

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ADMISIÓN DE LOS
ESTUDIANTES EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
JUAN BAUTISTA AGUIRRE, BAJO LOS ESTÁNDARES BPM”

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL

AUTOR:
ING. FERNANDO GADIEL DOMÍNGUEZ RAMOS

GUAYAQUIL – ECUADOR
2021

AGRADECIMIENTO

Infinitamente agradezco a Dios por todo lo que me ha dado para poder llegar hasta donde estoy actualmente, simplemente Él da todo lo que uno en verdad necesita y no lo que uno desea querer. Por tal motivo mi agradecimiento va directa y exclusivamente a Dios.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Fernando Sánchez". The signature is stylized with a large, sweeping initial 'F' and a long, horizontal stroke extending to the right.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a mi familia, esposa e hijos Fernando Tomas y Sofía Isobel.

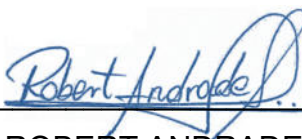
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



MSIG. LENIN FREIRE COBO
COORDINADOR DE MSIG



MSIG. LENIN FREIRE COBO
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



MSIG. ROBERT ANDRADE TROYA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

RESUMEN

RESUMEN

En el presente trabajo de titulación se muestra la utilización de la herramienta Bizagi, la cual permite realizar gestión BPM, para la automatización del proceso de Admisión de los estudiantes del INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE.

El objetivo que se plantea en este documento es analizar y mejorar la situación actual de la institución en el proceso de admisión de los estudiantes de tal manera que se pueda tener en primera instancia el proceso controlado y estandarizado de una manera eficiente según las normativas BPM.

Adicionalmente con la automatización del proceso de admisión aportará a que éste, se lo realice de una manera optimizada, controlada y en un menor tiempo, generando de esta manera un mayor número de estudiantes matriculados por jornada o por carrera.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN.....	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
CAPÍTULO 1.....	1
1. GENERALIDADES	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3. SOLUCIÓN PROPUESTA.....	4
1.4. OBJETIVO GENERAL.....	6
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.6. METODOLOGÍA.....	7
CAPÍTULO 2.....	2
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1. La empresa	2
2.2. Estructura Organizacional	10
2.3. Reseña Histórica	11
2.4. Ubicación Geográfica	14
2.5. Fundamentación Teórica	15

2.6.	Gestión de Proceso BPM	15
2.7.	Herramientas WorkFlow	25
2.8.	BPMS	28
2.9.	Bizagi Studio	31
CAPÍTULO 3.....		10
3.	PROCESO ACTUAL.....	10
3.1.	Métricas.....	10
3.2.	Levantamiento de Información.....	35
3.3.	Actores que participan en el proceso.....	39
3.4.	Actividades de los actores	39
3.5.	Roles de los actores	41
3.6.	Documentación del proceso actual (AS-IS)	44
3.7.	Evaluación de los Problemas y Actividades que Generan Atrasos 52	
CAPÍTULO 4.....		34
4.	ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO.....	34
4.1.	Análisis de mejora	34
4.2.	Diseño del proceso to be	63
4.3.	Plan de pruebas	66
4.4.	Automatización del proceso mejorado	69
CAPÍTULO 5.....		63
5.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	63
5.1.	Resultados de la simulación	63
5.2.	Análisis de los resultados	94
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		87
CONCLUSIONES		87
RECOMENDACIONES		98
GLOSARIO.....		99

BIBLIOGRAFÍA.....	100
ANEXOS	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Ciclo de vida BPM	8
Figura 2.2 Estructura Organizacional ISTJBA.....	11
Figura 2.3 Sede Principal ISTJBA.....	13
Figura 2.4 Sede Julio Carchi Vargas ISTJBA.....	14
Figura 2.5 Ubicación Geográfica ISTJBA.....	15
Figura 2.6 Pool para modelamiento de proceso BPM	19
Figura 2.7 Lane para modelamiento de proceso BPM	20
Figura 2.8 Evento Inicio para modelamiento de proceso BPM.....	20
Figura 2.9 Evento Final para modelamiento de proceso BPM	21
Figura 2.10 Evento Intermedio para modelamiento de proceso BPM	21
Figura 2.10 Actividades para modelamiento de proceso BPM	22
Figura 2.12 Compuerta Compleja para modelamiento de proceso BPM.....	23
Figura 2.13 Compuerta Inclusiva para modelamiento de proceso BPM.....	23
Figura 2.14 Compuerta Exclusiva Basada en Eventos para modelamiento de proceso BPM	24
Figura 2.14 Compuerta Paralela para modelamiento de	24
Figura 2.15 Compuerta Exclusiva para modelamiento de BPM	25
Figura 2.16 Flujo de Secuencia para modelamiento de BPM.....	25

Figura 2.17 Ejemplo de Modelo de diagrama de proceso de negocio	29
Figura 2.18 Comparación de BMPS	30
Figura 2.19 Bizagi Studio.....	31
Figura 3.1 Modelo Macro del proceso de admisión.....	38
Figura 3.2 Modelo descriptivo del proceso de admisión.....	49
Figura 3.3 Modelo Analítico del proceso de admisión	50
Figura 3.4. Modelo de Subproceso Llenar Formulario	51
Figura 3.5. Modelo de Subproceso Validar Requisitos.....	51
Figura 3.6 Modelo de Subproceso Generar Matrícula.....	52
Figura 3.7 Resultados de encuesta de proceso Gestión de Matriculación	53
Figura 3.8 Resultados de pregunta ¿Fue claro el proceso de matriculación y los pasos a seguir?.....	54
Figura 3.9 Resultados de pregunta ¿El desempeño de nuestro personal fue el indicado?	55
Figura 3.10 Resultados de pregunta. Información clara y precisa para la entrega de requisitos	56
Figura 3.11 Resultados de pregunta. Utilización de papel para presentar los documentos que piden como requisitos.....	56
Figura 3.12 Resultados de pregunta. ¿El tiempo que tomó en matricularse a una carrera fue el ideal?	57

Figura 3.13 Resultados de pregunta. ¿Se han cumplido las expectativas que usted tenía sobre nuestro proceso de matriculación?	58
Figura 3.14 Resultados de pregunta. ¿Cuál es su grado de satisfacción general con el proceso de matriculación?	59
Figura 3.15 Resultados de pregunta. ¿Estaría de acuerdo con una mejora en el proceso?	60
Figura 4.1 Modelo To Be del proceso de admisión	64
Figura 4.2. Características para Servidor BPM	66
Figura 4.3. Características para Servidor Base Datos.	67
Figura 4.4. Características Técnicas Usuarios Finales.	67
Figura 4.5 Asistencia de automatización de proceso. Bizagi Studio.....	70
Figura 4.6 Descripción de Tabla Estudiante y Campos.....	72
Figura 4.7 Forma de Registro Estudiante – Datos Personales.....	73
Figura 4.8 Forma de Registro Estudiante – Datos Contacto	73
Figura 4.9 Forma de Registro Estudiante – Datos Adicionales	74
Figura 4.10 Descripción de Tabla Gestión Matriculación y Campos	75
Figura 4.11 Selección de estudiante a matricular	76
Figura 4.12 Selección de Parámetros Académicos.....	76
Figura 4.13 Forma para Descargar Comprobante Pre Matrícula.....	77

Figura 4.14 Confirmación de Matrícula de estudiante	77
Figura 4.15. Regla Negocio FechaNacimiento	79
Figura 4.16. Codificación Regla FechaNacimiento	79
Figura 4.17. Regla de Negocio ValidaFechaNac	80
Figura 4.18. Codificación Regla ValidaFechaNac	80
Figura 4.19. Regla de Negocio ValidaCedula	81
Figura 4.20. Codificación Regla ValidaCedula	81
Figura 4.21. Regla de Negocio EstableceFechaActual	82
Figura 4.22. Codificación Regla EstableceFechaActual	83
Figura 4.23. Regla de Negocio GuardarMatricula	83
Figura 4.24. Codificación Regla GuardarMatricula	84
Figura 4.25. Regla de Negocio Mensaje	85
Figura 4.26. Codificación Regla Mensaje	85
Figura 5.1. Consola de Administración de Bizagi	87
Figura 5.2. Inicio del proceso de admisión	88
Figura 5.3. Ingreso de Datos Personales de Estudiante	89
Figura 5.4. Búsqueda de Estudiante por número de cédula	89
Figura 5.5. Selección del registro buscado	90
Figura 5.6. Descarga de Comprobante Pre Matrícula	91

Figura 5.7. Comprobante Pre Matrícula	91
Figura 5.8. Reporte BAM de proceso.....	92
Figura 5.9. BAM de tarea. Ruta de Flujo de Trabajo	93
Figura 5.10. BAM de tarea. Gráficos Estadísticos.....	93
Figura 5.11. Sensores de monitoreo de actividades	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características del Servidor del ISTJBA	6
Tabla 2. Cantidad de estudiantes matriculados por jornada laboral.	34
Tabla 3. Tiempo en que se tarda en matricular un estudiante.....	35
Tabla 4. Actores que participan en el proceso	39
Tabla 5. Actividades de Estudiante	39
Tabla 6. Actividades de Secretario	40
Tabla 7. Actividades de Admisión	40
Tabla 8. Actividades de Tic.....	40
Tabla 9. Roles de actores en el proceso de admisión	41
Tabla 10. Matriz de Objetos del Negocio	43
Tabla 11. Matriz de caso de uso	45
Tabla 12. Matriz de Excepciones del proceso de negocio.....	48

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las herramientas de BPM permiten dar seguimiento y controlar de manera cuantitativa las actividades de los procesos de las empresas o instituciones. Por tal motivo en el presente trabajo de titulación se va a presentar el proceso de Admisión de los estudiantes del INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE en la herramienta BMP Bizagi, lo que permitirá al usuario, personal administrativo de la institución; verificar la ejecución del proceso automáticamente cumpliendo las actividades establecidas y validadas hasta llegar a la matriculación del aspirante.

Para la elaboración de este trabajo se presentarán 5 capítulos donde se definirán los siguientes aspectos:

El capítulo 1: se presenta una breve reseña de cómo lleva el proceso de admisión la institución, por consiguiente establece la descripción de la problemática, así como los objetivos alcanzar, la metodología con la que se desarrolla el trabajo y la solución propuesta.

El capítulo 2: se presenta la estructura organizacional de la institución, parte de su reseña histórica, así como también conceptualizaciones de BPM, BPMS y el uso de sus herramientas como Bizagi Studio y su incidencia en los procesos de las empresas.

El capítulo 3: se presenta la situación actual del proceso de admisión de la institución, identificando al mismo tiempo los actores, actividades y los roles mediante el levantamiento de la información; también se establece el flujo del proceso y se evalúan las actividades que generan atrasos en el mismo.

El capítulo 4: se presenta los modelos AS – IS y TO BE del proceso de admisión de los estudiantes en la institución y se muestra la automatización el proceso mejorado.

El capítulo 5: se presenta los resultados de la simulación automatizada del proceso de admisión y sus respectivos análisis del mismo.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES

Las gestiones académicas en los diferentes niveles como básica, secundaria y superior tienen como finalidad, llevar un registro detallado de todas las actividades en la cuales se vean involucrado, los principales actores de la educación como lo son los docentes y estudiantes. Es por ello que se necesitan procesos por los cuales se permita que se ejecute el respaldo de dichos registros.

Algunas instituciones gestionan estos procesos de una manera manual y física con respecto a la ejecución y almacenamiento de los mismos es por ello que en esas instancias la información se traspapela o a su vez el tiempo de respuesta no es el óptimo para poder acceder a los mismos.

El Instituto Tecnológico Superior “Juan Bautista Aguirre”, gestiona dichas actividades desde el año de su creación de la misma manera, teniendo dificultades para acceder a la información o registros de matrícula, calificaciones, etc.; que se almacenan en una bodega del departamento

de secretaría. Al mismo tiempo, al querer ejecutar los procesos en el área de matriculación y coordinaciones de carrera (Gestión de Record Académico), estos se los realiza con la ayuda de una herramienta tecnológica como los es Microsoft Excel; es decir los registros que se generan en dichas actividades se las almacenaba en una hoja de cálculo, pero a causa de virus y otros factores de riesgos informáticos estos archivos se dañaban o se borraban, dejando como respaldo solo los documentos físicos que se almacenan en bodega de secretaría del instituto.

Todo esto conlleva a la dificultad en la obtención de reportes de las áreas antes mencionadas, puesto que la información, si se encontraba de manera digital, en archivos de Excel; se almacenaba en diferentes documentos digitales, y cuando se necesita gestionar un seguimiento de las calificaciones o los estados de matrícula de los estudiantes estos demoran de horas a días para obtener resultados y en ciertos casos estos resultados no tienen coherencia o la validación de los datos no es la correcta. En este último punto se puede constatar la validación de los datos en los documentos físicos en los cuales presentan calificaciones o promedios no acordes al reglamento académico.

Así mismo en los procesos de titulación la demanda de documentos de record académicos es significativa y los estudiantes tienen que esperar de dos a tres días para que se les entregue su certificado. En el proceso

de matriculación los estudiantes tenían que esperar a que se valide la información de las actas de calificaciones, en los archivos de Excel o en los documentos físicos; para verificar si tuviese asignaturas reprobadas o algún tipo de observación académica como asistencia, o las veces que el estudiante, si es el caso; estuviera repitiendo la asignatura.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre recibe semestralmente a más de 1400 estudiantes que buscan matricularse en cada uno de sus niveles respectivos, correspondientes al periodo lectivo en vigencia. Los Departamentos que participan en este proceso son, Departamento de Admisión, Secretaría y Departamento de Tics; siendo el que lidera el proceso de matriculaciones, el Departamento de Admisión.

El departamento de Tics, realiza las asignaciones de perfiles habilitando las opciones para poder matricular a los estudiantes en el Sistema de Gestión Académica (SGA), además del soporte a los usuarios y al sistema durante todo el proceso. El departamento de secretaría es el que ejecuta el proceso de matriculación, registrando a los estudiantes en el periodo académico vigente y validando la información emitida por los mismos.

Admisión es el que gestiona la información de los estudiantes a matricularse, mediante el envío de una matriz MTN (Matriz de Tercer

Nivel), en donde se debe verificar los datos académicos de los alumnos y en caso de que no existiera registro de un estudiante en el documento no se procede con el proceso de matriculación.

Todo el proceso de matriculación dura de 10 a 28 minutos por estudiante desde el momento en que el alumno aparte su turno o ticket para comenzar la fase de matrícula. En dicho proceso se tienen que verificar o validar datos académicos relacionados a la aprobación de la asignatura, es por ello que dentro del mismo existen otros sub procesos que complementan la ejecución total de la matriculación. Estos sub procesos comprenden en ejecutar la matriculación de asignaturas por segunda o tercera vez (Matricula de Arrastre) y al mismo tiempo validar los requisitos que se tiene para poder realizar dicha matriculación; este sub proceso se lo conoce como Cobro Asignatura de Arrastre, en donde se tiene que describir los valores a pagar por la/s asignaturas a registrar.

1.3. SOLUCIÓN PROPUESTA

La administración de procesos de negocios o BPM es una estrategia cuyo objetivo principal es la mejora en la eficiencia operativa de las empresas, es por ello que se plantea como solución a la presente investigación implementar BPM con la finalidad de automatizar el proceso de admisión de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, haciendo uso de la herramienta Bizagi.

Esta herramienta cuenta con los siguientes beneficios:

- Modelamiento de procesos del negocio
- Simulación y análisis del proceso del negocio
- Diseño de Formularios
- Definición de Reglas de Negocio
- Monitorización de Rendimiento de proceso del negocio

Los beneficios antes mencionados permiten aplicar la estrategia BPM al proceso de admisión de estudiantes de la institución de tal manera que éste se pueda ejecutar de una manera más eficiente, rápido, controlado y ordenado, obteniendo los siguientes resultados:

- Tiempo de gestión de matriculación se reduce, puesto que en su mayor parte lo realiza el postulante vía web.
- Reducción en la utilización de recursos (Personal, Hojas, Tinta, Impresora, etc.).
- Incremento de número de estudiantes matriculados por jornada, debido que el proceso de confirmación de matrícula solo se realiza verificación de documentos.
- Automatización de ingreso de datos de estudiantes (Datos Personales).
- Proceso de gestión de matriculación más ágil, debido a que la mayor carga del mismo es realizado por el postulante.
- El estudiante no tiene retardos exagerados en la entrega de documentación.

Para poder implementar la solución se utiliza el servidor virtual de la institución el cual consta con las siguientes características técnicas:

Tabla 1. Características del Servidor del ISTJBA

CARACTERÍSTICA DEL SERVIDOR	DESCRIPCIÓN / CAPACIDAD
Arquitectura del Servidor	X86_64
Sistema Operativo	Linux
Tipo Plan Contratado	SEMI - VPS. Servidor Dedicado (Independiente no compartido)
Espacio de Disco Duro	100 GB
Memoria RAM	8 GB
Banda Ancha	10 T
Base datos	MariaDB o MySQL
Correos Institucionales	Ilimitados

Fuente: Unidad de TIC's, ISTJBA

1.4. OBJETIVO GENERAL

Automatizar el proceso de admisión de los estudiantes en el Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, mediante el uso de herramienta Bizagi para controlar de manera eficiente gestión administrativa de dicho proceso.

1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar Información de la situación actual (AS IS), del proceso de Admisión del Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre.
- Elaborar con la herramienta Bizagi un modelo mejorado del proceso de Admisión (TO BE) que determine el nivel de eficiencia y eficacia alcanzado, bajo la perspectiva BPM.

- Analizar el proceso actual de Admisión del Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre para identificar las actividades que generen demasiada espera en el mismo.
- Implementar indicadores de control con la herramienta Bizagi que permita controlar y mejorar las actividades del proceso de Admisión.

1.6. METODOLOGÍA

La metodología a aplicar en este trabajo de titulación está basada en primera instancia en los estándares BPM, puesto que por medio de las fases que presenta BPM, se va a llegar a conocer lo siguiente:

- Situación actual del proceso de admisión de estudiantes
- Análisis del Modelo del proceso actual de admisión
- Alternativas de mejora del proceso de admisión

La ejecución de estas tres aristas se las representa en la figura 1.1, la cual describe las actividades que se va a realizar en el presente trabajo de titulación [1].



Figura 1.1 Ciclo de vida BPM

Fuente: Cetina M. A., *Gestión de Procesos con BPM Tecnología, Innovación y Academia*, vol. 4, nº 2, pp. 45-56, 2016 [2].

Adicionalmente se va utilizar los siguientes tipos de investigación:

Método inductivo: según el análisis que se realizará al proceso de admisión de los estudiantes en el INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE, basado en los estándares BPM; se definirá los problemas que tiene el proceso.

Método deductivo: usando los estándares BPM, se identificarán las mejoras del proceso de admisión de estudiantes a la institución antes mencionada de tal manera que se pueda desarrollar soluciones automatizadas para la presente problemática.

Método de observación: ayudará a determinar los puntos de falencia que tiene el proceso de admisión de los estudiantes al INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE, tomando en cuenta los estándares BPM.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1. La empresa



Figura 2.1 Logo de la institución

Fuente: Departamento de Diseño Gráfico del ISTJBA

Misión

El Instituto Tecnológico Superior “Juan Bautista Aguirre” (ISTJBA), es una entidad de educación superior que tiene como misión impartir una educación de calidad, orientada a la formación de profesionales de nivel técnico, tecnológico y al fortalecimiento sistemático de habilidades y destrezas enfocadas al “saber hacer”, mediante la docencia, la vinculación con la sociedad y la investigación, con sólidas bases

científicas, técnicas, tecnológicas y valores que contribuyan a la solución de problemas del país y al desarrollo cultural, económico, político y social del mismo.

Visión

El Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre para el año 2022 pretende ser modelo de Institución de Educación Superior acreditada en la aplicación de la filosofía sostenible; y reconocida por su calidad, emprendimiento, liderazgo y responsabilidad social con el país.

2.2. Estructura Organizacional

Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, posee la siguiente estructura organizacional, la cual fue aprobada por el Órgano Colégialo Superior (OCS) mediante acta No. OSC-0010-ISTJBA.

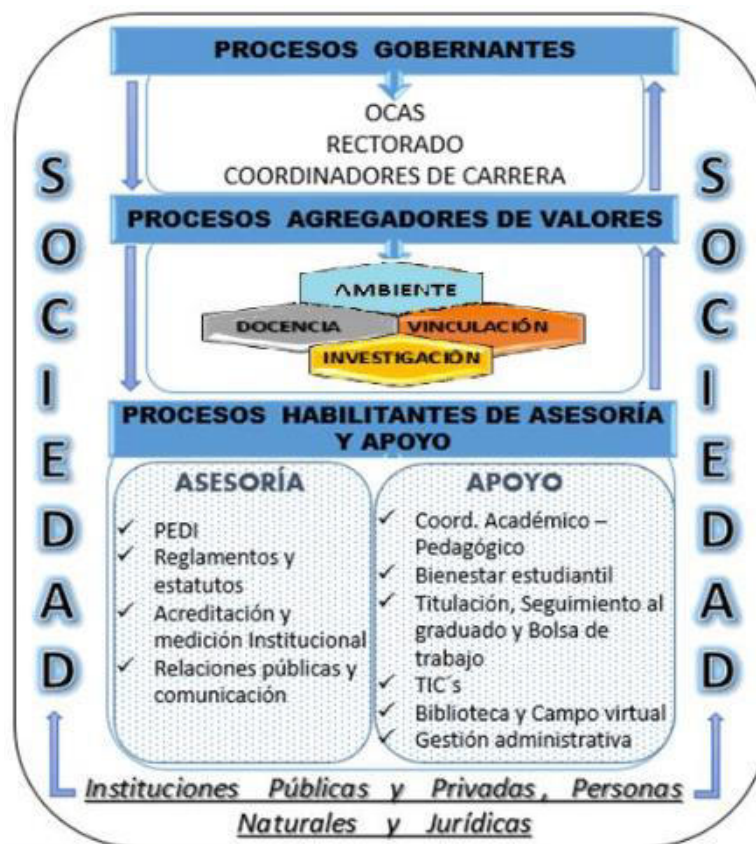


Figura 2.2 Estructura Organizacional ISTJBA.

Fuente: Estatuto del ISTJBA.

2.3. Reseña Histórica

El Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, posee 23 años de vida institucional, dando sus inicios en marzo del 1997, trabajaba bajo las disposiciones del CONESUP y en esas instancias el instituto poseía solo 3 carreras ofertando como lo son Tecnicatura en Contabilidad, Tecnicatura en Administración y Tecnicatura en Programación de Sistemas; teniendo un máximo de 124 estudiantes.

En el abril del 2014 la institución pertenece a la Secretaría de Educación Superior Ciencia, Innovación y Tecnología (SENESCYT), y con un nuevo

ente rector el instituto comenzó un proceso de re-diseño de sus carreras, el cual concluyó en el año 2016 y a inicios del 2017 se crearon nuevas carreras Tecnológicas 4 que son presenciales como Desarrollo de Software, Mantenimiento de Equipos de Cómputo, Administración y Contabilidad. 4 que son duales donde los estudiantes asisten la mitad del semestre en las aulas de clases y la otra mitad lo ejecutan en el sector laboral en empresas con las que se tiene convenio para que los chicos realicen sus prácticas de lo aprendido en las aulas. Las carreras duales son Monitoreo Ambiental, Procesamiento de Alimentos, Transporte Terrestre y Riesgo Laboral. Por último posee dos carreras focalizadas dirigidas a los ciudadanos que quieran ser Agentes Policiales o Agentes Penitenciarios, cuyo nombre son Seguridad Ciudadana y Orden Público y Seguridad Penitenciaria.

En total el instituto oferta 10 carreras en donde se procura cubrir la necesidad de falta de puestos de estudios para los aspirantes a acceder al nivel de educación superior.

El re diseño de las carreras técnicas y la creación de nuevas tecnológicas y duales, llevó a que la demanda de estudiantes incrementó significativamente llegando a tener más de 900 estudiantes en el 2017 y actualmente se tiene más 1400. Por ende se buscaron convenios con el Ministerio de Educación para hacer uso de instalaciones de escuelas o

colegios y poder recibir la demanda de estudiantes que se tenía en el 2017.

Actualmente el instituto posee dos sedes donde recibe a sus docentes, estudiantes y personal administrativo. En la figura 2.3 se puede apreciar la sede Principal donde se acentúan las carreras Tecnológicas y Duales y en la figura 2.4 se muestra la sede Julio Carchi donde se acentúan las carreras administrativas y contables.



Figura 2.3 Sede Principal ISTJBA

Fuente: Departamento de Diseño Gráfico ISTJBA



Figura 2.4 Sede Julio Carchi Vargas ISTJBA
Fuente: Departamento de Diseño Gráfico ISTJBA

2.4. Ubicación Geográfica

El Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre se encuentra ubicado en el País Ecuador, Provincia del Guayas, Cantón Daule. Su dirección es Km. 48 vía a Santa Lucía, diagonal a la Gasolinera Primax.

Link de referencia geográfica:

<https://www.google.com/maps/place/Instituto+Tecnol%C3%B3gico+Superior+Juan+Bautista+Aguirre+-+Sede+Principal/@-1.8423922,-79.9803773,17z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x11870a50e4e01092!8m2!3d-1.8415504!4d-79.9795082>

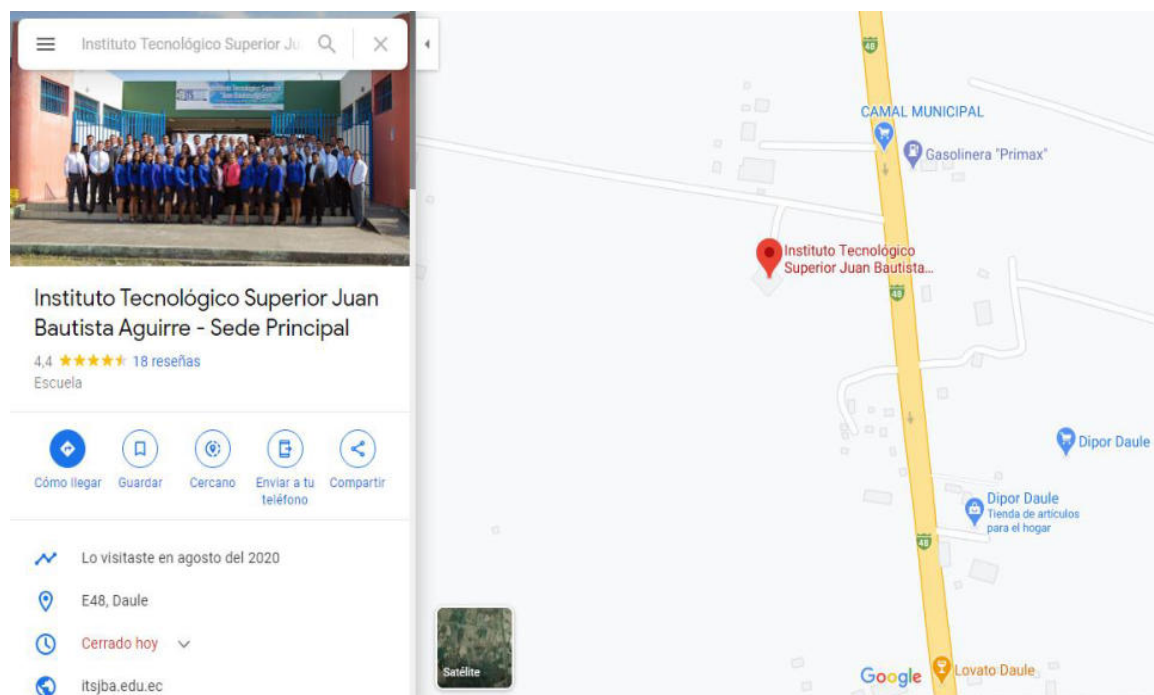


Figura 2.5 Ubicación Geográfica ISTJBA

Fuente: Google Maps, <https://www.google.com.ec/maps/@-2.1194399,-79.5940537,15z>

2.5. Fundamentación Teórica

En este apartado se presentará una breve reseña de las herramientas BPM, la ventaja de uso en los procesos de las instituciones y al mismo tiempo referencia de su implementación en la mejora de procesos.

2.6. Gestión de Proceso BPM

A medida que las empresas e industrias han ido evolucionando y al mismo tiempo creciendo en infraestructura y personal, gran parte de ese crecimiento por no expresar en su totalidad; ha sido influenciado por la toma de decisiones de sus directivos y éstas así mismo hacían referencia a enfocarse a un área específica de la empresa que significaba el motor de desarrollo de la misma [2]. Por ejemplo en la década de los cincuenta

donde las decisiones se establecían de acuerdo a los gastos que se debían de tener en un periodo, en los sesenta se direccionaba a la estandarización de los productos, en los setenta donde aparece la estrategia y por ende las decisiones las tomaban de acuerdo a una planificación estratégica y en los noventa donde aparece los términos o la apreciación de la calidad que se le daba al producto o servicio donde se enfocaba la eficacia de los procesos y la mejora continua de estos, tratando siempre de satisfacer al cliente; es aquí donde la Gestión de Procesos de Negocios (BPM, por sus siglas en inglés), comienzan hacer verdaderamente importante para las empresas dando un nuevo enfoque en la toma de decisiones [2].

Definición BPM

Según Certina [2] y tomando en cuenta la importancia de BPM en las empresas se puede definir que éste es un conjunto de técnicas, herramientas y métodos que aportan a la optimización o mejoramiento de los procesos, alineándolos con la planeación estratégica y objetivos corporativos de la empresa; con el fin de cumplirlos de una manera eficiente y eficaz.

Beneficios de BPM

De acuerdo con Muñoz [3], los beneficios de la aplicación de BPM en una organización implica obtener beneficios como:

- En cuanto a los procesos operacionales de una empresa, los directores o gerentes pueden medir controlar y tener una respuesta a todos los aspectos y elementos que comprenden la ejecución de dichas operaciones [3].
- La aplicación de las habilidades y recursos de los directores de las áreas de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) es de una manera más directa en los procesos operacionales de una empresa [3].
- La utilización de los recursos y las habilidades sus empleados en una organización, tanto directores como operativos; pueden alinear sus esfuerzos para optimizar el uso de los recursos empresariales y al mismo tiempo mejorar la productividad y el rendimiento del personal [3].
- El cumplimiento de los objetivos estratégicos de la empresa se pueden obtener de una manera más rápida, incluso si la organización se ve sometida a cambios o desafíos [3].

Estándares de BPM

Con la investigación realizada por Galvis en la intervención de BPM en las empresas, se puede presentar dos estándares [4]:

- BPMI (Business Process Management Initiative)
- BPEL4WS (Business Process Execution Language for Web Services)

La organización BPMI define para los sistemas basados en BPMS los siguientes estándares [5]:

- Una notación para el modelado de procesos de negocio, Business Process Modeling Notation (BPMN)
- El lenguaje de modelado de procesos de negocio, Business Process Modeling Language (BPML)
- Un lenguaje para realizar queries de un proceso de negocio: el Business Process Query Language (BPQL).

Business Process Modeling Notation (BPMN): (traducido al español, Notación para el Modelado de Procesos de Negocio) es una notación estándar de procesos de negocio y servicios web en un diagrama, llamado Business Process Diagram (BPD), permitiendo Notaciones especiales han sido agregadas al diagrama para describir eventos basados en mensajes y paso de mensajes entre organizaciones, permitiendo el modelado de B2B (Negocio a Negocio) y B2C (Negocio a Consumidor) [5].

Business Process Modeling Language (BPML) Es uno de los lenguajes que tienen su estructura de diseño basado en XML, las cuales permiten el modelamiento de procesos de los negocios y en combinación de los BPMS, lograr un mejoramiento en los mismos inclusive ofreciendo soluciones integrales automatizadas. [4].

Business Process Query Language (BPQL): Es la interfaz de administración para una infraestructura de procesos de negocio que permite monitorear mediante consultas de un servidor de procesos, el estado actual y también controlar la ejecución de las actividades del negocio. Se debe pensar en un modelo de procesos de la organización, así como se piensa en un modelo entidad relación [6].

Elementos para el modelado BPM

A continuación se presenta la definición de los elementos que se usan para elaborar el modelamiento de procesos y cuya descripción está basada en las especificaciones de BPM dadas por las OMG [7].

Pool

Este elemento representa a un actor dentro del proceso y actúa como contenedor de las fases a ejecutar de la actividad [7]. Ver Figura 2.6



Figura 2.6 Pool para modelamiento de proceso BPM

Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

Lane

Se utiliza para categorizar actividades y este se puede ubicar de manera horizontal o vertical dentro de un Pool [7]. Ver Figura 2.7



Figura 2.7 Lane para modelamiento de proceso BPM

Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

Eventos

Son acciones que suceden a lo largo de la ejecución de un proceso y afectan directamente al flujo. Existen tres tipos de eventos [7]:

- **Inicio:** cada proceso o subprocesso debe de tener un evento de inicio [7]. Ver Figura 2.8. Generalmente se lo representa con círculo de color verde.



Figura 2.8 Evento Inicio para modelamiento de proceso BPM

Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

- **Final:** Indica la finalización de alguna actividad dentro del proceso o la finalización del proceso en sí. Tiene su color representativo rojo [7]. Ver Figura 2.9.



Figura 2.9 Evento Final para modelamiento de proceso BPM

Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

- **Intermedio:** Este tipo de elemento actúa de manera automática o manual, no dependen netamente del usuario y su ejecución se puede realizar en cualquier evento del proceso. A este tipo de evento se lo representa gráficamente con doble círculo [7]. Ver Figura 2.10.



Figura 2.10 Evento Intermedio para modelamiento de proceso BPM

Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

Actividades

Este tipo de elementos se los identifica como un rectángulo con esquinas redondeadas y representan el trabajo o tarea que se realiza dentro de un proceso, estas a su vez se pueden representar gráficamente como

compuestas (subprocesos) y no compuestas (tareas). [7]. Ver Figura 2.11.

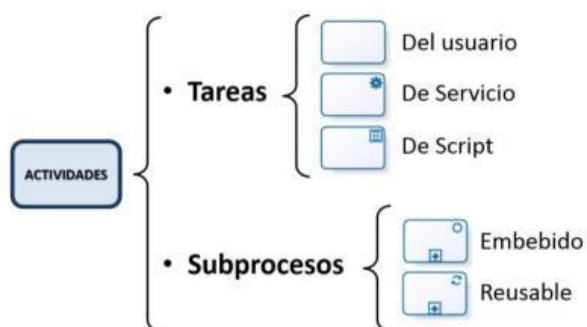


Figura 2.10 Actividades para modelamiento de proceso BPM

Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

Compuertas

Estos elementos pueden ajustar o cambiar el flujo de trabajo según las condiciones o reglas que el negocio plantee en sus procesos. Se las representa gráficamente con un rombo [7]. Ver Figura 2.11.

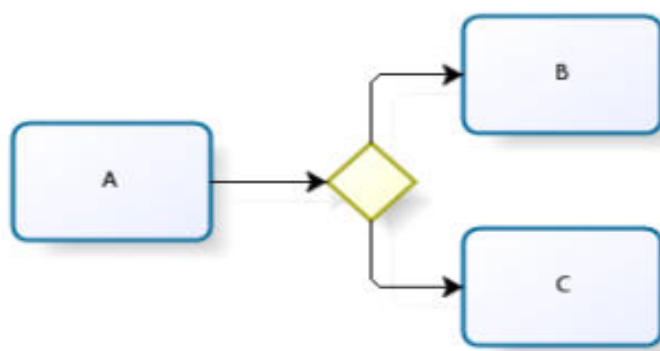


Figura 2.11 Compuertas para modelamiento de proceso BPM

Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

Existen varios tipos de compuertas en las cuales va depende el flujo de trabajo según su funcionalidad.

- **Compuerta Compleja:** Tienen un asterisco (*) en la parte central del gráfico y permite combinar una o más compuertas simples en una. Se las usa como confluencias de compuertas y pueden evaluar la información que corre por el flujo y determinar el estado de éste [7]. Ver Figura 2.12.



Figura 2.12 Compuerta Compleja para modelamiento de proceso BPM
Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

- **Compuerta Inclusiva:** Este tipo de elemento permite establecer decisiones o condiciones donde se pueden producir más de una salida del flujo. Para identificarlas tiene la “O” en la parte central del gráfico [7]. Ver Figura 2.13



Figura 2.13 Compuerta Inclusiva para modelamiento de proceso BPM
Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

- **Compuerta Exclusiva basada en eventos:** Este tipo de elemento presenta las alternativas que se puedan dar en el

proceso tomando en cuenta los eventos que se den el mismo, en vez de tomarlas según las condiciones [7]. Ver Figura 2.14



Figura 2.14 Compuerta Exclusiva Basada en Eventos para modelamiento de proceso BPM

Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

- **Compuerta Paralela:** Este tipo de elemento sincroniza y crea flujos paralelos en el flujo del proceso del negocio. Se lo identifica con el símbolo “+” en la parte central del gráfico [7]. Ver Figura 2.15



Figura 2.14 Compuerta Paralela para modelamiento de

Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

- **Compuerta Exclusiva:** Son las más utilizadas y por lo general no llevan el carácter “X” en la parte central de la figura, y aunque tenga dicho símbolo o carácter no implica que la actividad, evento o función se ejecute de manera diferente. Siendo compuertas de

decisión modifican el flujo de trabajo basándose en el resultado de la condición booleana que se estableció [7]. Ver Figura 2.15

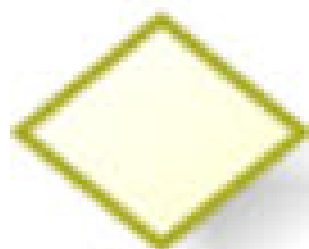


Figura 2.15 Compuerta Exclusiva para modelamiento de BPM
Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

Flujo de Secuencia

Este elemento permite identificar el orden en el que se ejecuta el flujo del proceso, guía el camino de inicio a fin de las tareas o actividades teniendo en este sentido un solo punto de partido y un punto de llegada. Ayudan a la conexión de diferentes elementos como actividades, compuertas, eventos, etc. Ver Figura 2.16

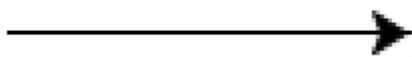


Figura 2.16 Flujo de Secuencia para modelamiento de BPM
Fuente: OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021]. [7].

2.7. Herramientas WorkFlow

Los retos que han enfrentado en la actualidad las organizaciones en cuanto a responder de manera rápida a las variantes condiciones que se presentan en el mercado y mantener su competitividad en un alto nivel, las han llevado a tomar decisiones en relación a la gestión de procesos

de sus negocios, puesto que por medio de herramientas de gestión de procesos pueden responder de manera inmediata a los diversos cambios que se presencian en el mundo laboral [8].

Es por ello que a continuación se presenta una breve descripción de los diferentes tipos de herramientas para la gestión de procesos de negocios.

Herramientas de Análisis de Procesos del Negocio (BPA)

Este tipo de herramientas proporcionan medios para elaborar un análisis al detalle de los procesos que se están ejecutando en el negocio, teniendo como principales funcionalidades [9]:

- Modela de procesos
- Simulación de procesos
- Publicación de los procesos

Estas herramientas complementan las suites de BPM de tal manera que los procesos sean modelados en diferentes niveles y con una mayor cantidad de detalles. Además permiten una flexibilidad en la participación de los autores, agregando nuevas dimensiones a los modelos los procesos, tales como [9]:

- Recursos físicos o humanos
- Restricciones normativas y riesgos
- Problemas que se asocien a una actividad específica o a todo el proceso en sí.

Se pueden mencionar dos ejemplos de este tipo de herramientas [10]:

- BlueWorksLive de IBM
- ARISalig de Software AG

Herramientas de Descubrimiento Automatizado (ABPD)

Este tipo de herramientas permiten recopilar todos los datos o registros electrónicos que los participantes del proceso proporcionaron, de tal manera que se mediante un análisis de la recopilación de los datos se puede encontrar o descubrir procesos del negocio [4].

Algunas características de estos tipos de herramientas:

- Capturan hechos detallados de la ejecución de los procesos del negocio para tratar de comprender todas las áreas de su ejecución [4].
- Presentan información estadística detallada de cuánto tiempo toman la ejecución de los procesos del negocio y que variaciones se evidencian en los mismos [4].
- Identifican ineficiencia en los procesos del negocio [4].
- Modelar los procesos actuales (AS-IS), como realmente es su ejecución [11].

Se puede dar referencia de un ejemplo de la aplicación de estas herramientas de flujo de trabajo de Peters, Dedene y Houck [12], donde presentan la utilización de éstas para el análisis de los procesos de

solicitudes y reclamos médicos en el sistema de salud de los Estados Unidos de América.

2.8. BPMS

Sus siglas en inglés (Business Process Management Suite), son definidos como un nuevo nivel de software a nivel empresarial cuyas principales funcionalidades al momento de gestionar los procesos del negocio son [13]:

- Modelar los procesos del negocio
- Implementar y gestionar los procesos del negocio
- Ejecutar un grupo de actividades relacionadas entre sí.
- Incluir o adicionar participantes externos como miembros activos de las actividades de los procesos.
- Identificar número de pasos innecesarios al ejecutar una actividad.
- Controla y optimiza los procesos del negocio.
- Reporte Histórico de actividades de procesos
- Aumento de sinergia entre la ejecución de los flujos de trabajo y la gestión de información.

La aplicación de este grupo de herramientas convierte a las empresas en actores altamente competitivos en el ámbito laboral, debido a que los BPMS; ofrecen una superior potencia y flexibilidad en las operaciones que se están ejecutando en los negocios de una forma rápida en cuanto a la adaptación de los cambios o desafíos que presente las

organizaciones; generando de esta manera un ahorro significativo en los costos de operación y la disminución del tiempo del retorno de la inversión. [13, 5].

En la figura 2.17 se presenta un ejemplo de modelo de diagrama de proceso que se puede aplicar en un negocio [14].

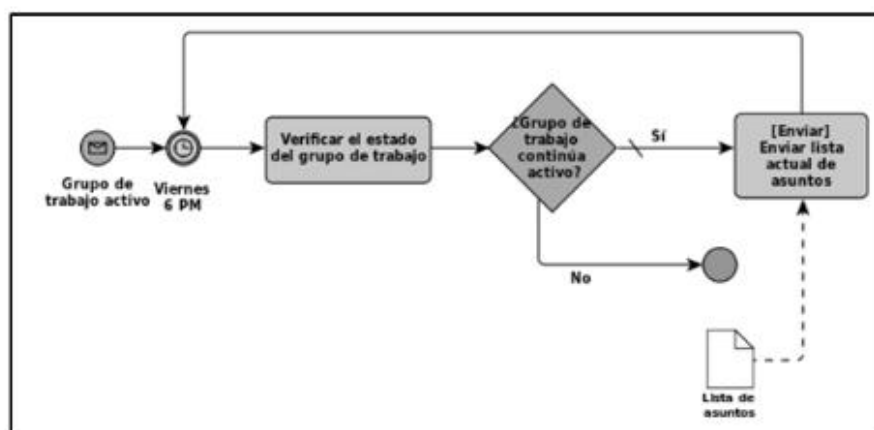


Figura 2.17 Ejemplo de Modelo de diagrama de proceso de negocio

Fuente: A. G. Andrade Vera, «Automatización del proceso de evaluación de los trabajadores a través de la plataforma Bizagi,» *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de las Información*, vol. 27, nº 3, pp. 41-53, 2020 [14].

En la figura 2.18 se puede presentar un resumen de algunos ejemplos de herramientas BMPS y bajo qué estándares están creadas, permitiendo de esta manera definir que estándares soportan, su nivel de documentación y su tipo de licenciamiento [15].

Herramientas	Estándares	Documentación	Licencia
JBPM	Orientada a SOA	Alta	GPL
BizAgi	BPMN, XPDL y orientada a SOA	Alta	Freeware
Bonita	BPMN 2.0, XPDL (Puede consumir servicios)	Media – Alta	GPL
Intalio	BPMN 2.0 y orientada a SOA	Foros y ejemplos en línea	GPL mas licencia de Intalio
ProcessMaker	BPMN 2.0 y orientada a SOA	Media – Alta	AGPL v3 License
TIBCO	BPMN y orientada a SOA	Alta	Código abierto bajo licencia BSD
WebSphere	BPMN y orientada a SOA	Baja	Privativa
ORACLE(BPM Suite11g)	BPMN 2.0 y orientada a SOA	Alta (sujeta a licencia)	Privativa
Microsoft BPM	BPMN 2.0 y orientada a SOA	Alta (Algunas hay que pagarlas)	Privativa

Figura 2.18 Comparación de BMPS

Fuente: Espinosa Cruz, «Procedimiento para desarrollar soluciones de Gestión de Procesos de Negocio con tecnologías de Oracle» *Ciencias de la información*, vol. 43, nº 3, pp. 45-54, 2014. [15].

2.9. Bizagi Studio

Bizagi está considerado como una herramienta de gestión de procesos usando notación estándar BPMN, donde se puede realizar diagramas, documentar y simular procesos de un negocio [16].



Figura 2.19 Bizagi Studio.

Fuente: K. López Supelano, «Modelo de automatización de procesos para un sistema de gestión a partir de un esquema de documentación basado en Business Process Management (bpm)» *Universidad y Empresa*, vol. 17, nº 29, pp. 131-155, 2015. [16].

Principales Características de Bizagi Studio

Se trata del ambiente de construcción a través del cual se automatizan los procesos en donde el diseño de los mismo fueron creados con Bizagi modeller sin incluir codificaciones relacionados a lenguajes de programación. Bizagi tiene un conjunto de herramientas con las que podrás definir de manera gráfica, el modelo asociado a un proceso de negocio [14].

El modelo podrá ser almacenado en una base de datos y se interpreta y ejecuta en producción por el BPM Server de Bizagi, así mismo cuenta

con un ambiente de colaboración, intuitivo y multiusuario que ha sido diseñado para soportar los proyectos de BPM [14].

Bizagi hace posible y viable la cooperación entre equipos que se encuentran ubicados en distintos lugares, que las personas pueden hacer check out de procesos, modificarlos y mejorarlos, con la finalidad de que puedan estar a disposición de los equipos de trabajo [14].

De la automatización que se realiza con Bizagi, resulta una aplicación web al momento de realizar una modificación, ésta refleja de manera automática el cambio que se ha realizado [14].

Bizagi BPM Server ofrece toda la funcionalidad que se necesita para controlar y monitorear las actividades o procesos del negocio, para poder tener una gestión efectiva de los mismos. Algunas de las opciones son: portal de trabajo, BAM, motor de procesos, gestión de reglas de negocio, motor de integración, mejoramiento continuo, organización y usuarios, multi-forma, nivel de disponibilidad y nivel de desempeño del proceso. [14].

CAPÍTULO 3

3. PROCESO ACTUAL

En este capítulo se presentará la situación actual del proceso de admisión de los estudiantes en el Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre. Además se identificarán las actividades que generen problemas en el proceso, así como la participación de los actores en el mismo.

Cabe mencionar que el periodo académico que se tomaran los datos para las pruebas y validaciones del presente trabajo de titulación es el 2020 II.

3.1. Métricas

Se presentan las siguientes métricas para la medición objetiva de la ejecución del trabajo de titulación:

Objetivo: Incrementar el número de estudiantes matriculados por jornada.

Métricas:

- Número de estudiantes matriculados por jornada (8 horas)
- Número de estudiantes matriculados por primera vez
- Número de estudiantes matriculados en niveles superiores (de segundo en adelante)

Objetivo: Reducir el tiempo del proceso de matriculación

Métricas:

- Tiempo que se toma en matricular un estudiante por primera vez
- Tiempo que se toma en matricular un estudiante por segunda vez.

En la Tabla 2 se representa información de cantidad de estudiantes que se matriculó con los procesos que se llevan actualmente para la admisión de los estudiantes, por el personal del departamento de admisión, cumpliendo jornada laboral de ocho horas. Así mismo en la Tabla 3 se muestra el tiempo que se toma el proceso de matriculación en ejecutarse, tanto como para los estudiantes nuevos, como para los que van a niveles superiores. Todos estos datos fueron obtenidos del departamento de admisión y secretaría.

Tabla 2. Cantidad de estudiantes matriculados por jornada laboral.

Periodo de matriculación II 2020	Data
Número de estudiantes matriculados por jornada(8 horas)	130
Número de estudiantes matriculados por primera vez	24
Número de estudiantes matriculados en niveles superiores (de segundo en adelante)	65
Número de estudiantes matriculado por operador	41

Fuente: Registros de Departamento de Secretaría ISTJBA.

Tabla 3. Tiempo en que se tarda en matricular un estudiante.

Periodo de matriculación II 2020	Data
Tiempo que se toma en matricular un estudiante por primera vez	20 min
Tiempo que se toma en matricular un estudiante por segunda, tercera o cuarta vez	8 min

Fuente: Registros de Departamento de Secretaría ISTJBA.

3.2. Levantamiento de Información

Para gestionar el proceso de matriculación o admisión, existen dos casos de aplicación:

- Estudiante matriculación por primera vez
- Estudiante matriculación no por primera vez

En ambos casos el estudiante debe de llenar un formulario manualmente y es un documento como requisito para poder efectuar la matrícula. Este formulario consta de información como:

- Datos personales
- Datos de contacto
- Datos socioeconómicos
- Datos académicos

En caso de ser un estudiante que se matricula por primera vez, se debe de registrar sus datos en el sistema (nombres, apellidos, cédula, correo, etc.) por parte de un operador y luego proceder a el registro de la matrícula, no sin antes establecer una previa validación o verificación del registro del estudiante en una matriz de tercer nivel (MTN) enviada por SENESCYT. Se validan los datos como:

- Carrera a la que postuló
- Jornada
- Número de veces de postulación

En caso de ser un estudiante de segundo nivel en adelante, se realiza una verificación de datos en el sistema y luego se procede con la matriculación al periodo correspondiente.

Cuando se efectúa la matrícula, se imprime una constancia física la cual debe de firmar el estudiante y el secretario. Dicho documento se archiva en la carpeta del estudiante.

Se puede mencionar que este proceso, gestionar matriculación; es el eje para la ejecución de varios procesos dentro de la institución, debido a que la información que se recolecta en el mismo, es de mayor relevancia para procesos como vinculación, gestión de oferta académica, etc.

Modelo Macro del proceso de admisión o gestión de matriculación

En el proceso de admisión de los estudiantes en el Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, intervienen los siguientes departamentos o áreas:

- **Departamento Admisión:** Recibe un correo por parte de SENESCYT con información de estudiantes que postularon a una carrera del Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, en una matriz de tercer nivel (MTN) en formato de Excel.

La matriz de tercer nivel o MTN, la envía al departamento de secretaría para que valide información de los aspirantes a ingresar a la institución. Este departamento verifica el flujo del proceso hasta que los estudiantes queden legalmente matriculados.

De acuerdo a lo establecido en el marco teórico de este trabajo de titulación, la implementación de este proyecto le ayudará con la gestión y administración del proceso de admisión.

- **Departamento de Secretaría:** Ejecuta el proceso de admisión o gestión de matriculación, recepta y verifica la información presentada por el estudiante de manera física o digital, junto con los datos de la matriz de tercer nivel (MTN) en donde constata el registro de la postulación de los alumnos que ingresan a la institución por primera vez. Matricula a los estudiantes en sus respectivas carrera, jornada y nivel académico que le corresponde, imprime el formulario de matrícula y firma la misma para posteriormente archivarla en la carpeta del estudiante.
- **Departamento de TIC's:** Controla la ejecución del sistema de registro de estudiantes. Da soporte técnico a los usuarios y establece los permisos o habilitación de las opciones de matrícula de los estudiantes.

A continuación se presenta el modelo macro de cómo interactúan los departamentos en relación a la ejecución del proceso gestionar matriculación.

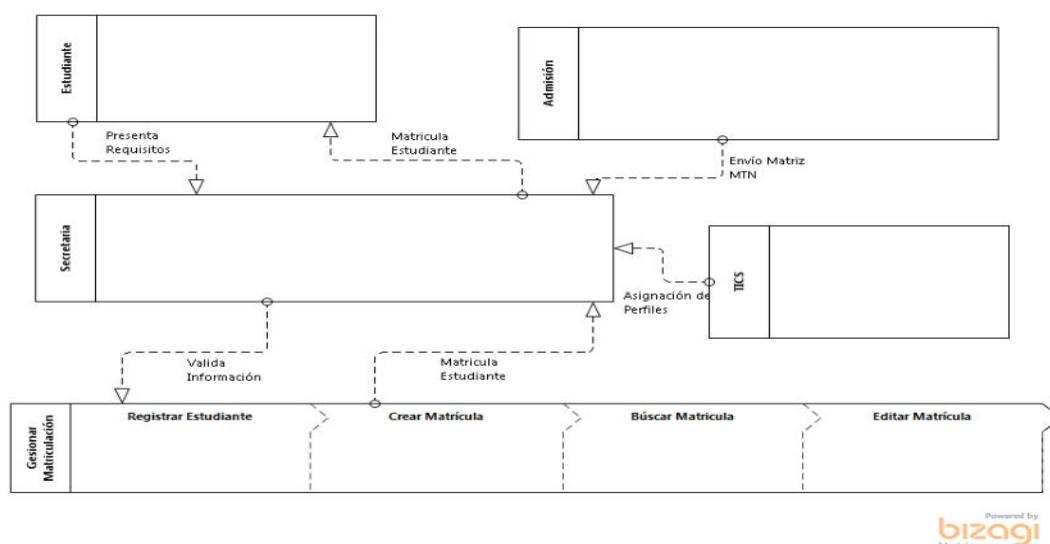


Figura 3.1 Modelo Macro del proceso de admisión

Fuente: Resultado del Análisis del proceso Gestionar Matriculación.

Fuente de Datos

Para poder tener acceso a la información de los datos de los estudiantes y sus respectivas matriculaciones, vamos a utilizar la base de datos del instituto, la cual está creada bajo un motor de MySQL Server. Usaremos la información de esa base de datos para poder realizar las acciones correspondientes para la elaboración del trabajo de titulación.

La información que ayudará en la mejora del proceso seleccionado es proporcionada por los departamentos de Admisión y Secretaría, en los cuales manejan bases de datos en libros de Excel para el registro de la misma.

3.3. Actores que participan en el proceso

A continuación se presenta en la Tabla 4, los nombres de los actores que participan en el proceso de admisión.

Tabla 4. Actores que participan en el proceso

ACTORES QUE PARTICIPAN EN EL PROCESO DE ADMISIÓN					
Nombre	Cargo	Departamento	Dirección	Teléfono	E-Mail
Estudiante	Estudiante	No Aplica	Indistinto	varios	varios
Romero Macías José Eduardo	Secretario	Secretario	Miraflores	0997846833	luciytiffany@hotmail.com
Aroca Fajardo Romina Lizbeth	Coordinador	Admisión	Daule	0982201296	ralf86@hotmail.es
Domínguez Ramos Fernando Gadiel	Coordinador	Tic	Daule	0993899571	tic@itsjba.edu.ec

Fuente: Departamento de Secretaría ISTJBA. Levantamiento de información del proceso de admisión.

3.4. Actividades de los actores

Según BPM y lo establecido en el marco teórico, al momento de modelar un proceso se tiene que identificar las actividades y su tipo (Usuario o Manual) que se ejecutan en el mismo, a continuación, se muestra las actividades que realizan los actores que participan en el proceso según su cargo especificado en la Tabla 4.

Tabla 5. Actividades de Estudiante

Estudiante	
Nombre Actividad	Tipo Actividad
Descargar formulario de matricula	Usuario
Imprime formulario de matricula	Usuario
Llenar el formulario de matricula	Manual
Tomar turno	Manual
Esperar atención	Manual
Presentar requisitos en secretaria	Manual
Recibir comprobante matricula	Manual

Firmar comprobante de matricula	Manual
Beneficiarios directos del proceso de matriculación	

Fuente: Departamento de Secretaría ISTJBA. Levantamiento de información del proceso de admisión.

Tabla 6. Actividades de Secretario

Secretario	
Nombre Actividad	Tipo Actividad
Revisar Requisitos	Manual
Registro en Sistema	Usuario
Impresión de Comprobante	Usuario
Validación de Firma del estudiante	Manual
Archivar Matricula	Manual
Departamento involucrado directamente en el Proyecto	

Fuente: Departamento de Secretaría ISTJBA. Levantamiento de información del proceso de admisión.

Tabla 7. Actividades de Admisión

Admisión	
Nombre Actividad	Tipo Actividad
Revisión de Matriz Senescyt	Usuario
Convoca a postulantes	Usuario
Coordina fechas y tipo de matriculación	Usuario
Informe de matriculados a autoridades	Usuario
Departamento participante	

Fuente: Departamento de Secretaría ISTJBA. Levantamiento de información del proceso de admisión.

Tabla 8. Actividades de Tic

Tic	
Nombre Actividad	Tipo Actividad
Preparación de área de trabajo	Usuario
Asignación de roles en el sistema	Usuario
Soporte a usuarios	Usuario
Departamento participante	

Fuente: Departamento de Secretaría ISTJBA. Levantamiento de información del proceso de admisión.

3.5. Roles de los actores

A continuación se detalla en Tabla 9, la descripción de los roles que desempeña los actores en el proceso de admisión. También se presenta en la Tabla 10, la matriz de objetos del negocio (BO) la cual identifica que medios que se usan para captar información por parte de los estudiantes.

Tabla 9. Roles de actores en el proceso de admisión

ROLES DE LOS ACTORES				
Actor	Rol que Desempeña	Descripción	Interés en el Proceso	Responsabilidades
Postulante	Postulante	Estudiante por primera vez que ingresa al ITS.	Parte fundamental en el proyecto	Descargar el formulario llenar el Formulario. Presentar la información requerida. Firmar el Documento de matriculación.
Romero José	Secretario	Cargo Administrativo	Gestión de Información Académica	Realizar la inscripción y matriculación de los estudiantes. Asignar las diferentes materias utilizando el software académico a los estudiantes después de matriculados según flujo de asignaturas.

Fernando Domínguez	Soporte de sistemas	Persona que se encarga de habilitar a los operadores de matriculación en el sistema.	Parte fundamental en el proceso de matriculación garantiza los procedimientos de matriculación.	Habilitar perfiles para el proceso de matriculación del sistema. Capacitar a los operadores del sistema en el proceso de matriculación. Atender incongruencias en el sistema. Dirigir mejoras para el proceso de matriculación.
Aroca Romina	Coordinadora de Admisión	Supervisa el proceso de matriculación y el número de postulantes que completaron el proceso	Garantizar la matriculación de todos los estudiantes que fueron designados en el instituto	Solicitar listado de aspirantes al instituto. Gestionar el proceso de matriculación para los estudiantes que aceptaron cupo. Generar informes. Referente a la oferta de cupos.

Fuente: Departamento de Secretaría ISTJBA. Levantamiento de información del proceso de admisión.

Tabla 10. Matriz de Objetos del Negocio

OBJETOS DE NEGOCIO				
NOMBRE	TIPO	DESCRIPCION	PARAMETROS	ROLES INVOLUCRADOS.
Formulario de Inscripción	BO	Documento de datos personales, sociales, económicos, académicos para ingresarlos al sistema	Nombres y apellidos Edad Correo Fecha Carrera Sub Área Modalidad Jornada Nivel Campus Provincia Ciudad Datos socioeconómicos Datos familiares	Secretario Administrador de TIC's.
Comprobante Matrícula	BO	Documento que certifica al estudiante como matriculado en el periodo académico en vigencia	Periodo Académico Carrea Jornada Nivel Paralelo Datos de estudiante Cédula Nombres Apellidos Dirección	Estudiante Secretario

			Teléfono Etnia Cantón	
Matriz de Tercer Nivel MTN	BO	Matriz donde se obtiene información de los estudiantes que se presenta al proceso de admisión por primera vez	Periodo Académico Carrea Jornada Nivel Número de postulación	Estudiante Admisión

Fuente: Departamento de Secretaría ISTJBA. Levantamiento de información del proceso de admisión.

3.6. Documentación del proceso actual (AS-IS)

La institución no tiene documentado los procesos de las actividades de admisión, por lo que en este punto se elaborará el modelo del proceso de admisión; tomando en cuenta los resultados obtenidos en el levantamiento de información.

A continuación en la Tabla 11, se presenta una matriz donde se codifica cada una de las actividades del proceso de gestión de matriculación describiendo que actores participan en la misma y que objeto de negocio es afectado.

Así mismo en la se pudo identificar las reglas o excepciones del proceso de admisión o gestión de matriculación, por la cual la Tabla 12 muestra el detalle de las mismas.

Tabla 11. Matriz de caso de uso

ID	Actividad	Tipo	Descripción	Rol	Objeto de Negocio
A1	Descargar formulario de matricula	Usuario	El postulante busca el archivo peticionado	Estudiante	Fecha de matrícula ordinaria
A2	Imprimir formulario de matricula	Usuario	El postulante descarga y lo posee físicamente	Estudiante	Fecha de matrícula ordinaria - extraordinaria - especial
A3	Llenar formulario de matricula	Manual	El postulante descarga el formulario indicando datos principales	Estudiante	Formulario de Inscripción

A4	Tomar turno	Manual	En las instalaciones del instituto le dan un turno para ser atendido	Estudiante	Formulario Inscripción
A5	Esperar atención	Manual	Pasa al área de Espera del instituto	Estudiante	Turno
A6	Presentar requisitos en secretaria	Manual	Tocado su turno se dirige al operador para ser atendido	Estudiante	Formulario Inscripción
A7	Recibir comprobante matricula	Manual	Comprobante ingreso de matriculación en el correo electrónico	Estudiante	Comprobante de matrícula
A8	Firmar comprobante matricula	Manual	Impresión de registro como matriculado en el instituto	Estudiante	Comprobante de matrícula
A9	Revisar Requisitos	Manual	Recibimiento de documentos	Secretaría	Formulario Inscripción
A10	Registrar en Sistema	Usuario	Ingreso de la información al sistema tomando los datos	Secretaría	Formulario Inscripción

			previamente requeridos		
A11	Imprimir Comprobante	Usuario	Formato físico del comprobante de matrícula para firmado del estudiante	Secretaría	Comprobante de matrícula
A12	Validar Firma de estudiante	Manual	Verificación de la concordancia con C.I.	Secretaría	Comprobante de matrícula
A13	Archivar Matricula	Manual	Almacenado en folders de registro de matriculación	Secretaría	Comprobante de matrícula
A14	Revisar Matriz Senescyt	Usuario	Petición de la matriz de postulantes a SENESCYT para conocer el número de postulantes.	Admisión	Matriz de tercer nivel MTN

Fuente: Departamento de Secretaría ISTJBA. Levantamiento de información del proceso de admisión.

Tabla 12. Matriz de Excepciones del proceso de negocio

MATRIZ DE EXCEPCIONES DEL PROCESO DE NEGOCIO					
ID	EXCEPCIÓN	ACTIVIDAD AFECTADA	DESCRIPCIÓN	ACCIONES CORRECTIVAS	OBJETO NEGOCIO
E1	Cumple con Requisitos	A9	Valida que los requisitos solicitados a los estudiantes estén completos y sean correctos	Informar al estudiante qué requisito le falta o está mal elaborado	Formulario Inscripción
E2	Datos Validados Correctamente	A10	El sistema valida que los datos ingresados sean correctos según el tipo su tipo de dato	Verificar el tipo de dato de la información del estudiante e ingresarla correctamente	Comprobante Matricula
E3	Firma Correcta	A12	Verificar que la firma del estudiante esté igual que en la cédula	Reimpresión de comprobante de matrícula en caso de que la firma del estudiante no sea la correcta	Comprobante Matricula

Fuente: Departamento de Secretaría ISTJBA. Levantamiento de información del proceso de admisión.

Modelo Descriptivo del proceso de admisión o gestión de matriculación (AS-IS)

Con las actividades identificadas, los objetos de negocio y las reglas o excepciones que se ejecutan en la admisión de los estudiantes, se presenta a continuación el modelo descriptivo del proceso de tal manera que se pueda identificar si se están aplicando los parámetros antes mencionados. El modelo descriptivo ayuda a la interpretación del proceso tal y cual se esté ejecutando [14]. Ver Figura 3.2

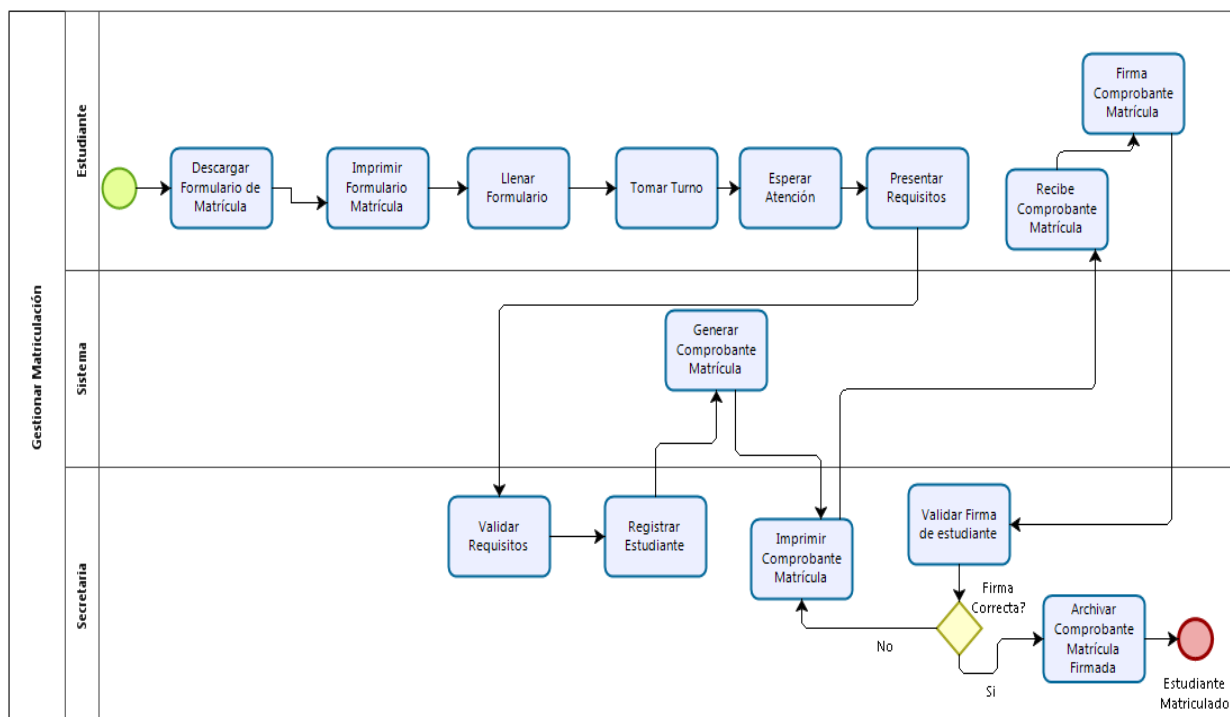


Figura 3.2 Modelo descriptivo del proceso de admisión

Fuente: Resultado del Análisis del levantamiento de información del proceso de admisión.

Modelo Analítico del proceso de admisión o gestión de matriculación (AS-IS)

Con este tipo de modelo se va hacer énfasis al detalle de la ejecución de todas las actividades con el objetivo de establecer posibles mejoras en el mismo y de esta manera optimizar el flujo de trabajo del proceso de admisión de los estudiantes. Aquí se especifican los tipos de actividades que se tiene en el flujo y también las notificaciones que puedan generar en cada una de ellas [14]. Ver Figura 3.3

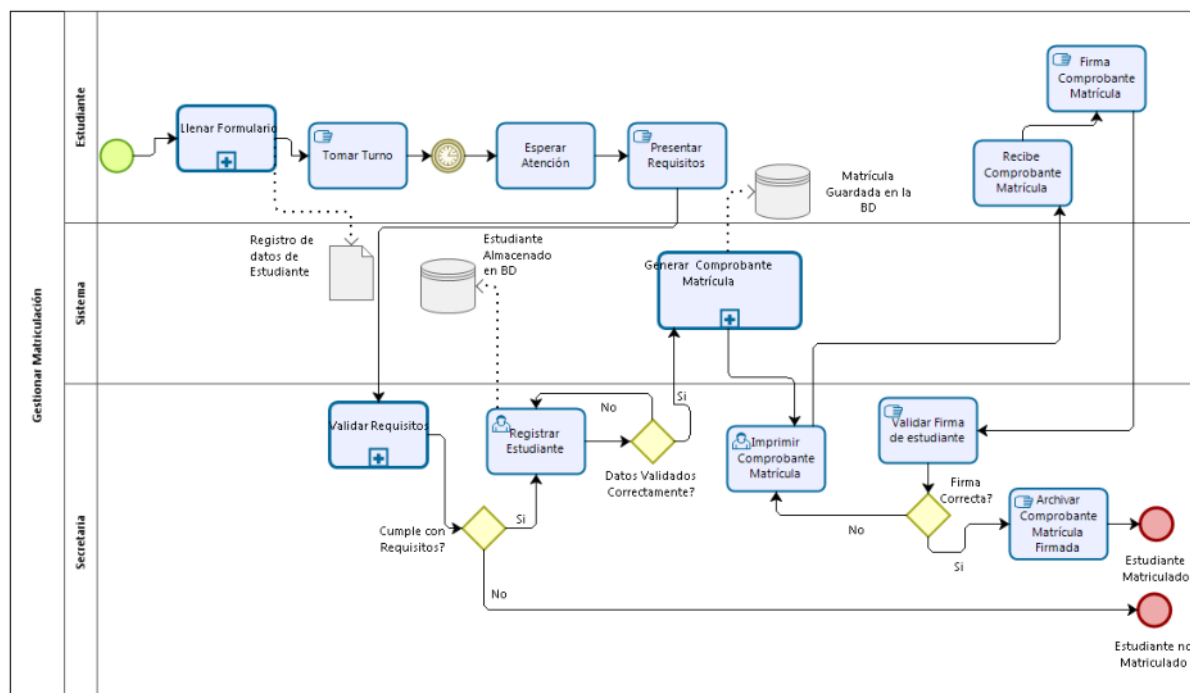


Figura 3.3 Modelo Analítico del proceso de admisión

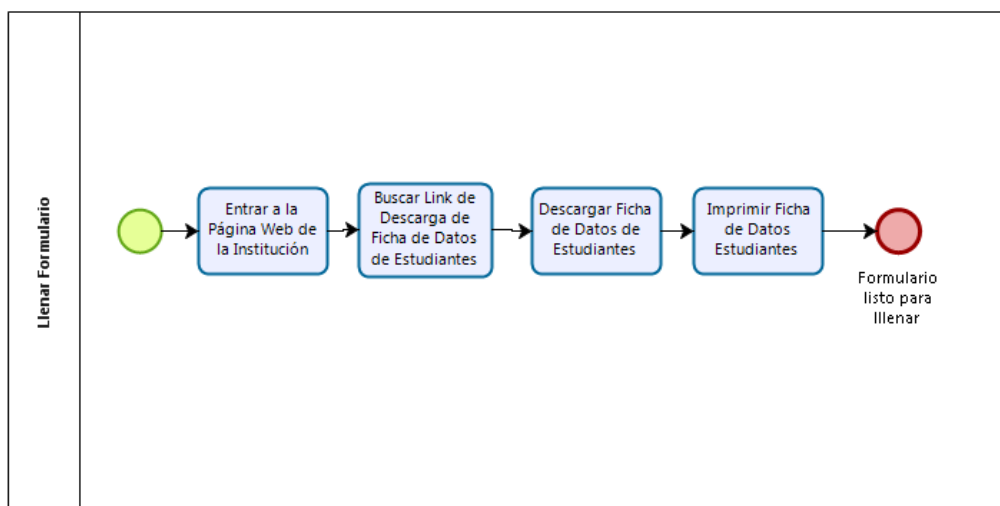
Fuente: Resultado del Análisis del levantamiento de información del proceso de admisión.

Modelos de los Subprocesos

Al realizar el modelo analítico del proceso se encontraron tres subprocesos que se ejecutan en el flujo de gestión de matriculación.

- **Subproceso Llenar Formulario:** Donde el estudiante ingresa al portal web de la institución y descarga el formulario de registro para su correcto llenado. Ver Figura 3.4
- **Subproceso Validar Requisitos:** Se verifica de forma física la documentación presentada por el estudiante. Ver Figura 3.5

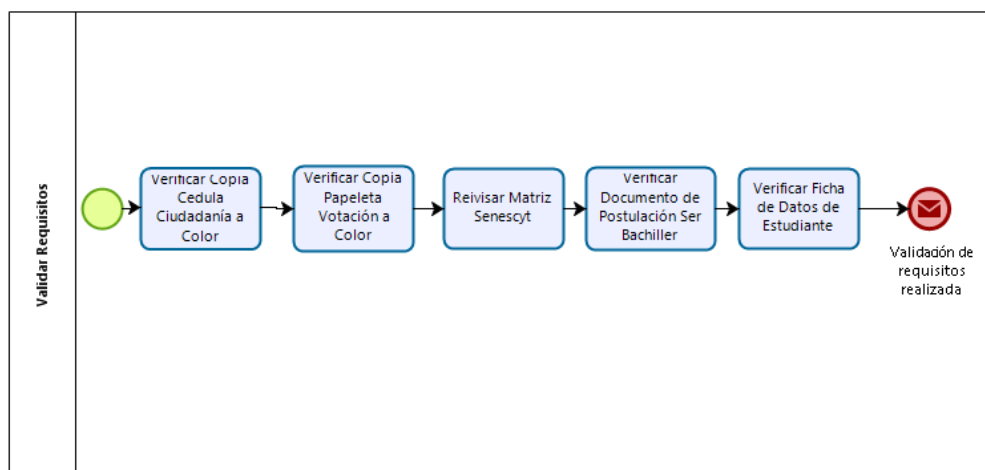
- **Subproceso Generar Matrícula:** Se asignan parámetros académicos que corresponden a la información de registro de matrícula del estudiante. Ver Figura 3.6



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 3.4. Modelo de Subproceso Llenar Formulario

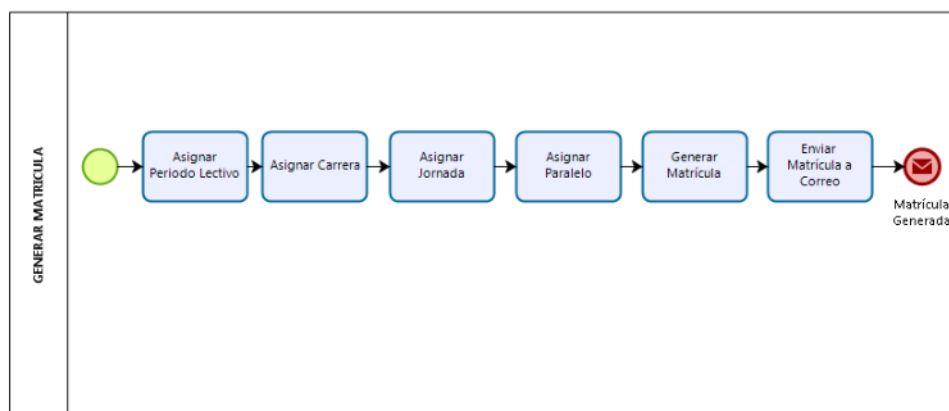
Fuente: Resultado del Análisis del levantamiento de información del proceso de admisión.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 3.5. Modelo de Subproceso Validar Requisitos

Fuente: Resultado del Análisis del levantamiento de información del proceso de admisión.



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 3.6 Modelo de Subproceso Generar Matrícula

Fuente: Resultado del Análisis del levantamiento de información del proceso de admisión.

3.7. Evaluación de los Problemas y Actividades que Generan Atrasos

De acuerdo con el análisis del modelo AS-IS del proceso de negocio se pudieron evidenciar algunas actividades en donde había desperdicios como:

- Retardos
- Frustraciones por parte de los estudiantes
- Utilización excesiva de recursos
- Actividades que al final se tenían que hacer manualmente

Las actividades donde se evidenció retardo son:

- Llenar formulario
- Presentar Requisitos
- Esperar Atención
- Firmar comprobante matrícula

Todo esto se evidenció con la técnica de la observación del proceso en sí, así mismo se adquirió opiniones de las personas involucradas en las actividades del proceso de matriculación mediante el uso de una encuesta, la misma que se detalla como Anexo 1 del documento.

Para poder medir el nivel de aceptación del proceso del negocio se ejecuta la encuesta a 30 personas que participaron del proyecto dando como resultado los siguientes datos:

ENCUESTA DEL PROCESO DE GESTIÓN DE MATRICULACIÓN	Totalmente Desacuerdo	Parcialmente Desacuerdo	Aceptable	Parcialmente De acuerdo	Totalmente De acuerdo	TOTAL
¿Fue claro el proceso de matriculación y los pasos a seguir?	0	8	5	7	10	30
¿Desempeño de nuestro personal fue el indicado?	0	12	8	4	6	30
Información clara y precisa para la entrega de requisitos	0	0	11	6	13	30
Utilización de papel para presentar los documentos que piden como requisitos	11	10	7	2	0	30
El tiempo que tomó en matricularse a una carrera fue el ideal.	5	11	4	7	3	30
¿Se han cumplido las expectativas que usted tenía sobre nuestro proceso de matriculación?	0	10	5	11	4	30
¿Cuál es su grado de satisfacción general con el proceso de matriculación?	0	13	12	4	1	30
¿Estaría de acuerdo con una mejora en el proceso?	0	0	10	15	5	30

Figura 3.7 Resultados de encuesta de proceso Gestión de Matriculación
Fuente: Encuesta del proceso Gestión de Matriculación.

Análisis de Resultados de la Encuesta



Figura 3.8 Resultados de pregunta ¿Fue claro el proceso de matriculación y los pasos a seguir?

Fuente: Encuesta del proceso Gestión de Matriculación.

Análisis: El 33% de los encuestados concuerdan con el proceso de matriculación, mientras que el 27% afirma estar parcialmente desacuerdo con el mismo. Además el 23% confirma estar parcialmente de acuerdo con entender el proceso y el 17% expresó ser aceptable el flujo del mismo.

Conclusión: Se tiene un 50% de encuestados que no les parece satisfactorio de cómo se lleva el proceso de gestión de matriculación. El otro solo un 33% afirma que el proceso es excelente.

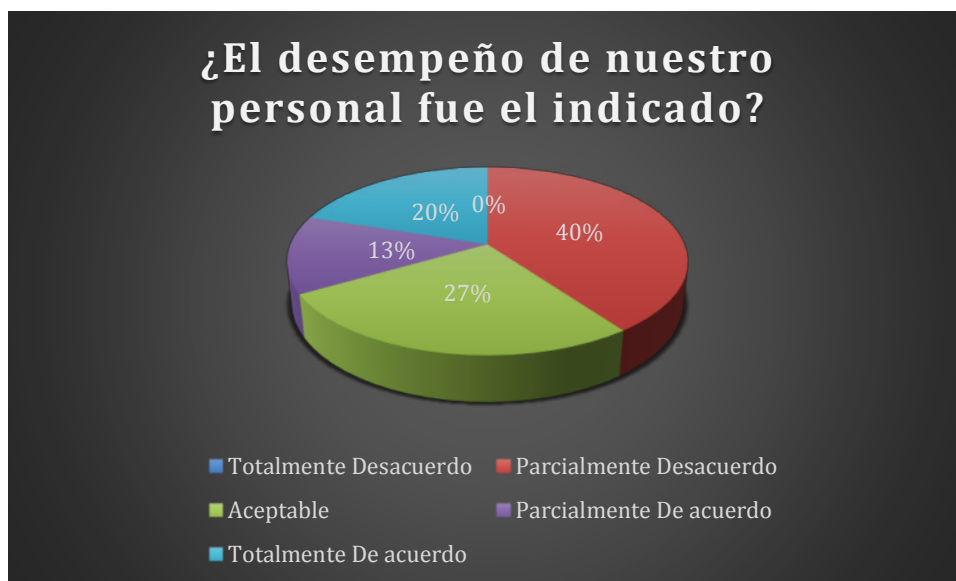


Figura 3.9 Resultados de pregunta ¿El desempeño de nuestro personal fue el indicado?

Fuente: Encuesta del proceso Gestión de Matriculación.

Análisis: El 20% de los encuestados concuerdan que el desempeño del personal si fue el indicado, mientras que el 40% afirma estar parcialmente desacuerdo con el mismo. Además el 13% confirma estar parcialmente de acuerdo y el 27% expresó ser aceptable el flujo del mismo.

Conclusión: Se tiene que el desempeño del personal que participa en el proceso 40% no está a gusto con la atención recibida, este es un porcentaje elevado con relación a la buena atención al usuario. El personal necesita capacitación en atención al usuario.



Figura 3.10 Resultados de pregunta. Información clara y precisa para la entrega de requisitos

Fuente: Encuesta del proceso Gestión de Matriculación.

Análisis: El 43% de los encuestados están Totalmente de acuerdo, 20% parcialmente de acuerdo y el 37% indica que es aceptable cómo se presenta la información para la recopilación de requisitos.

Conclusión: En cuestión de la divulgación de información para definir los requisitos para poder matricularse, los encuestados están satisfechos con lo ejecutado en la institución.

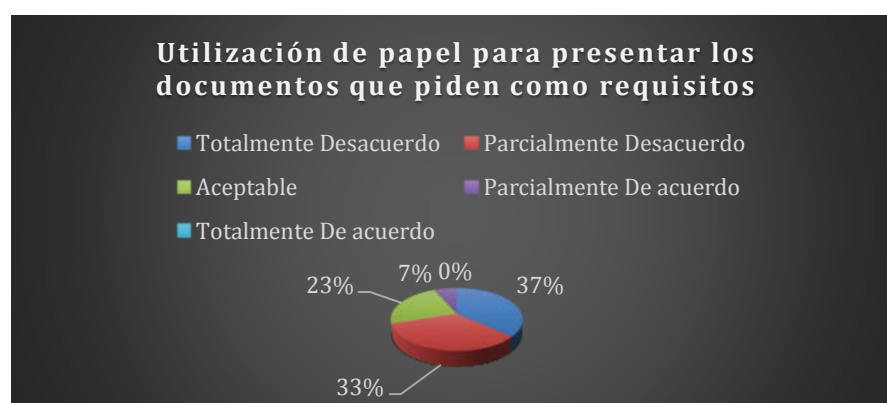


Figura 3.11 Resultados de pregunta. Utilización de papel para presentar los documentos que piden como requisitos.

Fuente: Encuesta del proceso Gestión de Matriculación.

Análisis: El 37% está totalmente desacuerdo con la utilización de papel para presentar los documentos que piden como requisitos, mientras que el 33% está parcialmente desacuerdo y el 7% indica que están parcialmente de acuerdo con su uso. Por otra parte solo el 23% opina que es aceptable el uso del papel para la presentación de documentos.

Conclusión: La mayor parte de los encuestados, es decir el 77% opinan que el uso de papel no es el adecuado, por lo que la documentación a presentar es demasiada.

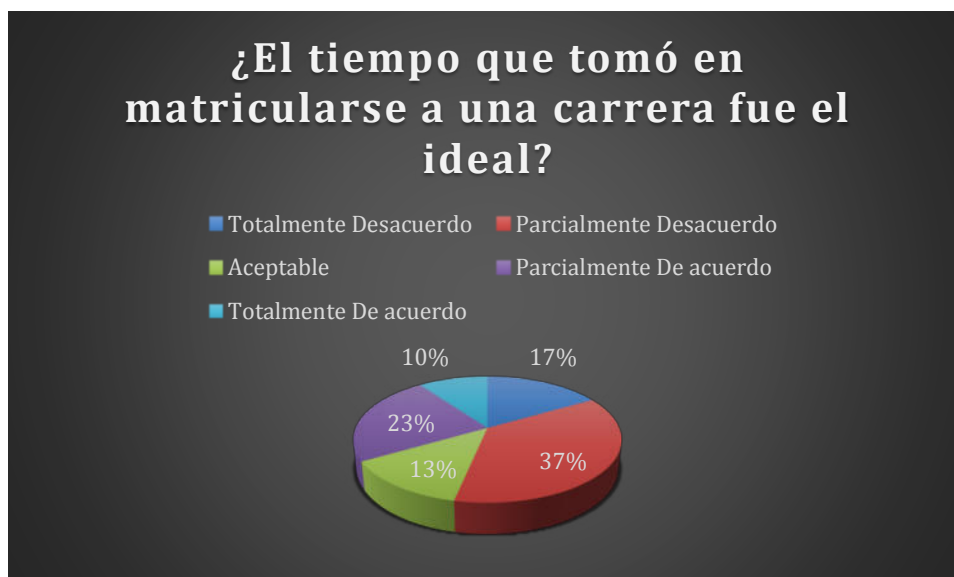


Figura 3.12 Resultados de pregunta. ¿El tiempo que tomó en matricularse a una carrera fue el ideal?

Fuente: Encuesta del proceso Gestión de Matriculación.

Análisis: El 10% está totalmente de acuerdo con el tiempo que se tomó para matricularse en el periodo actual, el 23% opina que está parcialmente de acuerdo; mientras que el 13% indica que es aceptable el tiempo. Por otro lado el 17% está totalmente en desacuerdo con el

tiempo que le tomó en matricularse y el 37% está parcialmente desacuerdo.

Conclusión: Se tiene un 54% de encuestados que no están conforme con el tiempo que se tomaron para poder matricularse en el periodo académico en vigencia. Esto podría afectar a que el llenado del formulario no fue el correcto y se tuvo que volver a llenar todos los datos.

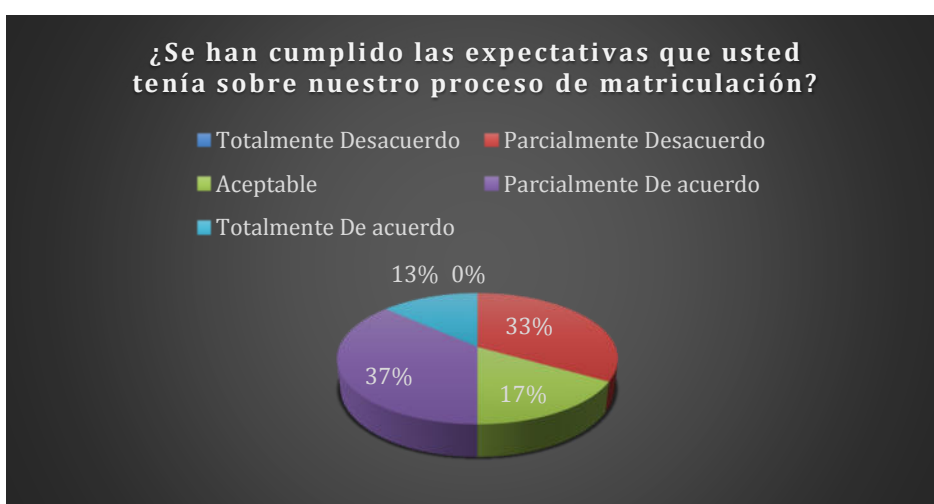


Figura 3.13 Resultados de pregunta. ¿Se han cumplido las expectativas que usted tenía sobre nuestro proceso de matriculación?

Fuente: Encuesta del proceso Gestión de Matriculación.

Análisis: El 13% de los encuestados indica que están totalmente de acuerdo con el cumplimiento de sus expectativas sobre el proceso de matriculación, el 37% está parcialmente de acuerdo y el 17% considera aceptable el cumplimiento de proceso. Por otro lado el 33% está parcialmente desacuerdo con las expectativas que deja la ejecución del proceso de matriculación.

Conclusión: Tomando en cuenta la información de la Figura 3.12 en donde el 37% de los encuestados expresaba que no estaban satisfechos de acuerdo con el tiempo que se tomó para matricularse, casi es el mismo porcentaje que se maneja en este nuevo ítem en relación a las expectativas del proceso, puesto que un 33% no le cumplieron las expectativas el cumplimiento del proceso de matriculación. Se puede definir que existen inconvenientes o deficiencias al momento de estar matriculando a los estudiantes.

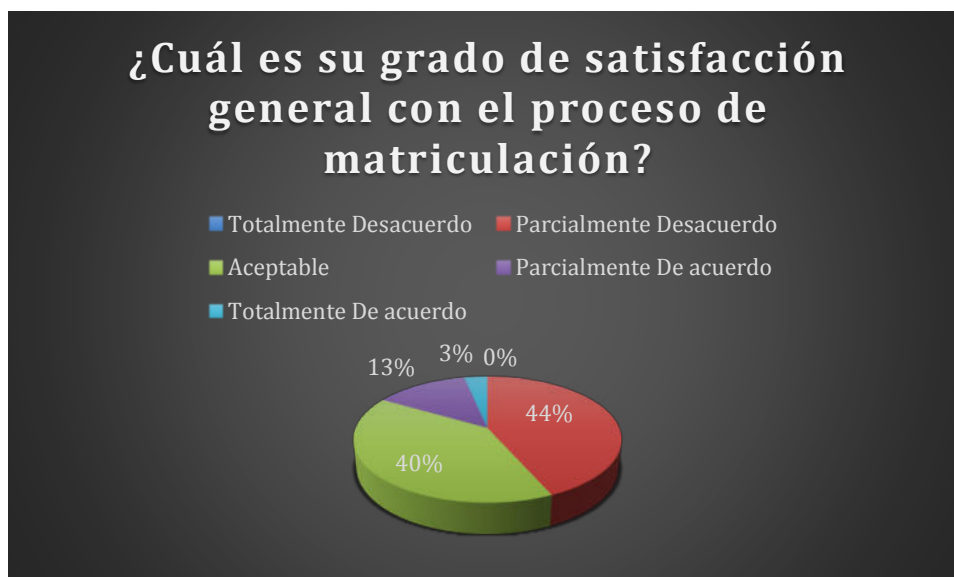


Figura 3.14 Resultados de pregunta. ¿Cuál es su grado de satisfacción general con el proceso de matriculación?

Fuente: Encuesta del proceso Gestión de Matriculación.

Análisis: El 40% de los encuestados indica que el grado de satisfacción con el proceso de matriculación es aceptable, el 13% indica que están parcialmente de acuerdo y el 3% totalmente de acuerdo. Por otro lado el 44% opina que su grado de satisfacción es parcialmente de acuerdo.

Conclusión: Con relación a las Figuras 3.12 (37%) y 3.13 (33%) este ítem trata del grado de satisfacción del proceso, por lo que tienen en común las expectativas de los encuestados, puesto que el 44% indica que su grado de satisfacción es parcialmente en desacuerdo. Hasta aquí se puede evidenciar que probablemente se necesite realizar algunas mejoras al proceso.



Figura 3.15 Resultados de pregunta. ¿Estaría de acuerdo con una mejora en el proceso?

Fuente: Encuesta del proceso Gestión de Matriculación.

Análisis: El 50% de los encuestados están parcialmente de acuerdo con que se mejore el proceso de matriculación, el 33% considera que es aceptable una modificación y el 17% opina que está totalmente de acuerdo con la acción.

Conclusión: El resultado que arrojaron las preguntas de las Figuras 3.12, 3.13 y 3.14; concuerdan con los resultados de este ítem, puesto

que el 100% de los encuestados opinan que sería conveniente mejorar el proceso de matriculación ya sea de manera parcial o total en sus opiniones.

Según los datos generados por la ejecución de la encuesta el proceso de gestionar matriculación tiene falencias al momento de su ejecución y según las perspectivas de las personas que intervienen en el mismo debe haber una mejora o inclusive llegar a su automatización.

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISIS, DISEÑO Y DESARROLLO

En este capítulo se presentará la mejora del proceso de admisión o gestión de matriculación de los estudiantes en el Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, mediante el modelado del proceso to be, así como un plan de ejecución de pruebas para la automatización del flujo de trabajo mejorado. Además se establecerán las definiciones de los formularios que serán parte de la solución propuesta en este trabajo de titulación.

4.1. Análisis de mejora

De acuerdo al análisis que se realizó con el modelo AS-IS del proceso de admisión se evidenció que existen falencias en la ejecución del flujo del trabajo en cuanto al tiempo que se demora un estudiante al momento de matricularse. Según las métricas establecidas en el capítulo 2, uno de los

objetivos es reducir el tiempo de matriculación por estudiante y aumentar el número de estudiantes matriculados por jornada laboral.

De las 12 actividades que presentaba el modelo AS-IS del proceso de admisión se eliminaron 4 debido a que generaban retraso en el mismo.

Esas actividades son:

- Llenar formulario
- Esperar turno
- Tomar Turno
- Registrar estudiante

Todas estas actividades conllevaban a que al final se tenía que registrar al estudiante con la misma información del formulario que descargaba inicialmente desde el portal web de la institución, por ende se puede mejorar el registro de los alumnos por medio de un proceso automatizado.

4.2. Diseño del proceso to be

Con el rediseño del proceso de admisión de gestión de matriculación inicia en primera instancia en el departamento de secretaría, en donde con la Matriz de Tercer Nivel (MTN); genera los usuarios y claves para que los postulantes puedan ingresar a una plataforma en ambiente web para que registre sus datos personales y posteriormente proceda a generar su PRE MATRICULA. El proceso de generación de Pre Matrícula

consiste en la selección de parámetros académicos como, la carrera, jornada, nivel y paralelo.

Luego de generar su pre matricula el postulante debe de acercarse a Secretaría del Instituto a entregar los requisitos que se solicitan para confirmar su matriculación en el periodo lectivo en vigencia. Posteriormente el personal de secretaría archiva los documentos recibidos en el área de bodega de archivo.

A continuación en la Figura 4.1, se muestra el modelo analítico del proceso de admisión rediseñado.

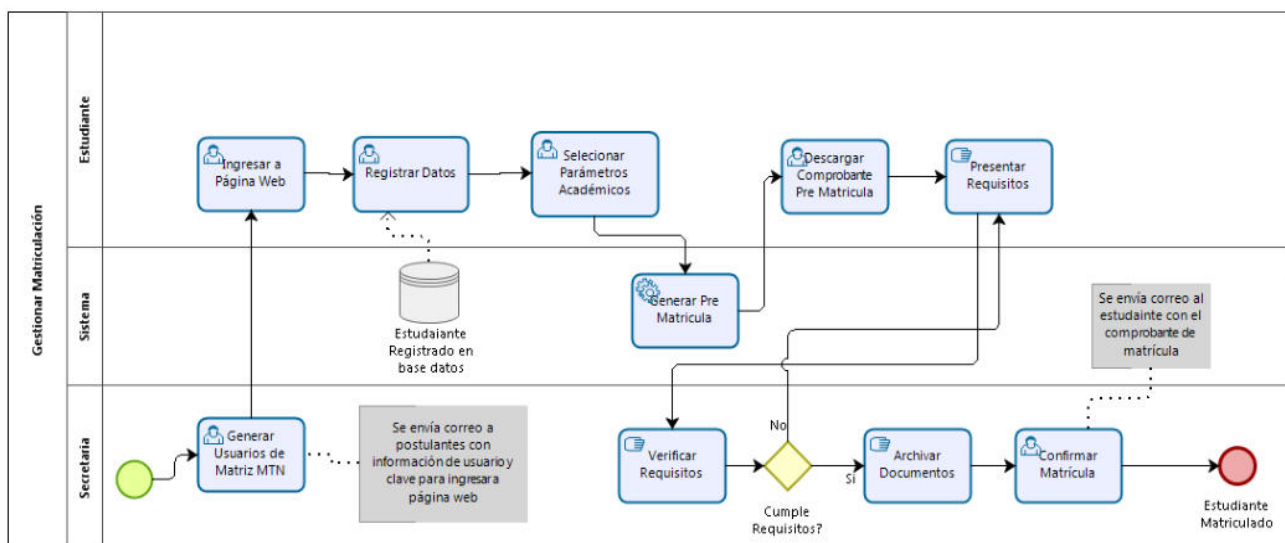


Figura 4.1 Modelo To Be del proceso de admisión

Fuente: Resultado de mejoramiento del proceso de admisión del ISTJBA

Beneficios del modelo rediseñado del proceso de admisión (TO-BE)

Con el modelo del proceso rediseñado se obtienen los siguientes beneficios al momento de estar ejecutándose:

- Tiempo de gestión de matriculación se reduce, puesto que en su mayor parte lo realiza el postulante vía web.
- Reducción en la utilización de recursos (Personal, Hojas, Tinta, Impresora, etc.).
- Incremento de número de estudiantes matriculados por jornada, debido que el proceso de confirmación de matrícula solo se realiza verificación de documentos.
- Automatización de ingreso de datos de estudiantes (Datos Personales)
- Proceso de gestión de matriculación más ágil, debido a que la mayor carga del mismo es realizado por el postulante.
- El estudiante no tiene retardos exagerados en la entrega de documentación.

Con la implementación del proceso de negocio modelo to be se tiene que capacitar al personal del Instituto en las nuevas actividades que se tiene que realizar para que el proceso de gestión de matriculación se ejecute con fluidez y de manera eficiente. Así como la publicación mediante redes sociales y página web de la institución a los postulantes sobre la utilización de una herramienta en ambiente web para que generen la pre matrícula como paso previo para poder quedar legalmente matriculado. Además con los beneficios que se tiene con el proceso rediseñado se cubre el cumplimiento de los objetivos de las métricas antes descritas.

4.3. Plan de pruebas

En este apartado es donde se detallan las acciones a seguir para poder ejecutar la automatización en modo de prueba antes que se lo implemente en servidor de producción, de tal manera que se puedan comprobar las ejecuciones de las actividades del proceso de admisión de los estudiantes en el Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre.

Se establece a continuación el diseño de plan de pruebas:

- **Instalación de herramientas en ambiente de prueba:** se comienza con la instalación de la versión de Bizagi, procurando que la versión que se instale se pueda ejecutar de manera estable la integración de interfaces.

En cuanto a los requerimientos técnicos y de hardware se detalla en la Figura 4.2, 4.3 y 4.4 [17].

Número de Servidores BPM: 1.			
Servidor BPM (BPM Server)	HARDWARE	NÚMERO DE PROCESADORES	• 1.
		PROCESADOR	• 2 cores • Sugerido: Xeon dual-core de 2.66GHz.
		RAM	• 8 GB
	DISCO DURO	• 40 GB de espacio libre.	
	SOFTWARE	SISTEMA OPERATIVO	• Windows Server 2008 R2 - 32 o 64 bits • Windows Server 2008 - 32 o 64 bits • Windows Server 2003 SP1 - 32 bits
		SERVIDOR WEB	• IIS 5.0 o superior

Figura 4.2. Características para Servidor BPM

Fuente: Bizagi, «Bizagi,» Bizagi.org, 23 08 2012. [En línea]. Available: http://wiki.bizagi.com/es/index.php?title=Requerimientos_de_Hardware_y_Software_XPress. [Último acceso: 17 01 2021].

Número de Servidores de Base de datos: 1.			
Servidor de Base de Datos (Database Server)	HARDWARE	NÚMERO DE PROCESADORES	• 1.
		PROCESADOR	• 2 cores • Sugerido: Xeon dual-core de 2.66GHz.
		RAM	• 8 GB
		DISCO DURO	• 80 GB de espacio libre.
	SOFTWARE	MOTOR DE BASE DE DATOS	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft SQL Server 2008 R2 SP1 • Microsoft SQL Server 2008 SP1 o superior. • Microsoft SQL Server 2005 SP2 o superior. <p>En caso de no contar con ninguno de estas opciones instaladas, el asistente de instalación de Bizagi permite instalar una instancia de SQL Server Express 2005 SP2. Tenga en cuenta que se requiere que el mismo collation, la misma versión y service pack del motor de base de datos sea instalado en los 3 ambientes (Desarrollo, Pruebas y Producción).</p>

Figura 4.3. Características para Servidor Base Datos.

Fuente: Bizagi, «Bizagi,» Bizagi.org, 23 08 2012. [En línea]. Available: http://wiki.bizagi.com/es/index.php?title=Requerimientos_de_Hardware_y_Software_XPress. [Último acceso: 17 01 2021].

Usuarios Finales	HARDWARE	PROCESADOR	• Pentium IV de 2GHz o superior.
		RAM	• 2 GB
		DISCO DURO	• 10 GB de espacio libre.
		RESOLUCION DE PANTALLA	• 1024 x 768 o superior.
	SOFTWARE	NAVEGADOR (BROWSER)	<ul style="list-style-type: none"> • Internet Explorer 7, 8 o 9 • FireFox 3,5

Figura 4.4. Características Técnicas Usuarios Finales.

Fuente: Bizagi, «Bizagi,» Bizagi.org, 23 08 2012. [En línea]. Available: http://wiki.bizagi.com/es/index.php?title=Requerimientos_de_Hardware_y_Software_XPress. [Último acceso: 17 01 2021].

Estas características técnicas de hardware para la implementación del plan de pruebas debe ser el mismo que el de producción para poder tener confianza en los resultados que se obtengan.

- **Capacitación al personal:** se realiza la capacitación de usuarios que van a ser los responsables de usar la solución automatizada, detallando la funcionalidad de cada elemento del sistema y al mismo tiempo enseñar cómo proceder en las eventualidades de errores que se generen en la ejecución del proceso de admisión por medio de la herramienta.

Una vez realizada la capacitación a los usuarios responsables de la ejecución del plan de pruebas, éstos serán los designados en guiar al resto del personal de la institución que quiera usar el portal.

- **Ejecución de casos de prueba:** se procederá a solicitar información de un número determinado de estudiantes para ingresar en el sistema y a continuación se ejecutará el proceso de admisión. Para el registro de la ejecución del plan de pruebas se debe de utilizar el Formato de Plan de Pruebas (ver Anexo 2), aquí se detalla la si se ejecutaron o no de manera correcta los elementos del sistema incluyendo las validaciones o políticas del negocio.
- **Reporte de errores:** Si durante la ejecución del proceso automatizado de admisión, se presentan errores se debe de llenar el Formato de Seguimiento de novedades o Errores (ver Anexo 3).

Los errores o novedades que se generen deben de ser el resultado de la diferencia entre lo que se está ejecutando y lo esperado. No se considera error del sistema cuando el usuario tipea de manera errónea datos.

Los errores deben de ser categorizados de la siguiente manera:

- **Crítico:** Cuando el flujo del proceso es interrumpido y no se permite continuar
 - **Moderado:** Cuando existe un error dentro de la actividad y esta a su vez no impide el flujo del proceso.
- **Corrección de errores encontrados:** Para corregir los errores se debe de tener en cuenta la categoría del mismo, es decir si se encuentra un error que no permita el flujo del proceso se tiene que verificar la codificación del sistema y mientras sea moderado, este puede deberse a configuración de la instalación de programas incompatibles o su versión no es estable.

4.4. Automatización del proceso mejorado

En esta sección se presenta el desarrollo de la automatización del proceso de admisión, mostrando los formularios a utilizar, el modelo de base de datos y las excepciones o reglas que se aplican para su correcta ejecución.

Con el asistente de Bizagi Studio, se puede ejecutar la automatización en pocos pasos, siendo estos guiados por el programa, según la Figura 4.4; las etapas para la automatización del proceso de admisión son:

- **Modelamiento del Proceso Mejorado:** Esta fase se presenta el modelo To Be del proceso.
- **Modelo de Datos:** En esta fase se define las entidades o tablas de la base de datos donde se va a guardar la información del proceso.
- **Definir Formas:** En este apartado se define los diversos formularios en donde se representa de manera gráfica la ejecución de las actividades inmersas en el proceso de Admisión.
- **Definir Reglas:** Es donde se establece las reglas del negocio del proceso de Admisión.



Figura 4.5 Asistencia de automatización de proceso. Bizagi Studio
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Registrar Datos

En esta actividad se define el ingreso de los datos del estudiante, los cuales están divididos en categorías:

- Datos Personales
- Datos de Contacto
- Datos Adicionales

Para el almacenamiento de los datos de esta tarea del proceso de admisión se definen los siguientes campos y entidades que participan en la ejecución de la misma. Ver Figura 4.6

TAREA REGISTRO DE DATOS			
NOMBRE TABLA	ESTUDIANTE	TIPO	MAESTRA
NOMBRE CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DATO	TABLA PARAMÉTRICA
Cedula	Registra la cédula del estudiante	string(10)	Ninguna
Apellidos	Registra los apellidos del estudiante	string(245)	Ninguna
FechaNacimiento	Registra la fecha de nacimiento del estudiante	Date()	Ninguna
correo	Registra el correo del estudiante.	string(100)	Ninguna
Celular	Registra el Celular del estudiante.	string(10)	Ninguna
Direccion	Registra el Direccion del estudiante.	string(200)	Ninguna
ContactoEmergencia	Registra los nombres del contacto de emergencia del estudiante	string(145)	Ninguna
CelularContacto	Registra el celular de contacto del estudiante	string(10)	Ninguna
Discapacidad	Registra si el estudiante posee o no Discapacidad.	boolean	Ninguna
Telefono	Registra el Telefono del estudiante.	string(10)	Ninguna
CantonNacimiento	Registra el canton de nacimiento del estudiante	int(10)	Canton
EstadoCivil	Registra el estado de civil del estudiante	int(10)	EstadoCivil
Etnia	Registra la Etnia del estudiante.	int(10)	Etnia
Genero	Registra el Genero del estudiante.	int(10)	Genero
Sexo	Registra el Sexo del estudiante.	int(10)	Sexo
TipoSangre	Registra el tipo de sangre del estudiante	int(10)	TipoSangre
TipoDiscapacidad	Registra el tipo de discapacidad del estudiante	int(10)	TipoDiscapacidad
PaisNacimiento	Registra el pais de nacimiento del estudiante	int(10)	PaisNacimiento
ProvinciaNacimiento	Registra la provincia de nacimiento del estudiante	int(10)	ProvinciaNacimiento

Figura 4.6 Descripción de Tabla Estudiante y Campos

Fuente: Base de datos de la automatización del proceso de admisión.

A continuación se presenta los formularios o formas que se diseñaron para la ejecución de esta tarea. Ver Figuras 4.7, 4.8 y 4.9.

The screenshot displays the Bizagi Forms Designer interface for a form titled 'INFORMACIÓN ESTUDIANTE'. The 'Datos Personales' tab is active, showing a form with the following fields:

Control	Valor
Cedula:	abc
Nombres:	abc
Apellidos:	abc
Sexo:	abc
Sexo:	
GeneroPersona:	abc
NombreEstadoCivil:	abc
NombreEtnia:	abc
FechaNacimiento:	dd/MM/yyyy
NombreTipoSangre:	abc
Discapacidad:	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No

Figura 4.7 Forma de Registro Estudiante – Datos Personales
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

The screenshot displays the Bizagi Forms Designer interface for the same form, now with the 'Datos Contacto' tab active. The form contains the following fields:

Control	Valor
País:	abc
Provincia:	abc
Cantón:	abc
Dirección:	abc
correo:	abc
Teléfono:	abc
Celular:	abc

Figura 4.8 Forma de Registro Estudiante – Datos Contacto
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

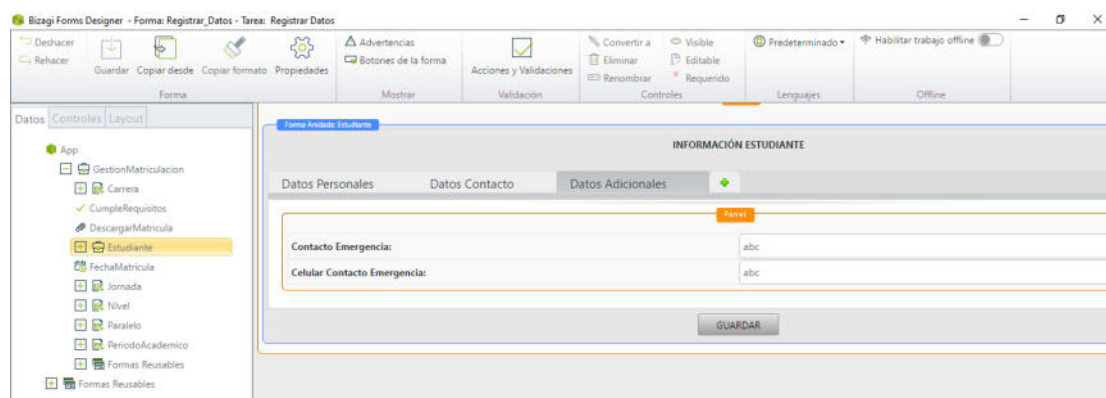


Figura 4.9 Forma de Registro Estudiante – Datos Adicionales
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

La información del estudiante se la categorizó para que pueda ser más sencillo el ingreso de los datos.

Seleccionar Parámetros Académicos

En esta actividad o tarea el estudiante o secretaría selecciona los parámetros académicos que identifican en qué Periodo Académico, carrera, jornada, nivel y paralelo se va a registrar al alumno para que curse las asignaturas del periodo en vigencia.

Adicional el departamento de secretaría realiza una validación de los requisitos físicos presentados por el estudiante para poder confirmar el registro de matrícula del estudiante. Este proceso de verificación se los constata en la actividad o tarea **Confirmar Matrícula**; una vez hecha la confirmación el estudiante queda legalmente matriculado en la institución.

Para el almacenamiento de los datos de esta tarea del proceso de admisión se definen los siguientes campos y entidades que participan en la ejecución de la misma. Ver Figura 4.10

TAREA SELECCIONAR PARÁMETROS ACADÉMICOS			
NOMBRE TABLA	GESTIONMATRICULACION	TIPO	MAESTRA
NOMBRE CAMPO	DESCRIPCIÓN	TIPO DATO	TABLA PARAMÉTRICA
CumpleRequisitos	Registra si el estudiante cumple con todos los requisitos para estar legalmente matriculado.	char(5)	Ninguna
FechaMatricula	Registra la fecha en el que se realiza la pre matrícula	datetime()	Ninguna
DescargarMatricula	Campo utilizado para elaborar plantilla de presentación de pre matrícula. Comprobante de Pre matrícula.	File()	Ninguna
Estudiante	Registra el estudiante que se está matriculando	int(11)	Estudiante
PeriodoAcademico	Registra el Periodo Académico en vigencia para la matriculación	int(11)	PeriodoAcademico
Carrera	Registra la carrera vigente para matriculación	int(11)	Carrera
Jornada	Registra la jornada vigente para matriculación	int(11)	Jornada
Nivel	Registra el nivel vigente para matriculación	int(11)	Nivel
Paralelo	Registra el paralelo vigente para matriculación	int(11)	Paralelo

Figura 4.10 Descripción de Tabla Gestión Matriculación y Campos
Fuente: Base de datos de la automatización del proceso de admisión.

A continuación se presenta los formularios o formas que se diseñaron para la ejecución de esta tarea. Ver Figuras 4.11 y 4.12.

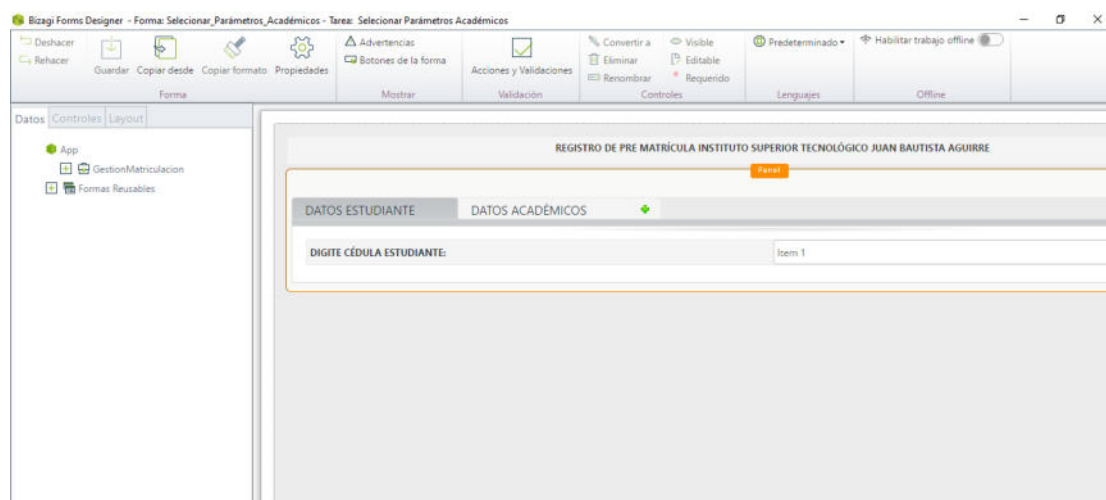


Figura 4.11 Selección de estudiante a matricular
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

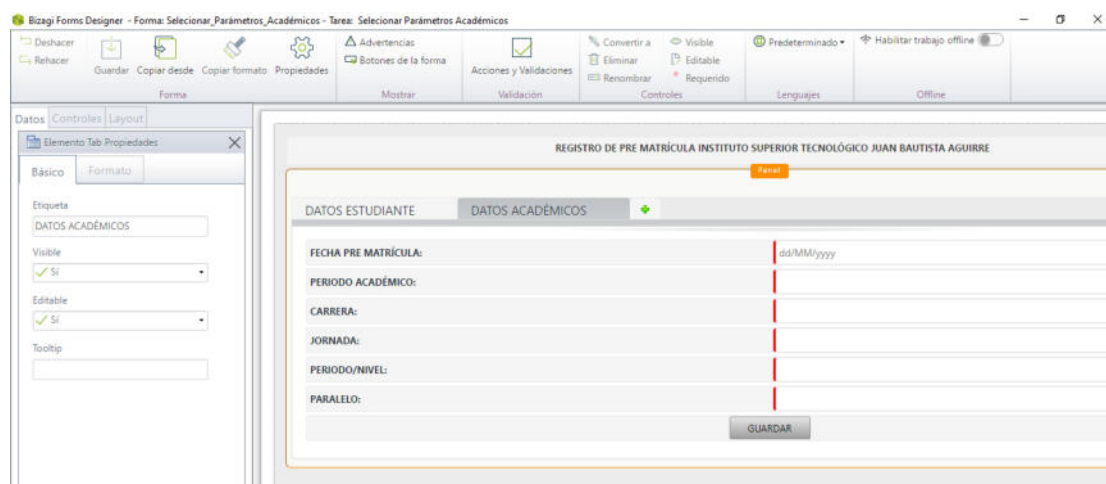


Figura 4.12 Selección de Parámetros Académicos
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Descargar Comprobante Pre Matrícula

En esta actividad o tarea el estudiante podrá descargar su comprobante de pre matrícula el cual consta como uno de los requisitos para ser llevados de manera física al departamento de secretaría y de esta manera ser legalizada su matrícula. Ver Figura 4.13



Figura 4.13 Forma para Descargar Comprobante Pre Matrícula
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Confirmar Matrícula

En esta actividad o tarea el departamento de secretaría efectuará el debido registro de legalización de matrícula de cada estudiante una vez revisado de manera física toda la documentación que se solicitó previo a ingreso a la institución. La forma o formulario que representa de manera gráfica esta tarea se presenta a continuación. Ver Figura 4.14.

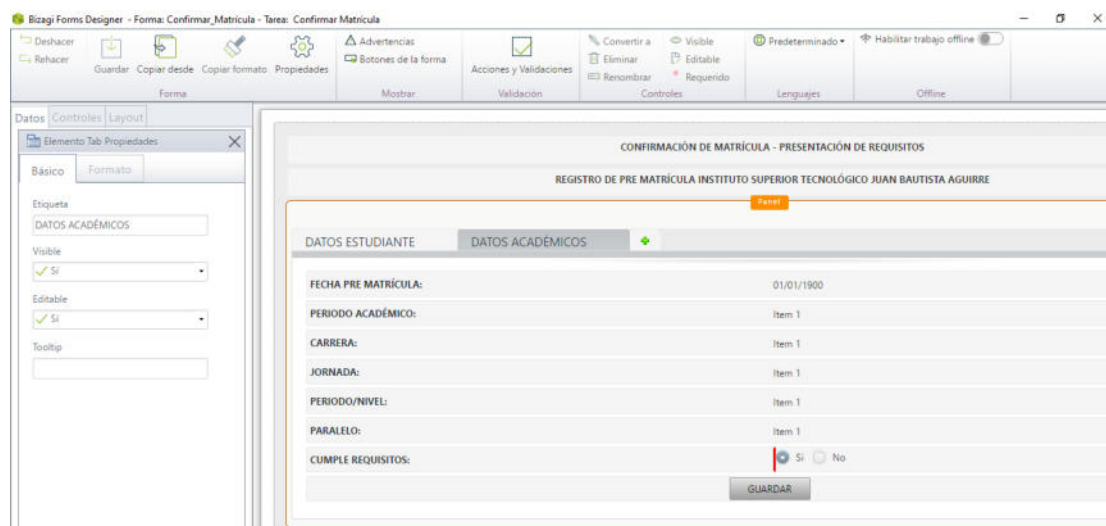


Figura 4.14 Confirmación de Matrícula de estudiante
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Definición y Creación de Reglas de Negocio

Las reglas de negocio son validaciones que se tienen que cumplir al momento de la ejecución de una determina actividad del proceso para que el flujo de trabajo siga su ruta. Estas reglas pueden ser ejecutadas al inicio, al guardar o al finalizar la actividad o tarea.

Reglas de Negocio en Actividad Registrar Datos

Esta tarea posee las siguientes reglas:

- **FechaNacimiento:** De entrada, establece como valor predeterminado al campo de fecha de nacimiento, la fecha actual del sistema.
- **ValidaFechaNac:** Al momento de guardar, valida que la fecha de nacimiento ingresada pertenezca a una persona adulta o mayor de edad.
- **ValidaCedula:** Al momento de Guardar, Valida el ingreso de los campos numéricos como cédula, celulares y teléfonos del estudiante.

Dichas reglas tienen sus propias codificaciones las cuales hacen que se realicen las respectivas validaciones al momento que se esté ejecutando el proceso de admisión. Ver Figura de 4.15 a 4.20.

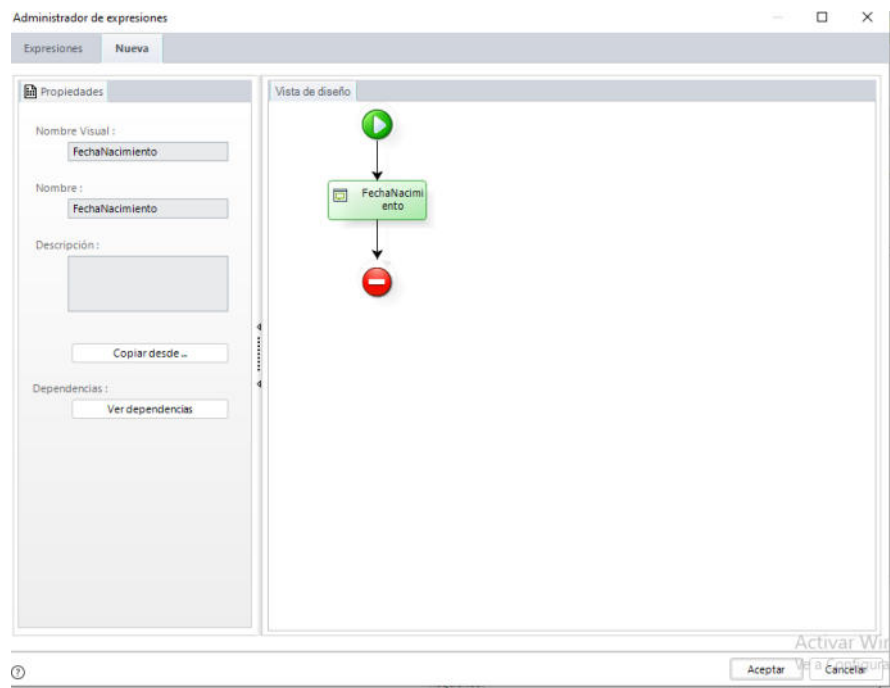


Figura 4.15. Regla Negocio FechaNacimiento
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

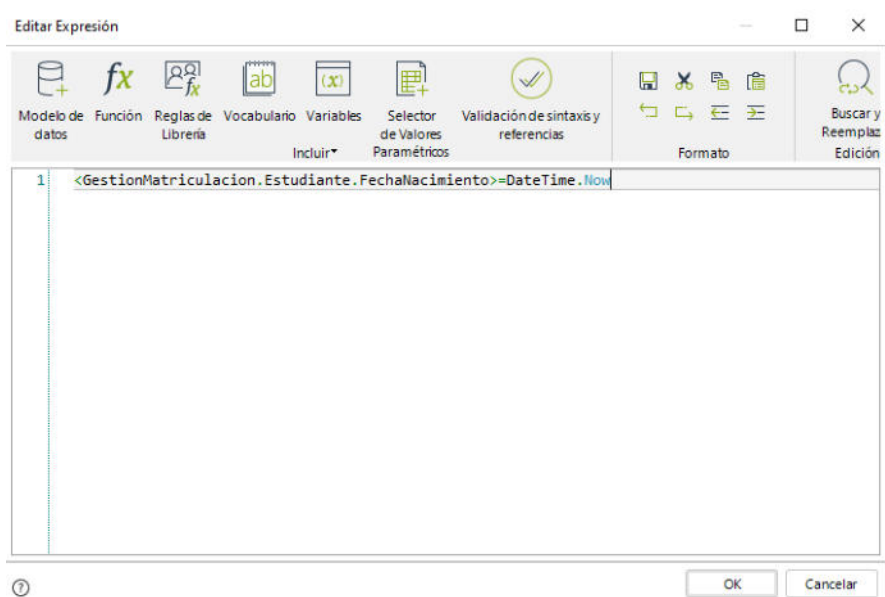


Figura 4.16. Codificación Regla FechaNacimiento
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

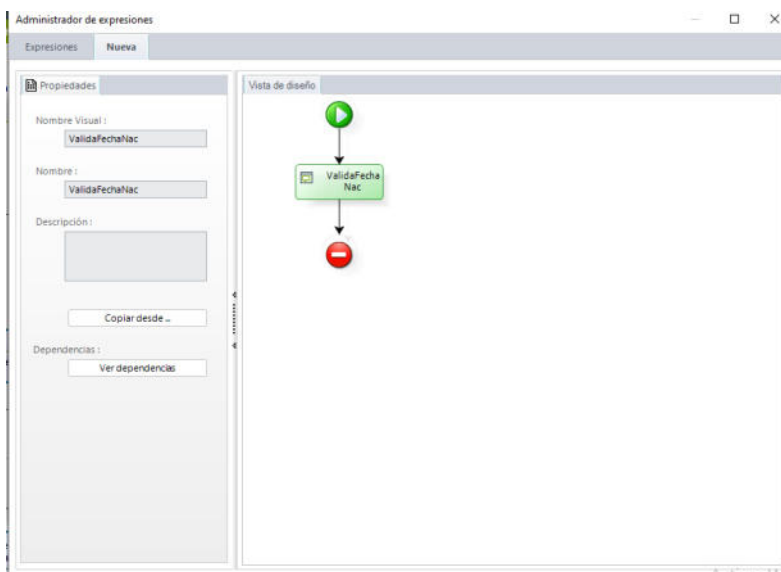


Figura 4.17. Regla de Negocio ValidaFechaNac
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

The screenshot shows the 'Editar Expresión' window with the following code:

```

1 FechaNac=<GestionMatriculacion.Estudiante.FechaNacimiento>;
2 FechaActual=DateTime.Now;
3 FechaValida=<Helper.getEffectiveDuration(Me,FechaActual,FechaNac)>/480;
4 if (FechaValida<6400){
5     Helper.ThrowValidationError("Favor corrija fecha de nacimiento. Debe de pertenecer a una
6 }
  
```

The window also features a toolbar with icons for 'Modelo de datos', 'Función', 'Reglas de Librería', 'Vocabulario', 'Variables', 'Selector de Valores Paramétricos', 'Validación de sintaxis y referencias', 'Formato', and 'Buscar y Reemplaz Edición'. At the bottom, there are 'OK' and 'Cancelar' buttons.

Figura 4.18. Codificación Regla ValidaFechaNac
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

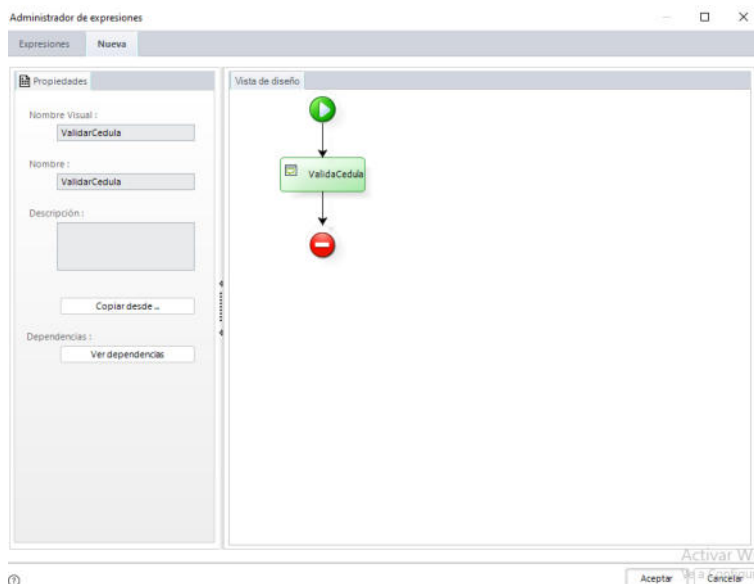


Figura 4.19. Regla de Negocio ValidaCedula
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

```

1  cedula=<<GestionMatriculacion.Estudiante.Cedula>>;
2  celular=<<GestionMatriculacion.Estudiante.Celular>>;
3  telefono=<<GestionMatriculacion.Estudiante.Telefono>>;
4  celularContacto=<<GestionMatriculacion.Estudiante.CelularContacto>>;
5  if(celularContacto.length<10){
6      Helper.ThrowValidationError("Verificar la cantidad de dígitos en Celular Contacto");
7  }
8  if(celularContacto.length>10){
9      Helper.ThrowValidationError("Verificar la cantidad de dígitos en Celular Contacto");
10 }
11 if(telefono.length<10){
12     Helper.ThrowValidationError("Verificar la cantidad de dígitos en la teléfono");
13 }
14 if(telefono.length>10){
15     Helper.ThrowValidationError("Verificar la cantidad de dígitos en la teléfono");
16 }
17 if(celular.length<10){
18     Helper.ThrowValidationError("Verificar la cantidad de dígitos en Celular");
19 }
20 if(celular.length>10){
21     Helper.ThrowValidationError("Verificar la cantidad de dígitos en Celular");
22 }
23 if(cedula.length<10){
24     Helper.ThrowValidationError("Verificar la cantidad de dígitos en la cédula");
25 }
26 if(cedula.length>10){
27     Helper.ThrowValidationError("Verificar la cantidad de dígitos en la cédula");
28 }

```

Figura 4.20. Codificación Regla ValidaCedula
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Reglas de Negocio en Actividad Seleccionar Parámetros Académicos.

Esta tarea posee las siguientes reglas:

- **EstableceFechaActual:** De entrada, establece como valor predeterminado al campo de fecha de matrícula, la fecha actual del sistema.
- **GuardarMatricula:** Al momento de guardar, valida que la fecha de matrícula ingresada no sea diferente a la fecha actual del sistema.

Dichas reglas tienen sus propias codificaciones las cuales hacen que se realicen las respectivas validaciones al momento que se esté ejecutando el proceso de negocio. Ver Figura de 4.21 a 4.24.

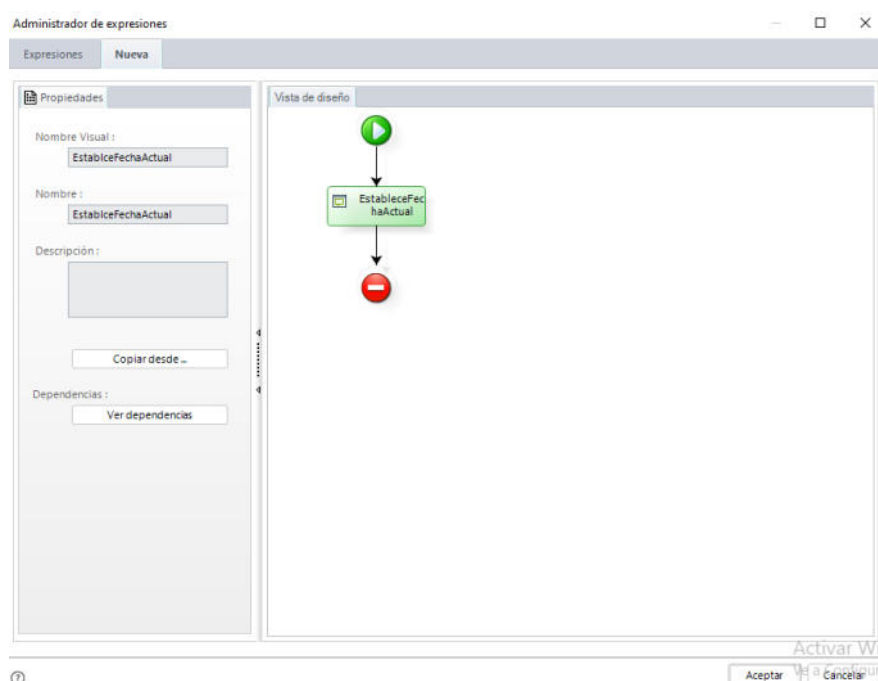


Figura 4.21. Regla de Negocio EstableceFechaActual
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

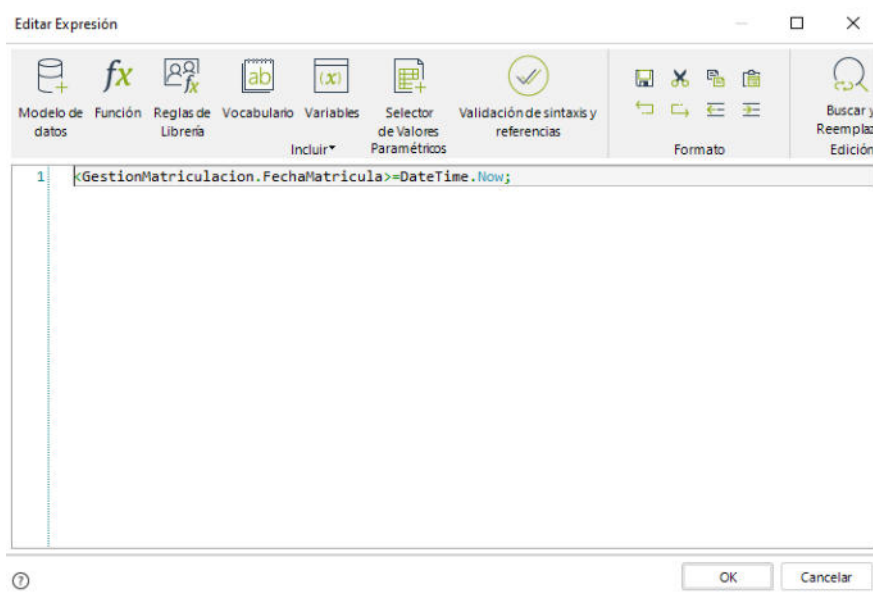


Figura 4.22. Codificación Regla EstableceFechaActual
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

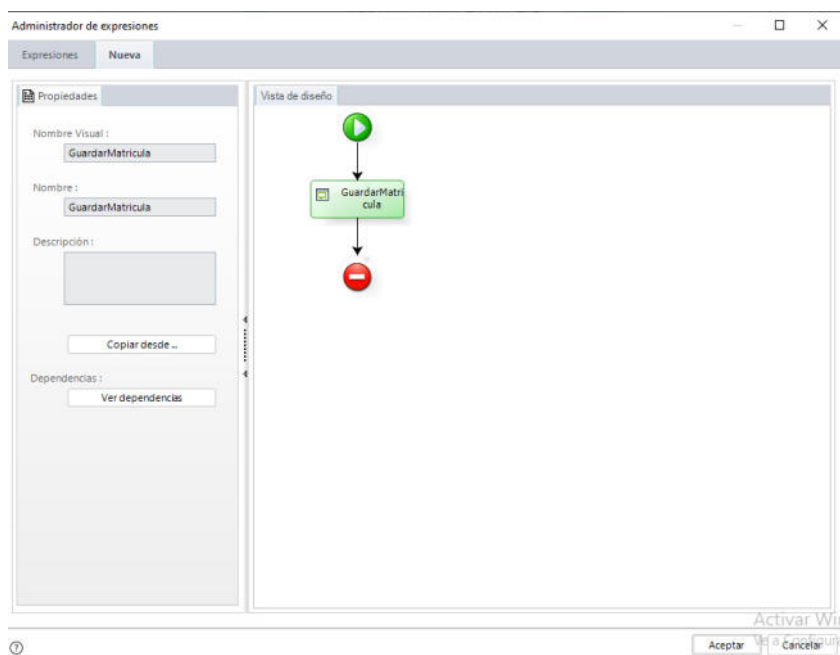


Figura 4.23. Regla de Negocio GuardarMatricula
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

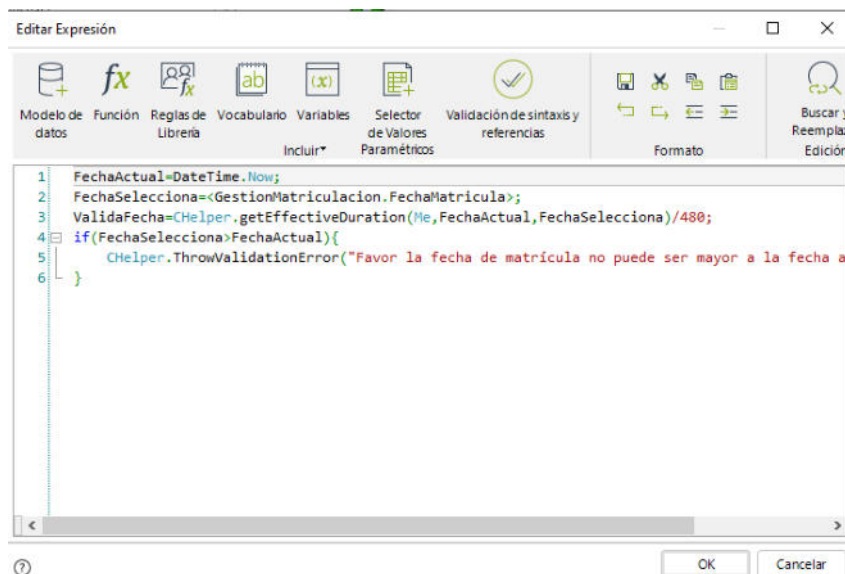


Figura 4.24. Codificación Regla GuardarMatricula
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Reglas de Negocio en Actividad Confirmar Matrícula

Esta tarea posee la siguiente regla:

- **Mensaje:** Al guardar, según lo seleccionado en el campo Cumple Requisitos; se le muestra al usuario un mensaje según el valor que se obtenga de dicho control una vez que el usuario lo seleccione.

Dicha regla tiene su propia codificación la cual hace que se realice las respectivas validaciones al momento que se esté ejecutando el proceso de negocio. Ver Figura de 4.25 a 4.26.

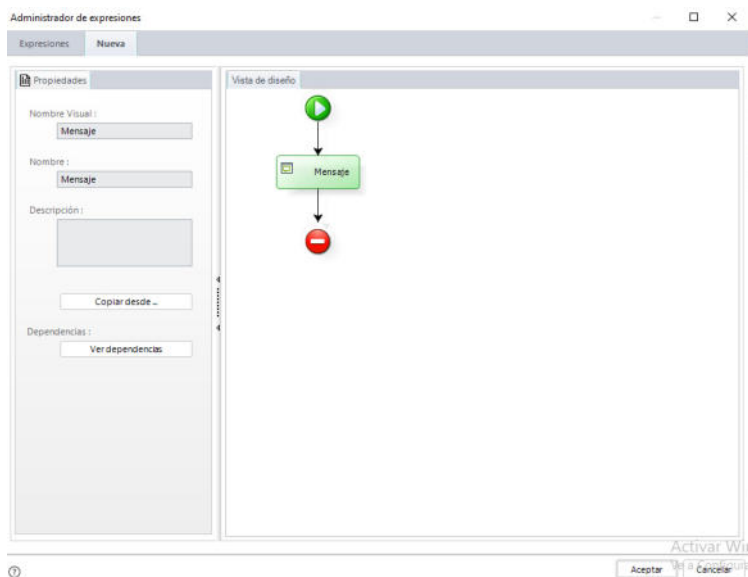


Figura 4.25. Regla de Negocio Mensaje
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Figura 4.26. Codificación Regla Mensaje
Fuente: Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se establece el resultado de la automatización del proceso de admisión de los estudiantes al Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre.

5.1. Resultados de la simulación

Consola de Administración

Como uno de los primeros resultados de la automatización del proceso del negocio, Bizagi muestra una consola de administración para poder controlar el flujo de trabajo de las actividades o tareas. Ver Figura 5.1.

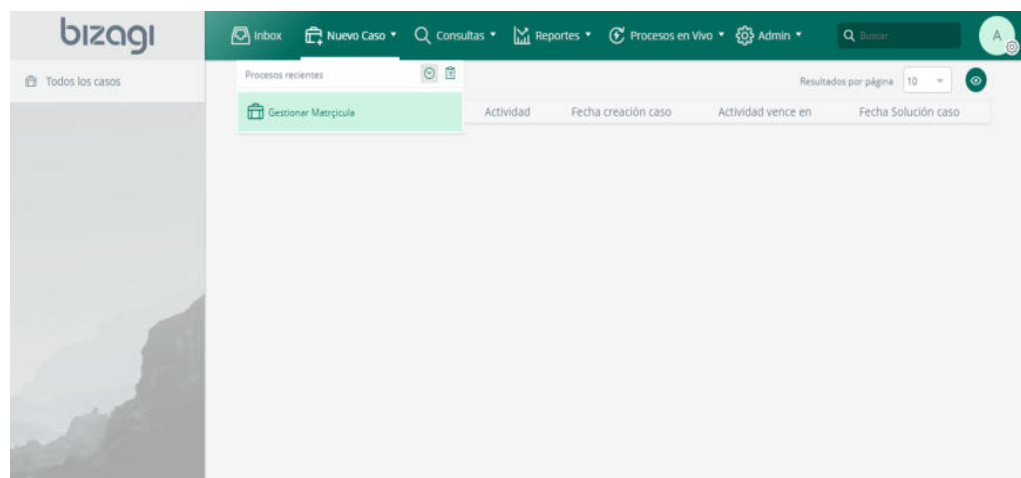


Figura 5.1. Consola de Administración de Bizagi.

Fuente: Resultado Automatización Proceso de Admisión ISTJBA. Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

En esa consola de administración se pueden mostrar el estado de flujo de trabajo del proceso de admisión de los estudiantes al Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, así como también la asignación de perfiles de usuarios para la ejecución del proceso en mención.

A continuación se presentará el funcionamiento del proceso mejorado y automatizado mediante una simulación con la ayuda de Bizagi.

Para dar inicio a la ejecución del proceso de admisión automatizado, se da clic sobre el nombre del proceso Gestionar Matrícula y a continuación se presenta una pantalla para poder crear un Caso. Ver Figura 5.2.

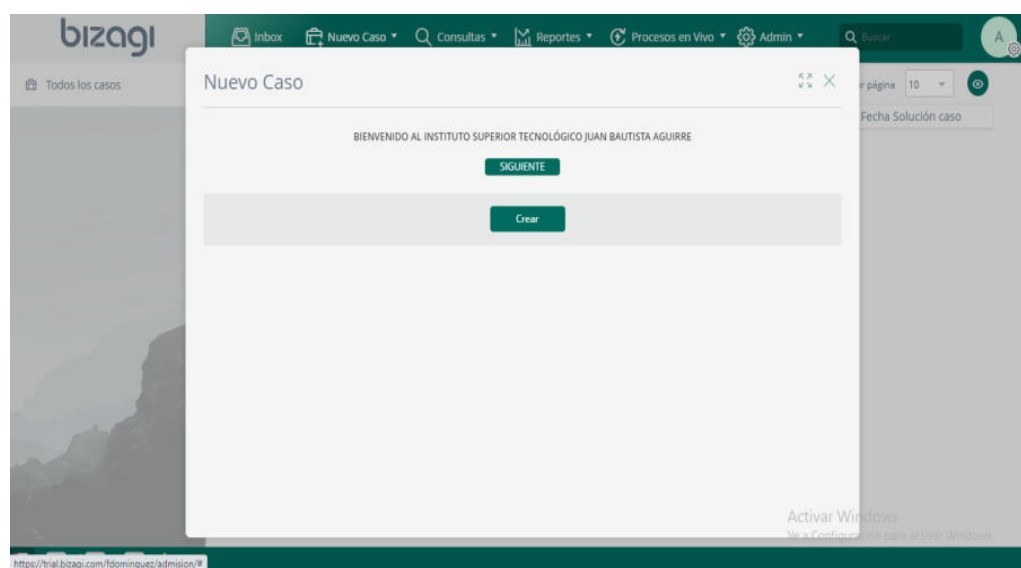


Figura 5.2. Inicio del proceso de admisión

Fuente: Resultado Automatización Proceso de Admisión ISTJBA. Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Interfaz Gráfica de uso sencillo y fácil de entender

Una vez iniciado el proceso, el usuario puede identificar una interfaz gráfica sencilla de usar y donde se detallan las descripciones de los datos que tiene que ingresar, ejecutando las validaciones respectivas al momento que se esté cometiendo u omitiendo algún paso de cada tarea del proceso.

Como por ejemplo el formulario de Registro de Datos donde el estudiante ingresa información se muestra que se tiene categorizados los datos para su mayor interpretación, además de un relieve de color rojo indicando que dicho campo es obligatorio el ingreso de datos. Ver Figuras 5.3.

The screenshot shows the 'Registrar Datos' form in Bizagi Studio. The form is titled 'INFORMACIÓN ESTUDIANTE' and has three tabs: 'Datos Personales', 'Datos Contacto', and 'Datos Adicionales'. The 'Datos Personales' tab is active. The form contains the following fields and values:

Cédula:	0922879715
Nombres:	DANNA GABRIELA
Apellidos:	DOMINGUEZ RAMOS
Sexo:	MUJER
Género:	Por favor seleccione...
Estado Civil:	-----
Etnia:	MASCULINO
Fecha Nacimiento:	
Tipo Sangre:	FEMENINO
Posee Discapacidad:	NO DEFINIDO
Tipo Discapacidad:	Si No

At the bottom right, there are 'Guardar' and 'Siguiente' buttons. A Windows watermark is visible at the bottom right of the screen.

Figura 5.3. Ingreso de Datos Personales de Estudiante

Fuente: Resultado Automatización Proceso de Admisión ISTJBA. Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Criterios de Búsqueda

Una vez ingresada la información del estudiante, se comienza a ejecutar la actividad de Seleccionar Parámetros Académicos. En dicha tarea se puede apreciar que se utiliza una opción de búsqueda por número de cédula del estudiante. Ver Figura 5.4.

The screenshot shows the 'Seleccionar Parámetros Académicos' form in Bizagi Studio. The form is titled 'REGISTRO DE PRE MATRÍCULA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO JUAN BAUTISTA AGUIRRE' and has two tabs: 'DATOS ESTUDIANTE' and 'DATOS ACADÉMICOS'. The 'DATOS ACADÉMICOS' tab is active. The form contains the following fields and values:

DIGITE CÉDULA ESTUDIANTE:	0922879715
---------------------------	------------

At the bottom right, there are 'Guardar' and 'Siguiente' buttons. A Windows watermark is visible at the bottom right of the screen.

Figura 5.4. Búsqueda de Estudiante por número de cédula

Fuente: Resultado Automatización Proceso de Admisión ISTJBA. Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Una vez que se digite la cédula y se da clic en buscar, se presenta los datos del estudiante que va a realizar la pre matrícula. Es una de las facilidades que tiene el usuario para realizar búsqueda de información. Ver Figura 5.5.

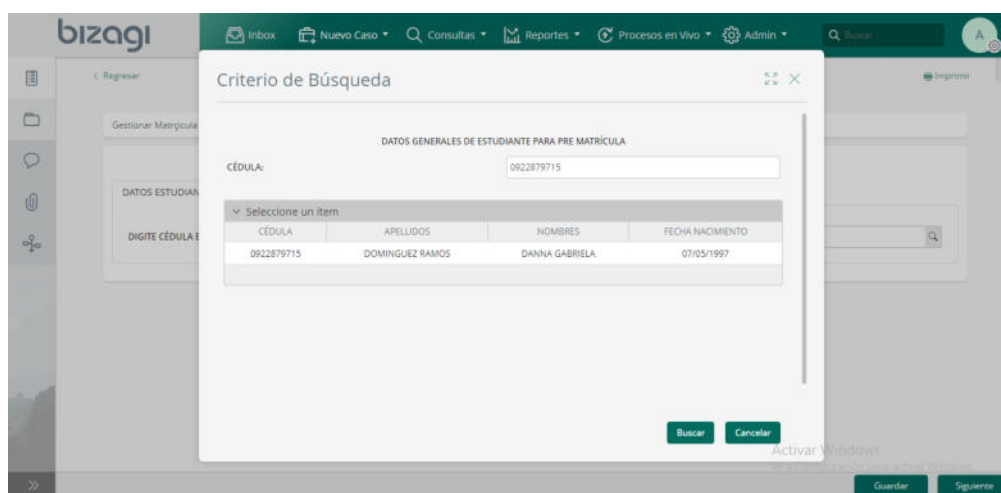


Figura 5.5. Selección del registro buscado

Fuente: Resultado Automatización Proceso de Admisión ISTJBA. Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Descarga de Archivo

Una vez que seleccione el registro de estudiante el usuario tiene la facilidad de elegir los parámetros académicos que servirán para generar su comprobante de pre matrícula y a su vez poder descargarlo. Ver Figura 5.6. Una vez descargado el comprobante el estudiante podrá imprimir el formulario ya con los datos correspondientes a su pre matrícula y adjuntarlo como uno de los requisitos a presentar en el departamento de secretaría de forma física. Ver Figura 5.7.

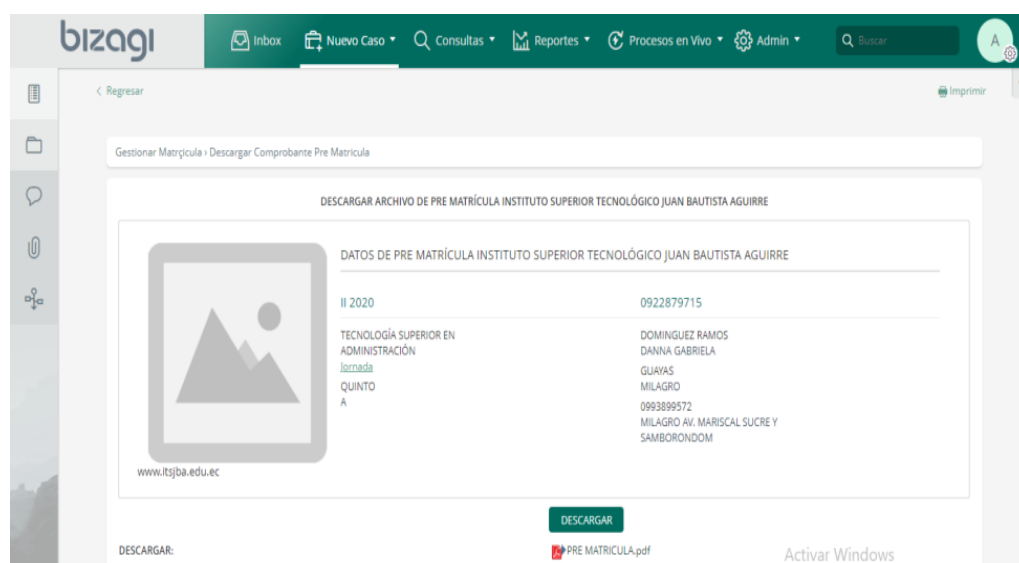


Figura 5.6. Descarga de Comprobante Pre Matrícula
Fuente: Resultado Automatización Proceso de Admisión ISTJBA. Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

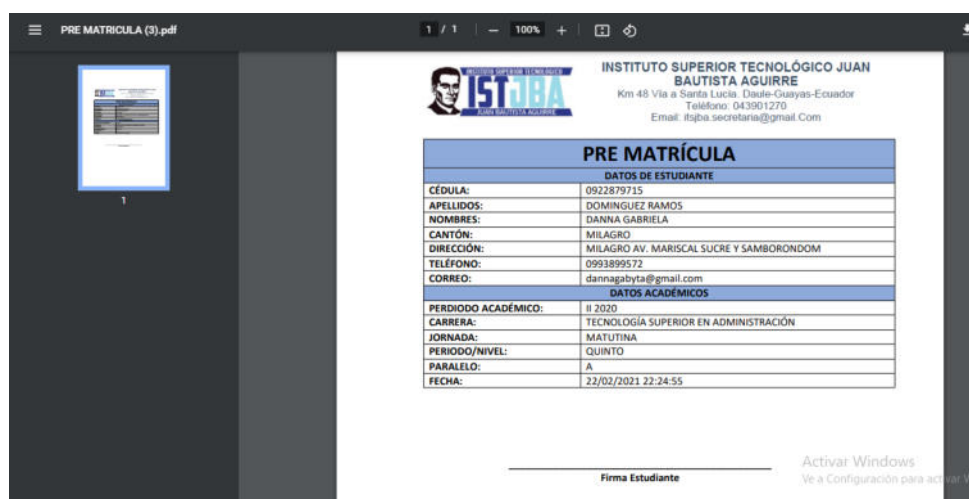


Figura 5.7. Comprobante Pre Matrícula
Fuente: Resultado Automatización Proceso de Admisión ISTJBA. Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Monitoreo de Actividades y Creación de Sensores

Una de las utilidades que tiene Bizagi Studio al momento de que un proceso de negocio se está ejecutando, es la creación de indicadores que permiten el monitoreo de cada actividad del proceso en tiempo real.

A continuación se describe los indicadores que se pueden usar con Bizagi:

- Monitoreo de Actividades del Negocio (BAM del Proceso).
- Monitoreo de Actividades del Negocio (BAM de Tarea).
- Análisis de Sensores

BAM del proceso

Esta utilidad permite verificar con gráficos estadísticos la cantidad de casos nuevos, cerrados y cancelados del proceso de negocio. Ver Figura 5.8.

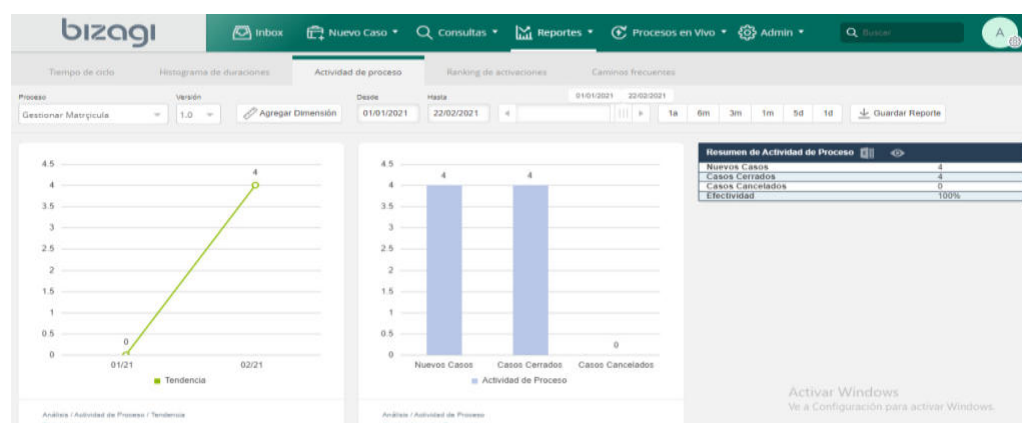


Figura 5.8. Reporte BAM de proceso

Fuente: Resultado Automatización Proceso de Admisión ISTJBA. Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

BAM de tarea

Esta utilidad permite verificar la ruta que toma el flujo de trabajo cuando se están ejecutando las tareas o actividades. Ver Figura 5.9. Además con la ayuda de gráficos estadísticos se puede verificar la ejecución de cada actividad o tarea. Ver Figura 5.10.

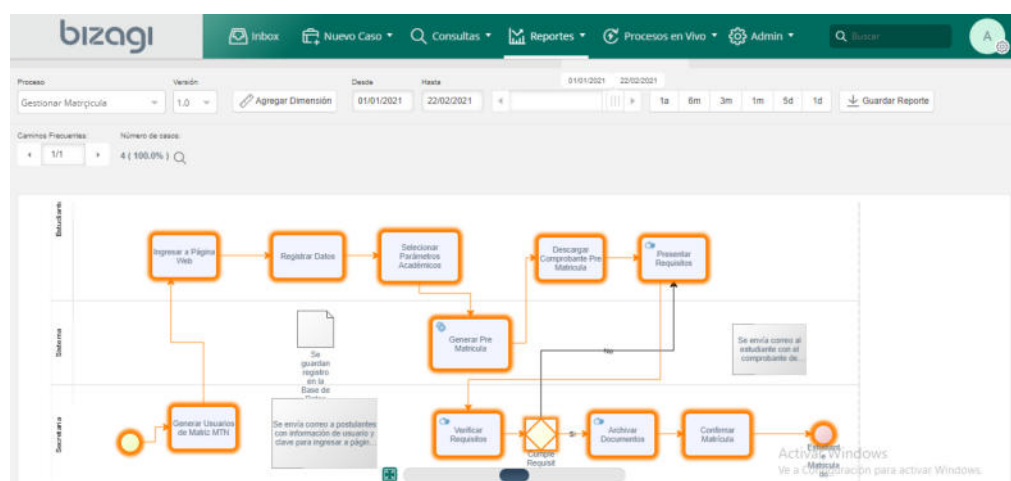


Figura 5.9. BAM de tarea. Ruta de Flujo de Trabajo
Fuente: Resultado Automatización Proceso de Admisión ISTJBA. Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

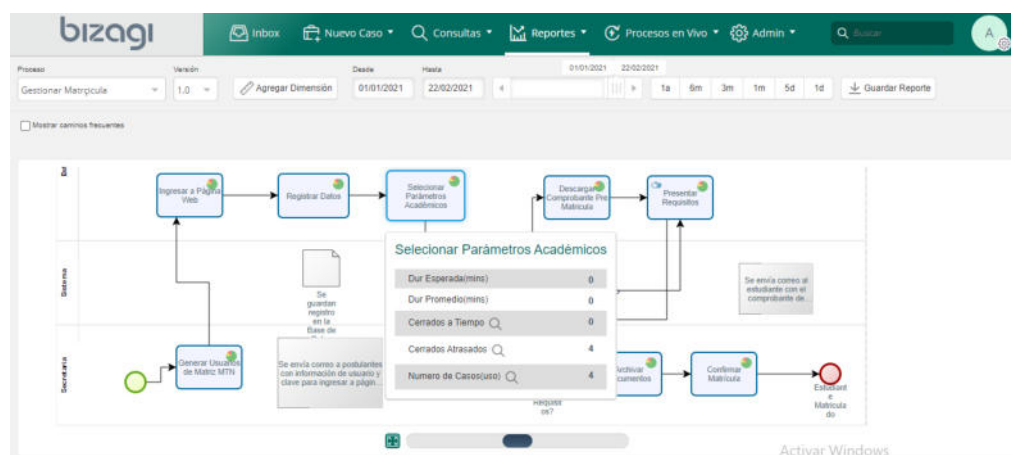


Figura 5.10. BAM de tarea. Gráficos Estadísticos
Fuente: Resultado Automatización Proceso de Admisión ISTJBA. Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

Análisis de sensores

Con esta utilidad se pueden definir sensores para el control de la ejecución de las actividades o tareas del proceso. Para el proceso de admisión se emplearon los siguientes sensores: (Ver Figura 5.11)

- Tiempo que se toma el usuario en registrar sus datos.

- Tiempo que se toma el usuario en generar su pre matrícula.
- Cantidad de registros elaborados.
- Cantidad de Descargas de Comprobantes de Pre matrícula.
- Tiempo en que se toma el usuario en legalizar la matrícula.

Cronómetro	Costos	Sta	Dur Mínima	Dur Máxima	Dur Promedio	Desviación Est	A Tiempo	Atrasados
CONFIRMAR MATRICULA	5	00 0H 0M	00 0H 0M	00 0H 1M	00 0H 0M	0.0000316949905249123	80%	20%
TIEMPO MATRICULA	5	00 0H 0M	00 0H 0M	00 0H 49M	00 0H 10M	0.045653054540620706	80%	20%
TIEMPO REGISTRO	5	00 0H 0M	00 0H 0M	00 0H 49M	00 0H 10M	0.045653054540620706	80%	20%

Cronómetro	< 1 día	1 día	2 días	3 días	4 días	5 días	6 días	> 6 días
TIEMPO REGISTRO	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TIEMPO MATRICULA	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
CONFIRMAR MATRICULA	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Figura 5.11. Sensores de monitoreo de actividades

Fuente: Resultado Automatización Proceso de Admisión ISTJBA. Plataforma de Bizagi Studio Versión 11.2

5.2. Análisis de los resultados

Tomando en cuenta los resultados obtenidos de la automatización del proceso de admisión de los estudiantes en el Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, se puede definir los siguientes puntos como parte de análisis de los mismos:

- **Consola de administración:** Con esta utilidad que se presenta como primera parte la automatización, los coordinadores del proceso de admisión de la institución, pueden generar perfiles de usuarios administrativos para que gestionen o controlen el flujo de trabajo de cada una de las actividades o tareas.

- **Interfaz Gráfica:** Brinda al usuario una mayor seguridad al momento de usar el aplicativo, debido a la óptima presentación de los campos o parámetros que se tenga que ingresar para dar cumplimiento a la ejecución total del proceso.
- **Monitoreo del Proceso:** Una de las mejores aportaciones que tiene esta automatización, es que Bizagi permite el monitoreo al detalle de la ejecución de cada una de las actividades o tareas que componen el proceso de admisión de los estudiantes en el Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Cumplidos con los objetivos planteados en este trabajo de titulación, se enumeran las siguientes conclusiones:

1. Se identificó la situación actual del proceso de admisión de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre.
2. Se documentó la situación actual del proceso de admisión de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, mediante el levantamiento de información.
3. El levantamiento de la información permitió conocer el proceso y elaborar una propuesta de un nuevo proceso que optimice las actividades que se ejecutaban en el mismo.

4. La aplicación del nuevo proceso ayudó a reducir el tiempo de registro de los estudiantes al momento de gestionar su matrícula.
5. La automatización del proceso ayudó a la cuantificación de generaciones de comprobantes de pre matrículas y matrículas legalizadas.
6. La herramienta Bizagi permite al coordinador del proceso de admisión dar un seguimiento a las generaciones de comprobantes de matrícula de una manera rápida y sencilla.
7. El control de monitoreo de las actividades con la herramienta Bizagi, permite identificar mejoras al proceso o a su vez poder integrar nuevos procesos de otras áreas; para de esta manera se pudiera unir en una herramienta todas las tareas académicas o administrativas de la institución.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda capacitar a los usuarios que van a utilizar la herramienta para su correcto uso y funcionamiento eficiente.
2. Se recomienda dar seguimiento a proceso para poder implementar futuras mejoras que se puedan aplicar.
3. Se recomienda automatizar más procesos del Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre, para integrarlos con la solución establecida en este trabajo de titulación.
4. Se recomienda que al momento de realizar algún cambio en el proceso se utilice el versionamiento en la herramienta Bizagi.
5. Se recomienda aplicar el plan de pruebas antes de instalar la herramienta en el servidor de producción.
6. En caso que se generen incidencias en la instalación de la herramienta en el servidor de producción, se recomienda verificar las reglas del negocio y el tipo de datos de los campos que se quieren almacenar.
7. Se recomienda permanecer con la versión de Bizagi con la que se desarrolló la automatización del proceso de admisión.

GLOSARIO

BPM: Sus siglas en Inglés, Business Process Management.

BPMN: Sus siglas en Inglés, Business Process Management Notation.

BPMS: Sus siglas en inglés, Business Process Management Suite.

BIZAGI: Herramienta de desarrollo de soluciones de gestión de procesos de negocios.

FORMULARIO: Interfaz gráfica digital que sirve para presentar los controles donde se ingresan los datos.

INDICADOR: Muestra resultados de forma cuantitativa.

BAM: Sus siglas en inglés, Business Activity Monitoring.

MTN: Matriz de Tercer Nivel.

WORKFLOW: Flujo de Trabajo.

PROCESO: Secuencia de pasos a seguir con un objetivo en común.

REGLA DE NEGOCIO: Son las validaciones que se tiene del negocio y las cuales se tienen que cumplir para poder ejecutar el proceso de manera correcta.

AS-IS: Hace referencia al modelo actual del proceso del negocio.

TO-BE: Hace referencia al modelo mejorado del proceso del negocio.

ISTJBA: Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre.

CONESUP: Consejo Nacional de Educación Superior

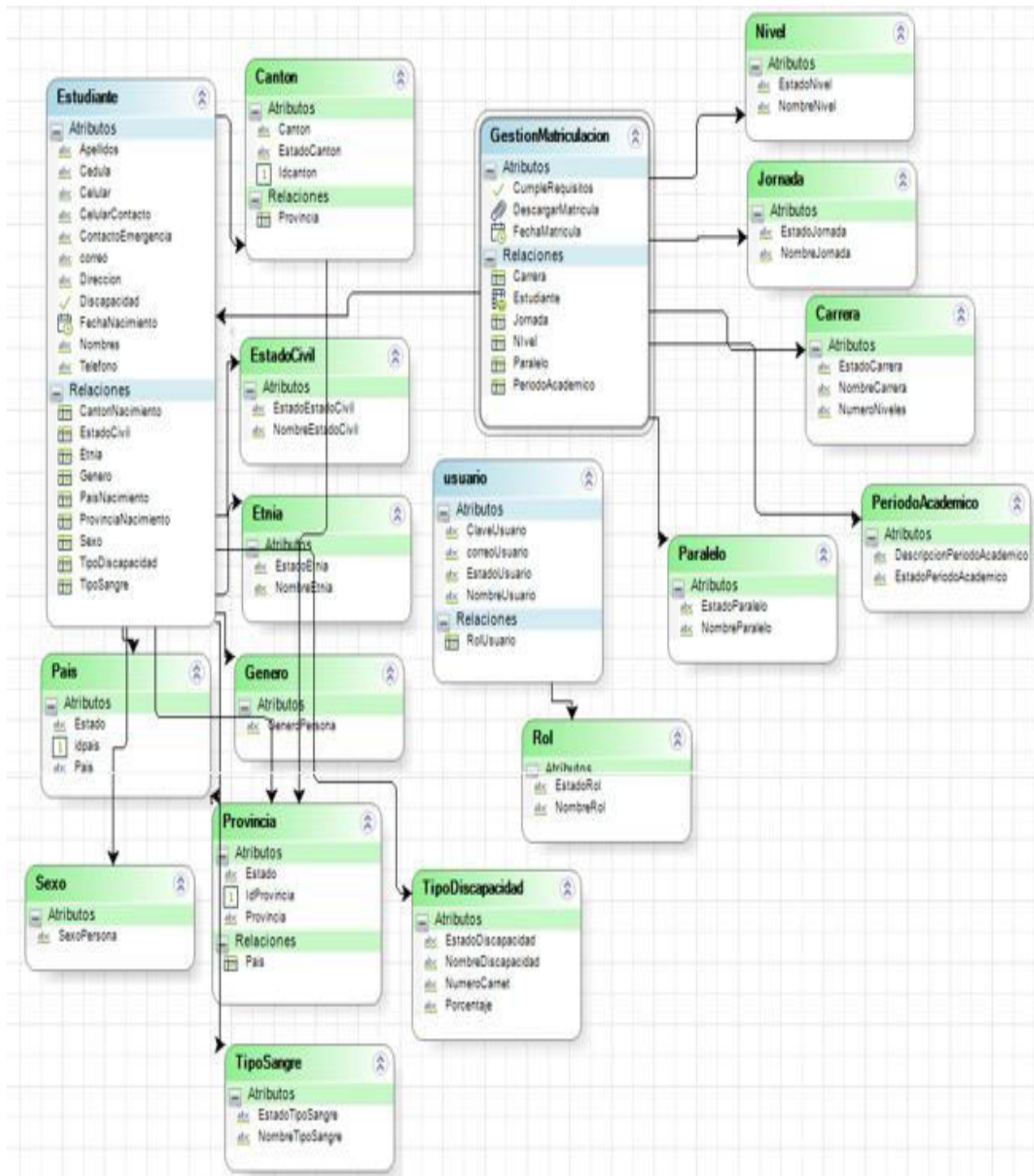
SENESCYT: Secretaría de Educación Superior Ciencia, Innovación y Tecnología.

BIBLIOGRAFÍA


- [1] B. L. S. ,. T. W. V. X. Mazacon Cervantes César, «Los sistemas BPM y su aplicación en los procesos internos a nivel organizacional,» *International Journal of Health Sciences*, vol. 6, nº 4, pp. 28-32, 2018.
- [2] M. A. Cetina, «Gestión de Procesos con BPM,» *Tecnología, Innovación y Academia*, vol. 4, nº 2, pp. 45-56, 2016.
- [3] J. Muñoz, «BPM para dumies,» *B. Underdahl*, vol. 4, nº 2, pp. 6-9, 2011.
- [4] G.-Z. M. Galvis -Lista E.A., «Herramientas para la gestión de procesos de negocio y su relación con el ciclo de vida de los procesos de negocio: Una revisión de literatura,» *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, vol. 24, nº 2, pp. 37-55, 2014.
- [5] F. N. Díaz Piraquive, «Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TICs y crecimiento,» *Universidad y Empresa, Bogotá Colombia*, vol. 7, nº 15, pp. 151-176, 2008.
- [6] D. B. M. & J. T. Norton, Escritor, *Magic Quadrant for Business Process Analysis Tools*. [Performance]. Gartner RAS Core Research Note G., 2010.
- [7] O. M. G. OMG, «Portal de gestión de procesos de negocio de OMG,» OMG, 16 12 2013. [En línea]. Available: , <http://www.omg.org/bpm/>. [Último acceso: 16 01 2021].
- [8] L. & O. P. N. R. Serrano Gómez, «Una revisión de los modelos de mejoramiento con enfoque en el rediseño,» *ESTUDIOS GERENCIALES*, vol. 28, nº 125, pp. 13-22, 2012.
- [9] I. R. M. & S. J. Davies, «Business Process Analysis Tool,» *FC PROGRAM*, vol. 2, nº 15, pp. 50-77, 2007.
- [10] J. R. J. & W. J. Mendling, «Collaboration features in current BPM tools,» *EMISA Forum*, vol. 32, nº 1, pp. 48-65, 2012.
- [11] W. Van der Aalst, «Process Discovery: Capturing the Invisible,» *Computational Intelligence Magazine, IEEE*, vol. 5, nº 1, pp. 28-41, 2010.
- [12] E. D. G. & H. C. Peters, «Business Process Discovery & Workforce Intelligence Techniques with Healthcare Applications.,» de *En Proceedings of the 35th Conference on Operational Research Applied to Health Services*, Leuven, Bélgica, 2009.
- [13] B. Hitpass, *Business Process Management (BPM) Fundamentos y Conceptos de Implementación*, Santiago de Chile: BHH Ltda. Santiago de Chile, 2017.
- [14] A. G. Andrade Vera, «Automatización del proceso de evaluación de los trabajadores a través de la plataforma Bizagi,» *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de las Información*, vol. 27, nº 3, pp. 41-53, 2020.
- [15] Y. & L. P. C. R. Espinosa Cruz, «Procedimiento para desarrollar soluciones de Gestión de Procesos de Negocio con tecnologías de Oracle,» *Ciencias de la información*, vol. 43, nº 3, pp. 45-54, 2014.
- [16] K. López Supelano, «Modelo de automatización de procesos para un sistema de gestión a partir de un esquema de documentación basado en Business Process Management (bpm),» *Universidad y Empresa*, vol. 17, nº 29, pp. 131-155, 2015.
- [17] Bizagi, «Bizagi,» [Bizagi.org](http://bizagi.org), 23 08 2012. [En línea]. Available: http://wiki.bizagi.com/es/index.php?title=Requerimientos_de_Hardware_y_Software_XPress. [Último acceso: 17 01 2021].

ANEXOS

ANEXO 1. Modelo entidad relación del proceso de admisión




ANEXO 2. Matriz de Caso de Pruebas del Proceso de Admisión

	MATRIZ DE CASO DE PRUEBA DE PROCESO DE ADMISIÓN		
Fecha Aplicación:			
Responsable de la Ejecución:			
Número de Caso de Prueba:			
PRE REQUISITOS			
DETALLE	COMENTARIOS	ESTADO	
Registro de Parámetros	Se debe de tener una pre carga de datos en la aplicación de cada caso de prueba.	OK	
ACTIVIDAD/TAREA	CONTROLES	VALIDACIÓN	ESTADO
Registro de Datos	Compos Box	Verificar que precarguen la información necesaria. País, Cantón Provincia, Etnia, Estado Civil, Tipo sangre.	OK
	Botón Guardar	Verificar que se guarden los datos ingresados. Mensaje de Confirmación de proceso Guardado Correctamente.	OK
	Botón Siguiente	Verificar que se presente la siguiente actividad. Control de datos obligatorios.	OK
	Control Fecha	Verificar que se el plugin de elegir fecha se despliegue correctamente	OK

Seleccionar Parámetros Académicos	Combos Box	Verificar que precarguen la información necesaria. Periodo Académico, Carrera, Jornada, Nivel, Paralelo.	OK
	Búsqueda de estudiante	Verificar que la búsqueda se cargue los datos que el usuario está buscando.	OK
	Botón Guardar	Verificar que se guarden los datos ingresados. Mensaje de Confirmación de proceso Guardado Correctamente.	OK
	Botón Siguiente	Verificar que se presente la siguiente actividad. Control de datos obligatorios.	OK
Descargar Comprobante Pre Matrícula	Panel de Datos	Verificar que se presente los datos del estudiante a descargar el comprobante.	OK
	Botón Descargar	Verificar que se genere el comprobante de Pre Matrícula.	OK
	Botón Siguiente	Verificar que se presente la siguiente actividad. Control de datos obligatorios.	OK
Confirmar Matrícula	Botón de Opción	Verificar que esté por defecto en la opción NO	OK
	Botón Siguiente	Verificar que se presente la siguiente actividad. Control de datos obligatorios.	OK

	Botón Guardar	Verificar que se guarden los datos ingresados. Mensaje de Confirmación de proceso Guardado Correctamente.	OK
	Combos Box	Verificar que precarguen la información necesaria. Periodo Académico, Carrera, Jornada, Nivel, Paralelo.	OK
	Búsqueda de estudiante	Verificar que la búsqueda se cargue los datos que el usuario está buscando.	OK
Nombre Usuario Responsable	Firma Usuario Responsable		
Nombre Coordinador Proceso	Firma Coordinador Proceso		
Fecha de Firma Documento			

ANEXO 3. Matriz de Incidencias del proceso de admisión

	MATRIZ DE INCIDENCIAS DEL PROCESO DE ADMISIÓN	
Fecha Aplicación:		
Responsable del Registro:		
Número de Incidencia:		
REGISTRO DE INCIDENCIAS		
ACTIVIDAD/TAREA	COMENTARIOS	ESTADO
Registro de Parámetros	No todos los campos fueron registrados.	CRÍTICO
Seleccionar Parámetros Académicos	No se cargaron los datos Académicos	CRÍTICO
Descargar Comprobante Pre Matrícula	No descarga el Comprobante	MODERADO
Confirmar Matrícula	No define la confirmación de matrícula	MODERADO
Nombre Usuario Responsable	Firma Usuario Responsable	
Nombre Coordinador Proceso	Firma Coordinador Proceso	
Fecha de Firma Documento		

ANEXO 4. Encuesta para el levantamiento de información del proceso de admisión del ISTJBA.

ENCUESTA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DEL PROCESO DE ADMISIÓN DEL ISTJBA	
Dirigida a estudiantes que participan en el proceso de admisión del Instituto Superior Tecnológico Juan Bautista Aguirre	
Con la finalidad de mejorar nuestro servicio, contesten con la mayor objetividad la siguiente encuesta	
¿Cómo valora los siguientes apartados?	
Tomando en cuenta la siguiente escala:	
1 Totalmente en desacuerdo	
2 Parcialmente en desacuerdo	
3 Aceptable	
4 Parcialmente de acuerdo	
5 Totalmente de acuerdo	
Explicación sobre el proceso de matriculación:	
¿Fue claro el proceso de matriculación y los pasos a seguir?	
¿Desempeño de nuestro personal fue el indicado?	
Información clara y precisa para la entrega de requisitos	
Utilización de papel para presentar los documentos que piden como requisitos	
El tiempo que tomó en matricularse a una carrera fue el ideal.	
Satisfacción general:	
¿Se han cumplido las expectativas que usted tenía sobre nuestro proceso de matriculación?	
¿Cuál es su grado de satisfacción general con el proceso de matriculación?	
¿Estaría de acuerdo con una mejora en el proceso?	