para la generación de encuestas.
5. Proceso para la generación de gráficos.
6. Proceso para la generación de un nuevo gráfico.
7. Proceso para la generación de un nuevo diseño de plantilla.

Finalmente, el plan para la futura implantación de dichos procesos en la universidad se explica a continuación en la siguiente y última fase dentro del alcance del proyecto.

Capítulo 6 – Fase de Implantación de Procesos

De la cuarta fase del ciclo de vida de BPM, Implantación de Procesos, lo primero que se hace es un plan de implantación de procesos, el cuál es una guía de planificación que integra y consolida todos los planes de gestión y es la base de todos los procesos relacionados a la planificación.

6.1 Plan de Implantación

Para realizar el plan de implantación, además de las actividades clave a realizar, se tomaron en cuenta tres factores importantes en cada una de dichas actividades:

1. ¿Quién es el responsable de dicha actividad?
2. ¿Cuántas y quiénes son las partes involucradas en dicha actividad?
3. ¿Cuánto tiempo y recursos tomará en completarse la actividad?

De igual manera, se tomaron en cuenta reglas de negocio, riesgos, precauciones e instrucciones detalladas a seguir en cada una de las actividades para asegurar que el proceso de implantación no interrumpa o altere de manera negativa el trabajo y los procesos que se realizan día a día.

Finalmente, cabe destacar que este plan de implantación, iniciaría posterior a la junta frente a la dirección de finanzas (la cuál es responsable de todos los procesos de planeación y evaluación del sistema UNIVA) en la cual se presentaría por primera vez dicho plan de implantación junto con todas sus propuestas de mejora y modelados BPMN.

Para ejemplo de este trabajo de obtención de grado, se realizó únicamente el plan de implantación de los procesos relacionados al proceso de recolección de datos.

En la figura 49 se puede apreciar el plan de implantación para el presente trabajo de obtención de grado, como se presentaría a la dirección de finanzas para la aprobación de dicho de proyecto.

PLAN DE IMPLANTACIÓN - TOG
Alumno: Miguel Alfonso Guevara Hernández

Entregables	Involucrados	Tiempo de Desarrollo	Semanas	Mes 1			Mes 2				Mes 3			Fin de Ciclo Escolar				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	C1	C2	C3
Plan de Implantación TOG																		
1. Relacionadas a Capacitación y Levantamiento de la Información																		
1.1 Presentación de propuesta de mejora a partes involucradas	* Planeación y Evaluación * Tecnologías de la Información * Direcciones de Plantel * Encargados de Plantel	* Jefe de Planeación y Evaluación * Dueño del Proceso * Director de Finanzas	9	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X				
1.2 Aprobación y validación de partes involucradas	* Planeación y Evaluación * Tecnologías de la Información * Encargados de Plantel	* Jefe de Planeación y Evaluación * Dueño del Proceso	1	X														
1.3 Levantamiento de requerimientos	* Planeación y Evaluación * Tecnologías de la Información * Encargados de Plantel	* Dueño del Proceso	2		X	X												
1.4 Generación de manual de instrucciones de Power BI y procesos BPMN	* Planeación y Evaluación * Tecnologías de la Información * Encargados de Plantel	* Dueño del Proceso	6					X	X	X	X	X	X					
2. Relacionadas a Sharepoint																		
2.1 Generación de repositorios en Sharepoint	* Planeación y Evaluación * Direcciones de Plantel * Encargados de Plantel	* Jefe de Planeación y Evaluación * Dueño del Proceso	3	X	X	X												
2.2 Generación de carpetas y formatos en Sharepoint	* Planeación y Evaluación	* Jefe de Planeación y Evaluación * Dueño del Proceso	1	X														
2.3 Pruebas de Sharepoint.	* Planeación y Evaluación	* Jefe de Planeación y Evaluación * Dueño del Proceso	1		X													
2.4 Otorgar accesos a encargados y responsables	* Planeación y Evaluación * Direcciones de Plantel * Encargados de Plantel	* Jefe de Planeación y Evaluación * Dueño del Proceso	1		X													
2.5 Capacitación de Sharepoint	* Planeación y Evaluación * Direcciones de Plantel * Encargados de Plantel	* Jefe de Planeación y Evaluación * Dueño del Proceso	1			X												
3. Relacionadas a Bases de Datos y Generación de Datawarehouse																		
3.1 Generar solicitud de indicadores a TI.	* Dueño del Proceso * Tecnologías de la Información	* Dueño del Proceso	2		X	X												
3.2 Proceso ETL (Extraer)	* Tecnologías de la Información	* Jefe de Tecnologías de la Información	3			X	X	X										
3.3 Proceso ETL (Transformar)	* Tecnologías de la Información	* Jefe de Tecnologías de la Información	3				X	X	X									
3.4 Proceso ETL (Cargar)	* Tecnologías de la Información	* Jefe de Tecnologías de la Información	3					X	X	X								
4. Relacionadas a Instalación de Power BI																		
4.1 Conseguir licencia de Power BI	* Departamento de Compras * Tecnologías de la Información	* Departamento de Compras * Dueño del Proceso * Jefe de Tecnologías de la Información	9		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X			
4.2 Instalación de Power BI en computadoras de responsables directos.	* Planeación y Evaluación * Direcciones de Plantel * Encargados de Plantel	* Dueño del Proceso * Tecnologías de la Información	3			X		X	X									
4.3 Generación de permisos de Power BI	* Planeación y Evaluación * Direcciones de Plantel	* Dueño del Proceso * Tecnologías de la Información	2							X	X							
4.4 Capacitación de Power BI	* Planeación y Evaluación * Tecnologías de la Información * Direcciones de Plantel * Encargados de Plantel	* Dueño del Proceso	3				X						X	X				
5. Relacionadas a Generación de Dashboards en Power BI																		
5.1 Diseño de esquemas entidad-relación	* Dueño del Proceso	* Dueño del Proceso	2		X	X												
5.2 Diseño lógico de Dashboards	* Dueño del Proceso * Planeación y Evaluación	* Dueño del Proceso	3				X	X	X									
5.3 Diseño físico de Dashboards en power BI	* Dueño del Proceso * Tecnologías de la Información	* Dueño del Proceso * Tecnologías de la Información	3					X	X	X								
5.4 Prueba de generación de un nuevo indicador	* Dueño del Proceso * Tecnologías de la Información	* Dueño del Proceso * Tecnologías de la Información	2							X	X							
6. Relacionadas a Retroalimentación y Cumplimiento de Mejora del Proceso																		
6.1 Recolectión de indicadores para medición de KPI's del proceso	* Planeación y Evaluación * Encargados de Plantel	* Dueño del Proceso	3												X	X	X	X
6.2 Resultados de cumplimiento del proceso	* Planeación y Evaluación	* Dueño del Proceso	1												X			X
			16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Figura 49. Plan de implantación para el TOG. Autoría propia, 2021.

Como se puede observar, el plan de implantación fue realizado basándose en gran parte en el modelado del diagrama de Gantt, donde cada fila representa una actividad del proceso de implantación, las columnas del gráfico representan semanas y cada barra de Gantt representa el tiempo que tomará en realizarse cada actividad dentro del cronograma establecido.

Para propósito de este plan de implantación, las actividades se dividieron en 6 diferentes tipos de actividades, las cuáles son:

1. Relacionadas a capacitación y levantamiento de la Información.
 - a. Presentar propuesta de mejora a planeación y evaluación, directores de plantel, encargados de plantel y Tecnologías de la Información (T.I.).
 - b. Validación y aprobación por parte de las áreas involucradas.

- c. Levantamiento de Requerimientos con Planeación y Evaluación.
- d. Generación de manual de instrucciones de *Power BI* y Procesos BPMN.
- 2. Relacionadas a *Sharepoint*.
 - a. Generación de repositorios en *Sharepoint*.
 - b. Generación de carpetas y formatos en *Sharepoint*.
 - c. Pruebas de *Sharepoint*.
 - d. Capacitación *Sharepoint*.
- 3. Relacionadas a bases de datos y generación de *Data Warehouse*.
 - a. Generar solicitud de datos a T.I.
 - b. Proceso ETL (Extraer).
 - c. Proceso ETL (Transformar).
 - d. Proceso ETL (Cargar).
- 4. Relacionadas a Instalación de *Power BI*.
 - a. Conseguir licencia de *Power BI*.
 - b. Instalación de *Power BI* en las computadoras de responsables directos.
 - c. Generación de permisos de *Power BI*.
 - d. Capacitación *Power BI*.
- 5. Relacionadas a diseño y generación de *Dashboards*.
 - a. Diseño de esquemas entidad-relación.
 - b. Diseño lógico de *Dashboards*.
 - c. Diseño físico de *Dashboards* en *Power BI*.
 - d. Prueba de generación de un nuevo indicador.
- 6. Relacionadas a retroalimentación y cumplimiento de mejora del proceso.
 - a. Recolección de indicadores para medición de KPI's del proceso.
 - b. Resultados de cumplimiento del proceso.

A cada una de las actividades descritas se les determinó un tiempo de cumplimiento de la actividad, un responsable, y se listó a aquellos involucrados en el cumplimiento de dicha actividad, siendo el principal responsable el dueño del proceso, y los principales involucrados siendo el área de planeación y evaluación, el área de tecnologías de la información, los encargados de planteles y la dirección de los distintos planteles.

Finalmente, cabe mencionar que dentro del plan de implantación, solamente las primeras doce columnas dentro del diagrama corresponden a las semanas de los primeros tres meses, que es lo que tardará en completarse la implantación.

Las últimas 4 columnas dentro del diagrama, representan los finales de cuatrimestre y fin de año, e involucran a las actividades de la sexta y último tipo de actividad, que son las relacionadas a retroalimentación y cumplimiento del proceso.

Por lo tanto, de acuerdo al plan de implantación anteriormente mostrado, se plantea que el trabajo tome en completarse 12 semanas (3 meses) y que los resultados se obtengan parcialmente al final de cada cuatrimestre durante un año (3 cuatrimestres), y al final del

ciclo escolar desde que se implantó, obtener los resultados finales de la mejora del proceso.

Conclusiones

La realización del presente proyecto permitió poner verdaderamente en práctica todos los temas aprendidos a lo largo de la Especialidad en Mejora de Procesos de Negocio, especialmente tomando en cuenta las necesidades reales de una organización actual, y poder aplicar las herramientas vistas en ello.

Todos los modelados vistos en clase, tanto de análisis como de diseño, fueron de gran ayuda para conocer e identificar los procesos que se trabajaron y poder encontrar los problemas del proceso, así como su respectiva solución.

En el caso de este proyecto en particular, el uso de herramientas tecnológicas actuales como *Microsoft Sharepoint* y *Microsoft Power BI*, resultó de gran utilidad para proponer una solución real a los problemas detectados en el área, por lo que considero que estas son herramientas muy útiles y que seguramente muy pronto, cada vez más y más organizaciones comenzarán a utilizar.

La realización de este proyecto ayudó al área de planeación y evaluación de la universidad, en primer lugar a tener ya por primera vez sus procesos bien documentados y estandarizados en una notación como la es BPMN 2.0, y también a eliminar varias trabas y cuellos de botella, como son los atrasos en el envío de formatos, los tiempos de espera y el envío de información incorrecta, incompleta o no deseada.

Además del área en sí, el proyecto también aporta a la universidad al hacer sus procesos más eficientes, y también al tener sus procesos bien documentados y explicados de tal manera que cualquiera que los consulte pueda tener una buena idea de lo que hacen, de principio a fin, junto con todos sus componentes, dando así a conocer fácilmente el trabajo que se realiza en el área.

En lo personal, reconozco y valoro todo lo revisado a lo largo de la Especialidad; desde los diagramas hechos en clase, los modelados, análisis y herramientas tecnológicas para la mejora del desempeño, hasta el gran enfoque al cliente al que están orientadas las clases y toda la cultura en procesos, un enfoque que me pareció excelente. Dado lo anterior, considero que toda organización que desee verdaderamente competir en el mercado actual a largo plazo, debería adoptar tal cultura en procesos ya que sin duda tiene un prometedor y gran futuro por delante.

Bibliografía

- Amazon (2020). What is cloud storage. Amazon Web Services, Inc.
<https://aws.amazon.com/es/what-is-cloud-storage/>
- American Productivity & Quality Center [APQC]. (26 de septiembre de 2019). APQC Process Classification Framework (PCF) - Cross Industry - Excel Version 7.2.1. <http://www.apqc.org/process-classification-framework>
- Bilodeau, N., Viktus, P., & Powell, E. (2013). BPM CBOK Version 3.0: Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge (3ª ed.). Createspace Independent Publishing Platform.
- Diagrama de flujo. (2021, 26 agosto). En Wikipedia, la enciclopedia libre.
https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Diagrama_de_flujo&oldid=137926952
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-50572013000300009&script=sci_arttext
- Díaz-Sanjuan, L. (2011). La observación. UNAM.
http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf
- Etecé (2021). Base de Datos – Concepto, tipos y ejemplos. Concepto.
<https://concepto.de/base-de-datos/#ixzz71HqcJCpU>
- Federación de Instituciones Mexicanas Particulares de Educación Superior [FIMPES]. (s.f.) (<https://www.fimpes.org.mx/index.php/home/que-es-fimpes>)
- Gabinete de Tele-Educación, UPM. (s.f.) Guía Básica de SharePoint
https://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Tecnologias%20de%20la%20Informacion%20y%20Servicios%20en%20Red/Gabinete%20de%20Tele-Educacion/Perfil%20PDI/guia_basica_SharePoint.pdf

- Gantt, H. L. (1910). "Work, Wages and Profit". Engineering Magazine. New York.; republished as Work, Wages and Profits. Easton, Pennsylvania: Hive Publishing Company. 1974.
- García De Alcañiz, R. M. (2019). Procesos ETL. Descripción general y particularidades. Comunidad IEBS.
<https://comunidad.iebschool.com/procesosetl/2019/11/08/procesos-etl-descripcion-general-particularidades/>
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). Reengineering the corporation (1ª. ed.). Nicholas Brealey Publishing.
- Hitpass, B. (2014a). BPM: Business Process Management – Fundamentos y Conceptos de Implementación (3.ª ed.). Santiago de Chile: BPM Central.
- Hitpass, B. (2014b). BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica (2ª. ed.). Santiago de Chile: BPMCenter.
- IBM. (2020). ¿Qué es un Data Warehouse? México IBM.
<https://www.ibm.com/mx-es/analytics/data-warehouse>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (s.f.).
(<https://www.inegi.org.mx/inegi/contenido/instituto.html>)
- IONOS Start up guide (2018). Brainstorming: qué es y cómo funciona.
<https://www.ionos.mx/startupguide/productividad/brainstorming-o-lluvia-de-ideas>
- Kirchmer, M., Scarsing, M., & Frantz, P. (2019). BPM CBOK Version 4.0: Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge (4ª. ed.). Independently Published.
- Lisboa, R. (06 de diciembre, 2019). Focus Group: ¿qué es esta metodología y cómo aplicarla a tu estrategia de marketing? Rock Content
<https://rockcontent.com/es/blog/focus-group/>
- Long, J. (2014). Process Modeling Style (English Edition) (1.ª ed.) Morgan Kaufmann.
- Lönnqvist, A., & Puhakka, V. (2009). The Measurement of Business Intelligence. EDPACS, 40(3), 1-14.
<https://doi.org/10.1080/07366980903446611>

- Lucidchart (2021). Qué es el lenguaje unificado de modelado (UML). <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>
- Mora, J. R., & Luján, M. (2015). Arquitectura y diseño de un mapa de procesos en un servicio de urología. Archivos Españoles de Urología, 68(1), 56-70. https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Lujan/publication/272511947_Architecture_and_design_of_a_processes_map_in_a_Urology_Department/links/55258ec70cf25d66dc945d4d/Architecture-and-design-of-a-processes-map-in-a-Urology-Department.pdf
- Nelis, J., & Jeston, J. (2008). Business Process Management, Practical Guidelines to Successful. USA: BH.
- Ortíz, D. (2020). ¿Qué es un dashboard y para qué se usa? Cyberclik. <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/que-es-un-dashboard>
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers (1st ed.). Wiley.
- Plascencia, J. L. (2021). ¿Qué es Microsoft OneDrive y qué uso le puedes dar? Digital Trends Español. <https://es.digitaltrends.com/computadoras/que-es-microsoft-onedrive-y-como-funciona/>
- PMI. (2008). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (4ª. ed.). Pensilvania: PMI.
- Porter, M. (1985). Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors (1st ed.).
- Ribas, E. (2018). Qué es el Data Mining o la minería de datos y qué ventajas nos aporta. IEBS. <https://www.iebschool.com/blog/data-mining-mineria-datos-big-data/>
- Rodríguez, M. L. (2016). Gráfica de Gantt – Cómo Hacer el Diagrama y Ejemplos. Tu Gimnasia Cerebral. <https://tugimnasiacerebral.com/herramientas-de-estudio/que-es-un-diagrama-o-grafica-de-gantt>

- Rosing, V. M., Scheel, V. H., & Scheer, A. (2014). *The Complete Business Process Handbook: Body of Knowledge from Process Modeling to BPM*, Volume 1. Morgan Kaufmann Publishers.
- Rueda, Y. (2020). Beneficios de Google Drive. Chaskis Digital.
<https://www.chaskis.digital/post/beneficios-de-google-drive>
- Rummler, G. A., & Brache, A. P. (2013). *Improving Performance How to Manage the White Space on the Organization Chart*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Sánchez, R. (2018). *Inteligencia de Negocios (BI)*. Monografías.
<https://www.monografias.com/trabajos14/bi/bi.shtml>
- Santana, E. (6 julio, 2014). Qlikview Demo – Dashboard con Pestañas. Qlik en Español. <http://qlikviewapuntos.blogspot.com/2014/07/qlikview-demo-dashboard-con-pestanas.html>
- Schoenfeld, D. (2019). ¿Qué es un plan de implementación y cómo puedo crear uno? ProjectAdmin. <https://www.projectadmin.org/que-es-un-plan-de-implementacion-y-como-puedo-crear-uno/>
- Schwaber, K., & Sutherland J. (2020). *The Scrum Guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Scrum.org
- Sellés-Cantó, M. A., Seguí-Llinaers, V. J., Reig-Pérez, M. J. & Ferrándiz-Bou S. (2003). Diagrama A1. Intermpresas.
<https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/2851-Modelizacion-proceso-moldeo-inyeccion-termoplasticos-mediante-utilizacion-tecnica-IDEF0.html>
- Stabell, C., & Fjeldstad, Ø. (1998). Configuring Value For Competitive Advantage: On Chains, Shops, And Networks. *Strategic Management Journal*, Vol. 19, 413–437.
- Univa (2016). *Plan Integral De Desarrollo Univa 2016-2020*.
- Univa (2020). *Manual De Identidad Corporativa*.