



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
CENTRO DE ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADOR - CENEAC

IncubaNet: aplicación web orientada a automatizar fases del Proceso de Incubación de Empresas

**Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela por:
Br. Joaquín Andrés Alegre Gómez (C.I. 18.995.792)
Br. Fernando José Morales Zuasnábar (C.I. 16.706.593)
para optar al título de Licenciado en Computación**

Tutora: Profa. Yusneyi Y. Carballo Barrera

Ciudad Universitaria de Caracas, 16 de octubre de 2018

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
CENTRO DE ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADOR - CENEAC**

ACTA

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado titulado **IncubaNet: aplicación web orientada a automatizar fases del Proceso de Incubación de Empresas**, presentado por los Bachilleres **Joaquin Andrés Alegre Gómez (C.I. V-18.995.792)** y **Fernando José Morales Zuasnábar (C.I. V-16.706.593)**, a los fines de optar al título de **Licenciado en Computación**, dejamos constancia de lo siguiente:

Leído como fue dicho trabajo, por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día martes 16 de octubre de 2018, a las 09:00 AM, para que los autores lo defendieran en forma pública, lo que estos hicieron en la sala de exposiciones del Centro de Computación de la Facultad de Ciencias, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual respondieron a las preguntas formuladas. El Bach. Joaquin Andrés Alegre Gómez realizó su exposición en forma presencial y Bach. Fernando José Morales Zuasnábar la realizó mediante videoconferencia debido a que se encuentra residenciado fuera del país. Los profesores integrantes del jurado evaluador estuvieron de acuerdo con esta modalidad de presentación.

Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobar con la nota de 20 puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas el día 16 de Octubre de 2018.



Profa. Yusneyi Carballo Barrera
(Tutora)



Prof. Franky Uzcategui
(Jurado)



Prof. Franklin Sandoval
(Jurado)



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE COMPUTACIÓN
CENTRO DE ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADOR - CENEAC

RESUMEN

IncubaNet: aplicación web orientada a automatizar fases del Proceso de Incubación de Empresas

Autores: Joaquín Andrés Alegre Gómez Fernando José Morales Zuasnábar
C.I. 18.995.792 C.I. 16.706.593
joaquin.cpp@gmail.com fernando.zmorales@gmail.com

Tutora: Profa. Yusneyi Carballo Barrera
yusneyi.carballo@ciens.ucv.ve

Fecha: 16/10/2018

RESUMEN

El presente proyecto se enfocó en el desarrollo de una aplicación web con funcionalidades para soportar las principales actividades involucradas en el proceso de Incubación de Empresas en sus tres primeras etapas: Promoción y Selección, Pre-Incubación e Incubación. El primer prototipo de la aplicación web creada, el cual ha sido llamado **IncubaNet**, fue diseñado tomando como referencia el metamodelo presentado por la Profa. Yusneyi Carballo Barrera en su Tesis Doctoral "Desarrollo de un Metamodelo para Aplicaciones Informáticas orientadas a la Incubación de Empresas". **IncubaNet** pretende servir de apoyo a todos los actores que intervienen en el ecosistema de incubación, así como también a los procesos y actividades que el metamodelo comprende a lo largo de sus tres primeras etapas, permitiendo la gestión de la información de los emprendedores, asesores, evaluadores, personal de la campaña de Incubación de Empresas y proyectos de emprendimiento. En su desarrollo se aplicó la metodología AUP (*Agile Unified Process*) y se combinaron las tecnologías Python (lenguaje de programación), Django (Framework) y PostgreSQL (como sistema manejador de base de datos).

Palabras clave: Emprendimiento, Emprendedor, Innovación, Ecosistema emprendedor, Incubadora de Empresas, *Business Incubation*, *Innovation Process Management*.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	I
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 SITUACIÓN ACTUAL.....	1
1.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO	1
1.3 ALCANCE Y RESTRICCIONES.....	1
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	3
2.1 ANTECEDENTES	3
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	3
2.3 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS	15
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	23
3.1 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE	23
CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	33
4.1 LISTA DE REQUERIMIENTOS.....	33
4.2 ALCANCE DE LA APLICACIÓN WEB.....	35
4.4 APLICACIÓN DE LA MÉTODOLOGÍA DE DESARROLLO	35
4.3 PLATAFORMA UTILIZADA EN EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB	74
RESULTADOS DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO.....	76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
TRABAJOS FUTUROS	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DIGITALES.....	80
ANEXOS	83

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura N° 1. Plantilla <i>Business Model Canvas</i> de Alexander Osterwalder e Yves Pigneur	6
Figura N° 2. Etapas y macro actividades propuestas para el Modelo de Incubación de Empresas	7
Figura N° 3. Metamodelo IE: Principales procesos, actores y actividades de la Etapa 1, Promoción y Selección	10
Figura N° 4. Metamodelo IE: Principales procesos, actores y actividades de la Etapa 2, Pre-Incubación	12
Figura N° 5. Metamodelo IE: Principales procesos, actores y actividades de la Etapa 3, Incubación ...	15
Figura N° 6. Popularidad de los lenguajes de programación	16
Figura N° 7. Lenguajes de programación del lado del cliente más utilizados por los sitios web	17
Figura N° 8. Ranking de marcos de trabajo web mejor valorados por los usuarios web por Github y Stack Overflow	18
Figura N° 9. Ranking de servidores más usados al mes de mayo del año 2018	19
Figura N° 10. Ranking de los SMD más usados al mes de junio del año 2018.....	20
Figura N° 11. Fases del ciclo de vida clásico de software	25
Figura N° 12. Fases de RUP.....	27
Figura N° 13. Metodologías de desarrollo ágiles más usadas.....	29
Figura N° 14. Comparación de metodologías de desarrollo, ágiles y tradicionales	30
Figura N° 15. Fases y disciplinas de la metodología de desarrollo AUP.	32
Figura N° 16. Diseño de la arquitectura de la aplicación web desarrollada.	37
Figura N° 17. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Inicio (Página principal).....	40
Figura N° 18. Interfaz para la configuración de la campaña de incubación de empresas, perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora	41
Figura N° 19. Programación de los procesos de la campaña de incubación de empresas.....	42
Figura N° 20. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Super Usuario – Creación y modificación de usuarios.....	43
Figura N° 21. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Indicadores y métricas de las campañas.....	44
Figura N° 22. Modelo de datos de la aplicación web desarrollada, parte 1.	45
Figura N° 23. Modelo de datos de la aplicación web desarrollada, parte 2.	46
Figura N° 24. Diagrama de casos de uso para la aplicación web – Nivel 0.....	49
Figura N° 25. Diagrama de casos de uso para el módulo <i>Engine</i> (Motor, Módulo de control principal) – Nivel 1.....	50
Figura N° 26. Diagrama de casos de uso para el módulo <i>Engine</i> (Motor, Módulo de control principal) – Nivel 2.....	55
Figura N° 27. Diagrama de casos de uso para el módulo <i>Stage1</i> (Etapa 1, Promoción y Selección) – Nivel 1.....	59

Figura N° 28. Diagrama de casos de uso para el módulo <i>Stage2</i> (Etapa 2, Pre-Incubación) – Nivel 1.	62
Figura N° 29. Diagrama de casos de uso para el módulo <i>Stage3</i> (Etapa 3, Incubación) – Nivel 1	64
Figura N° 30. Primera pregunta de la encuesta realizada. ¿Qué tan fácil le pareció registrarse en la aplicación?	66
Figura N° 31. Segunda pregunta de la encuesta realizada. ¿Qué tan fácil le pareció iniciar sesión en la aplicación?	67
Figura N° 32. Tercera pregunta de la encuesta realizada. ¿Qué tan fácil encontró cargar una idea de emprendimiento en la aplicación?	68
Figura N° 33. Cuarta pregunta de la encuesta realizada. ¿Pudo visualizar su idea de emprendimiento luego de cargarla?	69
Figura N° 34. Quinta pregunta de la encuesta realizada. ¿Pudo editar su idea de emprendimiento luego de cargarla?	70
Figura N° 35. Sexta pregunta de la encuesta realizada. ¿Se le notificó por correo electrónico cuando su idea de emprendimiento fue aprobada o rechazada?	71
Figura N° 36. Séptima pregunta de la encuesta realizada. ¿Pudo invitar a otros usuarios a unirse a su proyecto de emprendimiento?	72
Figura N° 37. Comentarios de los encuestados.	73
Figura N° 38. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Emprendedor – <i>Home</i> (página principal)	83
Figura N° 39. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Emprendedor – Modificación de la idea inicial o proyecto de emprendimiento	83
Figura N° 40. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Emprendedor – Consulta de la idea inicial o proyecto de emprendimiento	84
Figura N° 41. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Creación de recurso público de tipo Evento	84
Figura N° 42. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Configuración de baremos de evaluación	85
Figura N° 43. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Programación de los proyectos para la asignación de evaluadores internos o externos a proyectos de emprendimiento	85
Figura N° 44. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Asignación de evaluadores internos o externos a proyectos de emprendimiento.	86
Figura N° 45. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Evaluador – Visualización de la evaluación de un proyecto de emprendimiento	86
Figura N° 46. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Evaluador – Evaluación de un proyecto de emprendimiento	87
Figura N° 47. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Evaluador – <i>Home</i>	87

Figura N° 48. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Evaluador – Programación de las ideas iniciales a evaluar	88
Figura N° 49. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Asesor – <i>Inicio</i>	88
Figura N° 50. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Asesor – Consulta de la idea inicial o proyecto de emprendimiento	89
Figura N° 51. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Asesor – Asignación de recursos a proyectos de emprendimiento.....	89
Figura N° 52. Modelo de datos de la aplicación web desarrollada. Engine (Motor, Módulo de control principal) - Parte I.....	90
Figura N° 53. Modelo de datos de la aplicación web desarrollada. <i>Engine</i> (Módulo de control principal) - Parte II.....	91
Figura N° 54. Modelo de datos de la aplicación web desarrollada. <i>Engine</i> (Módulo de control principal) - Parte III	92
Figura N° 55. Modelo de datos de la aplicación web desarrollada (Módulos de autenticación de usuario y sesiones).....	93
Figura N° 56. Modelo de datos de la aplicación web desarrollada. Celery y <i>Documents</i> (Documentos, Módulo de gestor documental).....	94
Figura N° 57. Arquitectura de la aplicación web e interconexiones entre las herramientas tecnológicas utilizadas.	94
Tabla N° 1. Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario - Parte I.....	47
Tabla N° 2. Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario - Parte II.....	48

INTRODUCCIÓN

El proceso por el que atraviesan quienes deciden ejecutar sus proyectos de emprendimiento es un proceso largo que requiere de organización, apoyo y seguimiento de metodologías que aseguren que dichos proyectos de emprendimiento alcancen el éxito.

Las Incubadoras de Empresas proveen distintas herramientas que permiten a los emprendedores agilizar los procesos que se llevan a cabo, desde la transformación de una idea inicial o una propuesta de proyecto de emprendimiento a la consolidación de una empresa y al seguimiento de esta a través de los años. Muchos de los procesos que se ejecutan en las incubadoras pueden ser enfocados en forma sistemática, aprovechando las ventajas del modelado de procesos de negocio, los beneficios que nos ofrece la tecnología Internet para la divulgación de información, prestación de servicios y presentación de contenidos, y reduciendo así las barreras y limitantes que las modalidades presenciales puedan presentar a los involucrados en un proceso de emprendimiento.

El presente TEG tiene como objetivo general implementar una aplicación web que permita automatizar el proceso de Incubación de Empresas en sus tres primeras etapas, Promoción y Selección, Pre-Incubación e Incubación, tomando como referencia el metamodelo elaborado por la Prof. Yusneyi Y. Carballo Barrera en su Tesis Doctoral "Desarrollo de un Metamodelo para aplicaciones informáticas orientadas a la Incubación de Empresas".

Este documento está conformado por cuatro capítulos, los cuales se estructuran de la siguiente manera:

En el **Capítulo I** se realiza el planteamiento del problema y se describe la situación actual, el objetivo general y los objetivos específicos del TEG, además del alcance y las restricciones del mismo.

En el **Capítulo II** se describen los antecedentes al TEG, se definen los conceptos más relevantes relacionados al ecosistema de Incubación de Empresas, y se describen tecnologías y herramientas de desarrollo consideradas para el desarrollo de la aplicación web.

En el **Capítulo III** se describen y contrastan distintos enfoques metodológicos para el desarrollo de software, así como también se justifica el enfoque seleccionado y utilizado en este TEG.

En el **Capítulo IV** se presenta el desarrollo de la solución a los problemas planteados en el Capítulo I. Describe los detalles de la aplicación web desarrollada, el alcance, el enfoque metodológico utilizado, y las plataformas y herramientas tecnológicas seleccionadas para el desarrollo de la solución.

Para finalizar, se presentan los resultados del presente TEG, algunas conclusiones y recomendaciones, futuros trabajos, referencias bibliográficas y digitales, y los anexos.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente capítulo contextualiza al lector sobre la situación actual de las Incubadoras de Empresas en línea y los limitados servicios que estas ofrecen a sus usuarios. Dicha problemática da lugar a proponer como solución el desarrollo de una aplicación web que apoye al proceso de Incubación de Empresas a lo largo de sus tres primeras etapas.

1.1 SITUACIÓN ACTUAL

Hoy en día existen sólo algunas soluciones informáticas relacionadas al contexto de la incubación de empresas, y que en su mayoría se enfocan en una parte, o en etapas específicas del proceso de incubación. Dichas soluciones informáticas, como sitios o portales web, son principalmente de carácter informativo y no incorporan funcionalidades que automaticen el proceso y permitan a sus usuarios interactuar con un sistema de incubación en línea o virtual, ni con las demás entidades que lo componen. (Carballo, 2016)

1.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación web que permita automatizar el proceso de Incubación de Empresas en sus etapas de Promoción y Selección, Pre-Incubación e Incubación.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Definir los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo de una aplicación web que soporte el proceso de Incubación de Empresas en las etapas de Promoción y Selección, Pre-Incubación e Incubación.
2. Aplicar la metodología de desarrollo AUP (*Agile Unified Process*) para facilitar y agilizar la implementación del software a desarrollar.
3. Diseñar e implementar el modelo lógico y físico de la base de datos que almacenará la información de la aplicación web.
4. Desarrollar los módulos, funcionalidades e interfaces de la aplicación web, incorporando estándares de diseño y programación que faciliten la expansión futura de la aplicación web.
5. Aplicar pruebas de aceptación y de integración entre módulos pertinentes.

1.3 ALCANCE Y RESTRICCIONES

La aplicación web **IncubaNet** debe incluir las funcionalidades necesarias para apoyar al proceso de Incubación de Empresas en sus tres primeras etapas, permitiendo la gestión de la información de los emprendedores, asesores, evaluadores, personal de la campaña de Incubación de Empresas y proyectos de emprendimiento. A continuación se listan algunas de estas funcionalidades:

- Etapa 1, Promoción y Selección: Comprende todas las funcionalidades necesarias para que un equipo de emprendimiento pueda postular una idea inicial de emprendimiento y desarrollarla hasta constituirlo como un proyecto. Permite la formación de equipos de emprendedores por proyecto. Permite a los evaluadores internos y externos realizar las evaluaciones de dichas ideas o proyectos. Se notifican los resultados de las evaluaciones a los equipos de emprendedores.
- Etapa 2, Pre-Incubación: Comprende todas las funcionalidades necesarias para permitir al equipo de emprendimiento realizar actividades de formación para la elaboración del plan de negocio, el cual se deberá registrar en la campaña de incubación junto al modelo de negocio. Permite al asesor comunicarse con el equipo de emprendimiento y aconsejarlo sobre sus entregables. Permite agendar la presentación de los documentos de la empresa ante el comité de evaluación de proyectos. Permite la evaluación de los proyectos y la notificación de resultados de la evaluación a los equipos de emprendedores para conocer si avanzarán a la siguiente etapa.
- Etapa 3, Incubación: Comprende todas las funcionalidades necesarias para apoyar al equipo de emprendimiento en la consolidación de la empresa y en la elaboración del plan de desarrollo y otros documentos de la misma. Permite la evaluación de los proyectos y la notificación de resultados de la evaluación a los equipos de emprendedores para conocer si avanzarán a la siguiente etapa.

Adicionalmente, la aplicación web debe también soportar un gestor documental para el manejo de archivos de la campaña de Incubación de Empresas y de los equipos de emprendedores, así como también ofrecer funcionalidades de consulta de métricas y estadísticas sobre las campañas de Incubación de Empresas, y registro e inicio de sesión a los usuarios en la aplicación web.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Este capítulo incluye aspectos teóricos necesarios para poder entender el ecosistema de Incubación de Empresas. También describe resumidamente elementos del metamodelo elaborado por la Profa. Yusneyi Y. Carballo Barrera sobre el que se basa este TEG. También se incluyen en este capítulo los conceptos y descripciones de las principales herramientas tecnológicas que se consideraron para el desarrollo de la solución.

2.1 ANTECEDENTES

El presente Trabajo Especial de Grado forma parte de una serie de trabajos de investigación que tratan el tema de la incubación de empresas. Entre ellos se encuentran la Tesis Doctoral del Prof. Alberto Nichols, tres trabajos de especialización, dos trabajos de maestría y la Tesis Doctoral de la Profa. Yusneyi Y. Carballo Barrera, en la que podemos encontrar terminologías y definiciones sobre el proceso de incubación de empresas que abordaremos y especialmente la justificación de cómo se llegó a definir el metamodelo en base al que se desarrolló la aplicación web.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Emprendedor

Esta palabra es de origen francés y actualmente se refiere a toda aquella persona que decide liderar una pequeña empresa, negocio o proyecto asumiendo todo riesgo que la misma implica, principalmente financieros. El vocablo “entrepreneur” deriva del latín “in” (en) y prendere, (tomar), apareciendo por primera vez en el siglo XVI refiriéndose a aquellos aventureros que realizaban exploraciones principalmente militares, pasando más adelante a significar literalmente “pionero”. Por esta razón algunos consideran a Cristóbal Colón como ejemplo de uno de los primeros emprendedores de la historia (De Juana, 2013).

El término “emprendimiento” se relaciona principalmente con la aventura, la incertidumbre, tomar riesgos considerables, la innovación, la creatividad, con las ideas novedosas, los sueños y la imaginación. Por lo tanto, no necesariamente un emprendimiento es algo que se hace “por dinero”, sino que supone llevar a cabo proyectos que pueden tener implicaciones en nuestro desarrollo personal, social, profesional y por ende humano. (Bauer, 2010).

2.2.2 Incubadora de Empresas

Es una organización o empresa dedicada a cuidar, salvaguardar y asegurar el crecimiento y éxito de compañías nacies de emprendimiento a través de una gama de recursos y servicios para negocios, que pudiesen incluir capital financiero, espacio físico, entrenamiento, servicios administrativos, red de contactos, entre otros. (Villa, 2015).

Es importante destacar que las Incubadoras de Empresas se diferencian de las aceleradoras ya que estas últimas se encargan de acelerar empresas o proyectos ya establecidos mientras que las incubadoras, a pesar que comparten muchas características en común, se encargan del acompañamiento de un proyecto desde sus inicios.

Las incubadoras incluso después del nacimiento de esta nueva empresa mantienen un seguimiento o monitoreo para garantizar su sustento en el tiempo, apoyo que desarrollan a través de etapas cuyo número y duración puede cambiar según el modelo utilizado. Por ejemplo Villa (2015) plantea un proceso básico de incubación que consta de tres etapas:

- Etapa 1, Pre-Incubación: Es la etapa en la que se define y desarrolla el plan de negocio. También se consideran varios aspectos relacionados con la idea que se desea desarrollar, como por ejemplo los asuntos legales, el plan de mercadeo, el plan financiero, entre otros. Esta etapa se encuentra fuertemente relacionada con la planificación estratégica.
- Etapa 2, Incubación: Es la etapa donde se pone en marcha el plan de negocio definido anteriormente. Es la etapa más larga del proceso de Incubación, generalmente puede durar entre 12 y 18 meses. Aquí se implementa el modelo de trabajo definido en el paso anterior para las diferentes áreas de la nueva empresa. Los incubandos en esta etapa son enfrentados a retos reales para lo que contarán con el apoyo de la incubadora (Carballo, 2016).
- Etapa 3, Post-Incubación: Es la etapa en la que la incubadora se ocupa de hacer seguimiento y proporcionar asesoría en los primeros pasos de la empresa ya constituida, asegurando también que el plan de negocios establecido se cumpla de manera correcta.

Sin embargo, Carballo y Nichols (2016b, pág. 113) describen un proceso de incubación de empresas conformado por cinco etapas:

- Etapa 1, Promoción y Selección o Promoción y Evaluación: Permite hacer del conocimiento público los objetivos y servicios de la incubadora de empresas, hacer convocatorias a participar en procesos de incubación, recibir propuestas de ideas o proyectos, someter las iniciativas a procesos de evaluación y seleccionar las ideas o proyectos que se consideren más pertinentes, innovadores, con posibilidad de éxito y crecimiento.
- Etapa 2, Pre-Incubación: Se enfoca en dar formalidad a los proyectos seleccionados en la etapa anterior, diseñando entre otros instrumentos un Plan de Negocio en donde se analiza con más detalle la pertinencia, costos, beneficios, potencial de éxito, riesgos, requerimientos, actores, mercado objetivo, factor de innovación, entre otros elementos críticos, a fin de realizar una revisión más detallada de indicadores de éxito para el proyecto o empresa. Esta etapa representa un filtrado de las iniciativas para descartarlas o promoverlas a la etapa de Incubación propiamente dicha.

- Etapa 3, Incubación: Establece la puesta en marcha de la empresa a través de la ejecución del Plan de Negocio, ajuste de procesos, enfoques de calidad y desarrollo de productos o servicios. Es la etapa más larga del proceso de incubación y confronta a los incubados con los retos reales de la empresa que están desarrollando, contando con el soporte de la incubadora y su infraestructura. Tiene como hito principal la evaluación de capacidades y productos a fin de determinar la posible graduación de la empresa.
- Etapa 4, Seguimiento: Permite presentar los productos o servicios creados, evaluarlos junto con los procesos que los generan y optimizarlos, consolidar operaciones, mejorar la infraestructura de la empresa y evaluar la conveniencia de su posible internacionalización. En algunos modelos el proceso de incubación termina en esta cuarta etapa, considerando como actividad final la salida de la empresa de la incubadora, sin embargo, en el modelo a utilizar en esta investigación se puede avanzar a una quinta etapa.
- Etapa 5, Post-Incubación: Se orienta principalmente a la internacionalización o globalización de la empresa, generando la infraestructura, las redes de contactos estratégicos, las alianzas y el desarrollo de planes estratégicos para lograrlo.

2.2.3 Modelo de Negocio

Es una herramienta conceptual que, mediante un conjunto de elementos y sus relaciones, permite expresar la lógica mediante la cual una compañía intenta ganar dinero generando y ofreciendo valor a uno o varios segmentos de clientes, la arquitectura de la firma, su red de aliados para crear, mercadear y entregar este valor, y el capital relacional para generar fuentes de ingresos rentables y sostenibles (Márquez, 2010), citando a (Osterwalder, 2004).

El modelo de negocio nos proporciona gran información sobre la forma y estructura de cómo funcionará un negocio en sus diferentes ámbitos y no se limita solamente a conocer la manera de cómo se generarán las ganancias.

Existen varias herramientas que ayudan a generar modelos de negocio. Entre las más usadas tenemos el Lienzo de Modelo de negocio o *Business Model Canvas* creado por Yves Pigneur y Alexander Osterwalder, el *Lean Startup* desarrollado por Steve Blank y Bob Dorf, el *Lean Canvas* de Ash Maurya y el *Customer Development* de Steve Blank (Carballo y Nichols, 2016a).

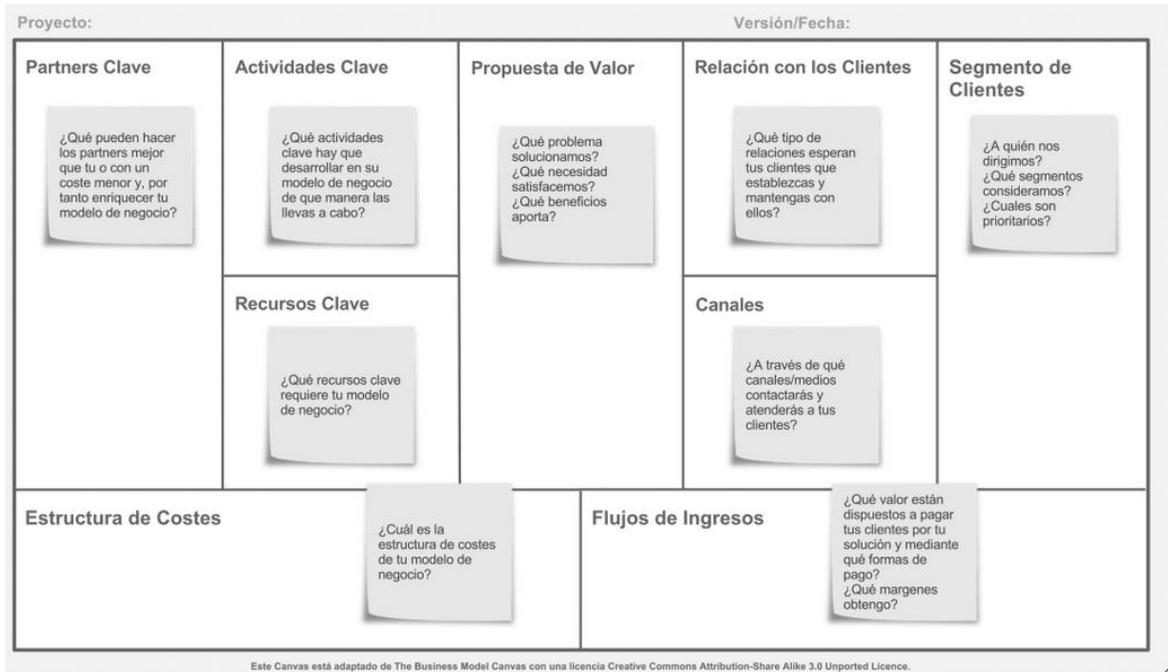


Figura N° 1. Plantilla *Business Model Canvas* de Alexander Osterwalder e Yves Pigneur

Fuente: Advenio (2016)

2.2.4 Plan de Negocio

Es un documento escrito que describe en detalle cómo un negocio va a alcanzar sus objetivos. El plan de negocio también muestra la viabilidad de un nuevo negocio y proporciona una hoja de ruta para sus primeros años de operación.

En los emprendimientos son de gran importancia tanto los planes como los modelos de negocio. Por esta razón son piezas claves en las etapas de la incubación.

2.2.5 Startup

Steve Blank define una *startup* como “una organización temporal en búsqueda de un modelo de negocio escalable y replicable”.

Es importante recalcar que el término *startup* se refiere a las empresas emergentes que se encuentran en sus primeros pasos. Después de que la empresa se consolida deja de ser un *startup*.

Otra característica importante de los *startups* es que generalmente se asocian a la innovación, la tecnología, a un alto nivel de proyección y de participación de capital de riesgo (Palao, 2012).

2.2.6 Metamodelo para el Proceso de Incubación de Empresas

Luego de analizar diferentes modelos usados en el proceso de incubación de empresas, Carballo (2016) propone utilizar un proceso con cinco etapas: Promoción y Selección, Pre-Incubación, Incubación, Seguimiento y Post-Incubación.

En la etapa uno, Promoción y Selección, destacan las macro actividades de presentación de la idea o proyecto inicial, el análisis de factibilidad, la aprobación (o descarte) de la idea y la transferencia a la próxima etapa, donde la evaluación es una actividad constante en todo el proceso.

En la etapa dos, Pre-Incubación, destacan las macro actividades de diseño del plan de negocios, creación de la empresa, aprobación del plan de negocios (revisión o no aprobación) y la transferencia a la próxima etapa.

En la etapa tres, Incubación, destacan las macro actividades de arranque de operaciones, puesta en marcha de la empresa, ajuste de procedimientos y transferencia a la siguiente etapa.

En la etapa cuatro, Seguimiento, destacan las macro actividades orientadas a potenciar el crecimiento y la consolidación de la empresa, la presentación de productos o servicios, la optimización sus procesos, todo ello orientado a llevar a la empresa hasta el punto de graduación y su transferencia a la última etapa.

En la etapa cinco, Post-Incubación, las macro actividades buscan la globalización de la empresa, ampliar su red de contactos y la internacionalización de la marca, productos o servicios, sin embargo, hay que tomar en cuenta que no siempre puede lograrse la internacionalización ya que depende de características de los productos o de los servicios.

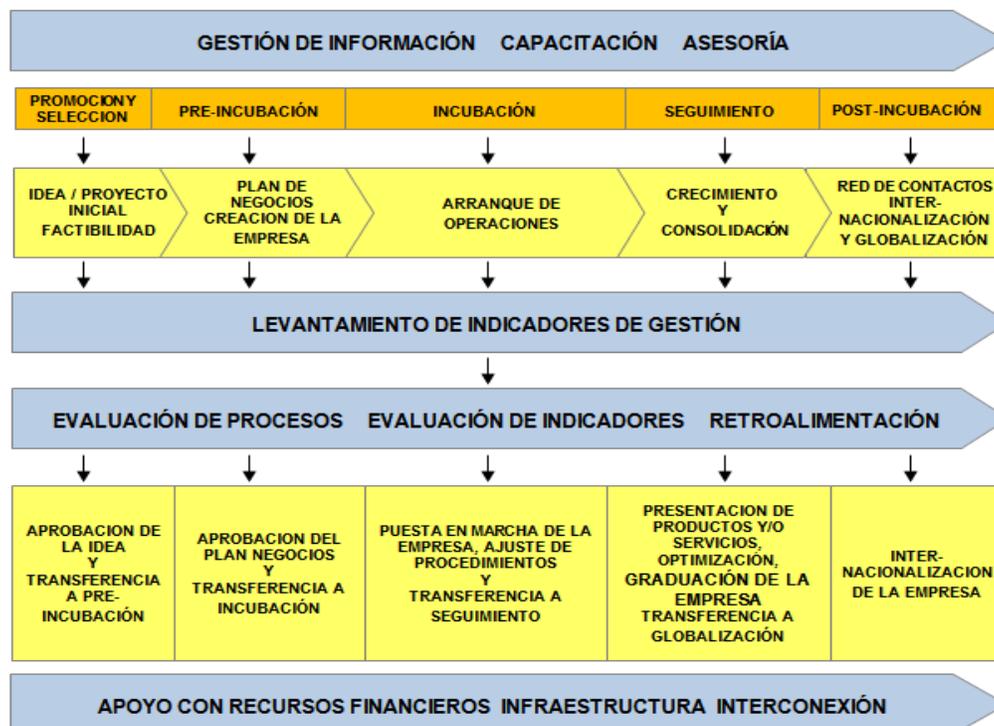


Figura N° 2. Etapas y macro actividades propuestas para el Modelo de Incubación de Empresas

Fuente: (Carballo y Nichols, 2016b)

En la figura N° 2 se muestra la manera de cómo se relacionan cada una de las cinco etapas (en color naranja), las macro actividades principales (en amarillo) y actividades de ejecución continua (en azul).

A continuación se muestran los principales procesos, actores, documentos, indicadores, información de entrada, de salida y resultados de cada etapa, identificados por Carballo (2016, págs. 75-90) en el “**Metamodelo de Incubación de Empresas**”, elementos que se utilizaron para el diseño y desarrollo de la aplicación web **IncubaNet** desarrollada en el presente Trabajo Especial de Grado.

Etapas 1: Promoción y Selección

A. Principales Procesos

- Promoción de la Campaña de Incubación
- Postulación de proyectos
- Recepción de ideas o proyectos
- Evaluación del Comité de Selección
- Registro del proyecto y de sus documentos iniciales, creación del expediente del proyecto
- Evaluación del proyecto
- Rechazo del proyecto o selección y avance a siguiente etapa: Pre-Incubación
- Actualización del expediente del proyecto, sus archivos, documentos e indicadores

B. Actores

- Personal de la Incubadora de Empresas
- Postulantes
- Promotores de la Incubadora (comunidad, academia, gobierno regional o central)
- Evaluadores
- Inversionistas

C. Documentos

- Presentación de la Incubadora de Empresas
- Convocatoria al proceso de incubación
- Requisitos para la participación en el proceso de incubación
- Fases del concurso
- Términos legales
- Formularios de registro de los actores: personal de la Incubadora de Empresas, Postulantes, Evaluadores, Asesores, Promotores, Inversionistas, Graduandos de la Incubadora
- Formulario(s) de registro de la idea o proyecto: presentación de la idea y su resumen

- Formulario de registro de la organización, en el caso de que la idea sea postulada por una organización ya constituida por ejemplo empresas, cooperativa, sociedad sin fines de lucro, entre otras
- Listado de postulaciones, prospectos o proyectos candidatos
- Contrato de servicios entre la Incubadora de Empresas y el postulante
- Baremo de evaluación de la etapa de Promoción y Evaluación, considerando:
- Viabilidad técnica, económica y financiera del proyecto
- Sector de actividad
- Capacidades de los miembros del equipo emprendedor
- Adaptación a los objetivos específicos de la incubadora
- Grado de innovación
- Posibilidad de crecimiento
- Test de evaluación de la etapa de Promoción y Evaluación
- Resultados de la evaluación

D. Indicadores

- Cantidad de Prospectos, Ideas o Proyectos postulados
- Cantidad de evaluadores participantes
- Cantidad de actividades de promoción de la incubadora (seminarios, foros, asesorías, encuestas, *videochats*, entre otros)
- Cantidad de actividades de asesoría a los postulantes
- Tiempo del promedio utilizado en promoción de la campaña de incubación
- Tiempo de evaluación del proyecto postulado
- Tiempo promedio de evaluación de todos los proyectos
- Tiempo promedio para el desarrollo de las actividades en la etapa
- Cantidad de documentos recibidos y procesados
- Cantidad de proyectos aceptados y promovidos a Pre-Incubación
- Cantidad de proyectos rechazados
- Identificación de las causales de rechazo de la idea o proyecto
- Áreas de acción de los proyectos promovidos a Pre-Incubación

E. Entradas

- Idea, Proyecto inicial o Proyecto candidato

F. Salidas

- Listado de proyectos aprobados y promovidos a etapa de Pre-Incubación
- Listado de proyectos rechazados
- Especificación o resumen del proyecto

G. Resultados

- Resumen del proyecto
- Análisis de factibilidad
- Evaluación por proyecto

En la Figura N°3 se observa el diagrama de procesos correspondiente a la etapa de Promoción y Selección en la que se muestran los diferentes procedimientos que pueden realizar los actores que interactúan con el sistema en esta etapa.

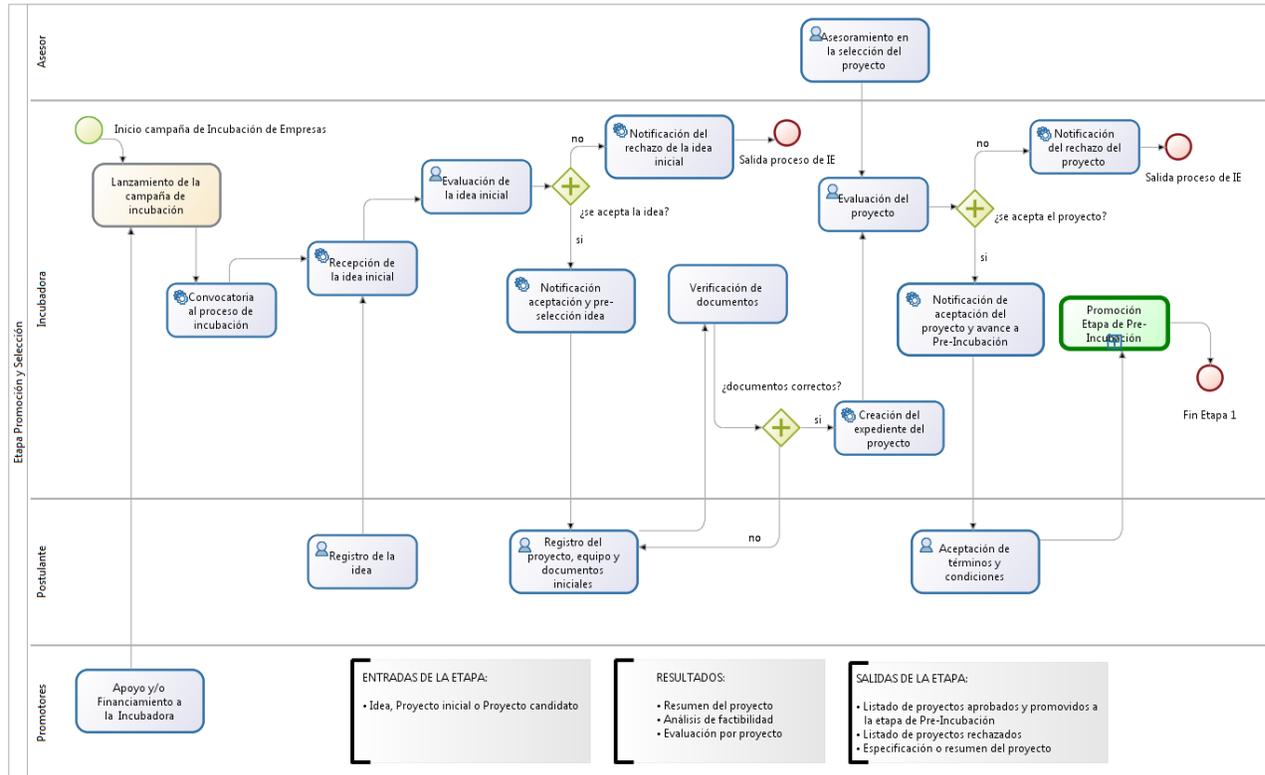


Figura N° 3. Metamodelo IE: Principales procesos, actores y actividades de la Etapa 1, Promoción y Selección

Fuente: (Carballo, 2016, pág. 77)

Etapa 2: Pre-Incubación

A. Principales Procesos

- Creación del Plan de Negocio de la empresa
- Creación del Modelo de Negocio
- Presentación del Plan y Modelo de Negocio
- Evaluación del Comité
- Rechazo o avance a la siguiente etapa: Incubación
- Actualización del expediente del proyecto, sus archivos, documentos e indicadores

B. Actores

- Personal de la Incubadora de Empresas
- Postulantes

- Asesores
 - Evaluadores
 - Inversionistas
- C. Documentos
- Plan de Negocio y Modelo de Negocio de la empresa
 - Talleres, manuales y presentaciones para la capacitación de los postulantes (estructura del plan de negocio, marco legal, mercadeo, fuentes de financiamiento, contabilidad, valoración de empresas, promoción y proyección en redes sociales, ...)
 - Contrato de servicios entre la Incubadora de Empresas y la empresa incubada
 - Baremo de evaluación de la etapa de Pre-Incubación, considerando:
 - Resultados de la evaluación del Plan y Modelo de Negocio
 - Presentación al Consejo Directivo
 - Test de evaluación de la etapa de Pre-Incubación
 - Resultados de la evaluación, por evaluador y evaluación final del proyecto en esta etapa
 - Documentación de causales de rechazo del plan de negocio y sugerencias de mejora
- D. Indicadores
- Cantidad de proyectos recibidos
 - Cantidad de asesores participantes
 - Tiempo promedio requerido para la creación del plan de negocio
 - Tiempo promedio en el asesoramiento del plan de negocio
 - Tiempo promedio en la evaluación del plan de negocio
 - Tiempo promedio para el desarrollo de las actividades en la etapa
 - Cantidad de documentos recibidos y procesados
 - Cantidad de actividades de capacitación por tipo de actividad (seminarios, foros, asesorías, encuestas, *videochats*, entre otros)
 - Cantidad de actividades de soporte y de asesoría
 - Cantidad de planes de negocio aprobados
 - Cantidad de planes de negocio rechazados
 - Cantidad de proyectos con financiamiento solicitado
 - Cantidad de proyectos con financiamiento aprobado
 - Cantidad de proyectos promovidos a la siguiente etapa: Incubación
 - Identificación de las causales de rechazo del plan de negocio
 - Áreas de acción de los proyectos promovidos a Incubación
- E. Entradas
- Listado de proyectos aprobados
 - Especificación o resumen del proyecto
- F. Salidas
- Listado de Incubandos: proyectos aprobados y promovidos a etapa de Incubación

- Listado de proyectos rechazados
 - Plan de Negocio de la empresa
- G. Resultados
- Plan de Negocio y Modelo de Negocio de la empresa
 - Evaluación por proyecto

En la Figura N°4 se observa el diagrama de procesos correspondiente a la etapa de Pre-Incubación en la que se muestran los diferentes procedimientos que pueden realizar los actores que interactúan con el sistema en esta etapa.

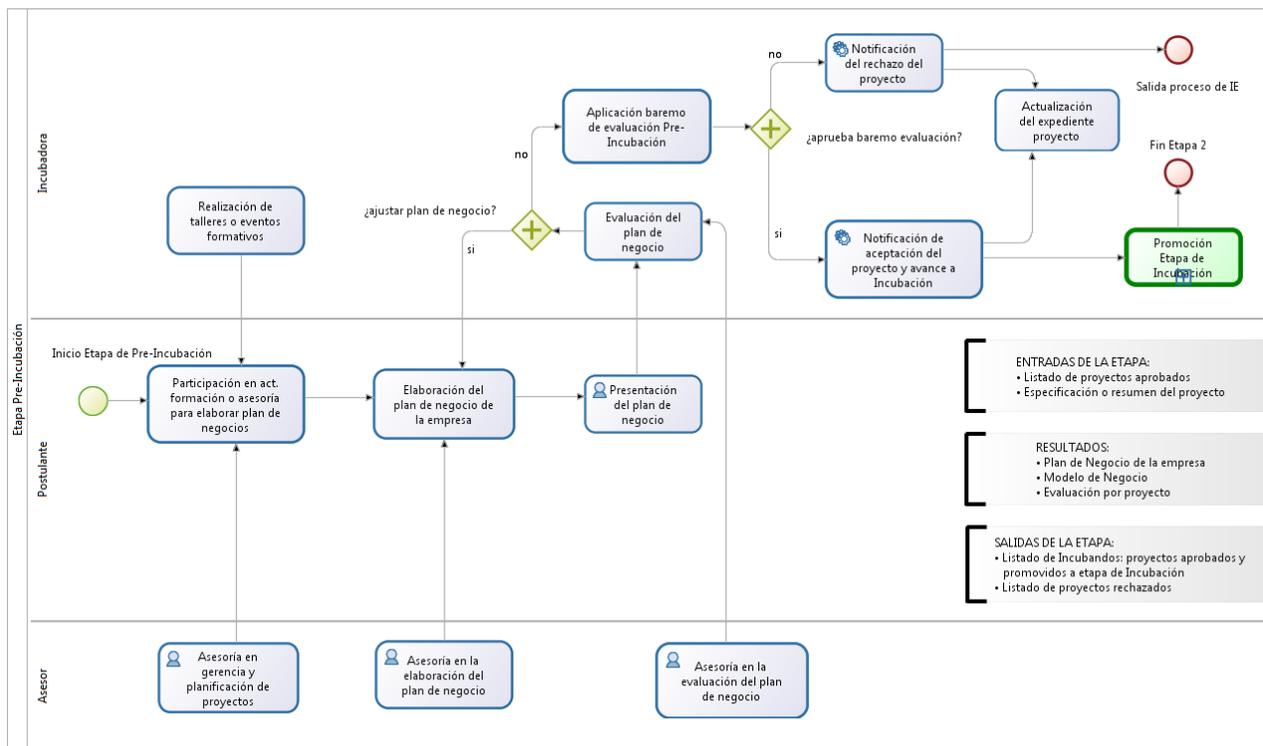


Figura N° 4. Metamodelo IE: Principales procesos, actores y actividades de la Etapa 2, Pre-Incubación

Fuente: (Carballo, 2016, pág. 80)

Etapa 3: Incubación

A. Principales Procesos

- Creación de la empresa, redacción del Registro Mercantil, del Acta Constitutiva, entre otros documentos
- Inicio de operaciones de la empresa
- Ajustes en procesos, actividades, productos o servicios
- Evaluación del Comité del desempeño de la empresa en la etapa

- Evaluación de necesidad de participación en Programa de Aceleración (eventual para algunas empresas)
- Rechazo y salida del Proceso de Incubación
- Graduación y avance a la siguiente etapa: Seguimiento
- Actualización del expediente de la empresa, sus archivos, documentos e indicadores

B. Actores

- Personal de la Incubadora de Empresas
- Incubandos
- Redes de Incubados y Graduados
- Asesores
- Evaluadores
- Promotores de la Incubadora (comunidad, academia, gobierno regional o central)
- Inversionistas

C. Documentos

- Plan de Negocio y Modelo de Negocio de la empresa
- Documentos de creación de la empresa, principalmente:
- Registro Mercantil
- Constancias de registro y solvencias (entre otras, IVSS, INCE, SENIAT, RIF, BANHAVIT)
- Patentes e impuestos municipales
- Registro de marca o registro de propiedad intelectual sobre procesos, productos o servicios (si aplica)
- Procesos de Negocio, especificación y diagramas de flujo de procesos
- Plan Operativo y cronograma de actividades
- Formulario de registro y seguimiento de procesos
- Tablas de evaluación y ajuste de procesos
- Programa de Aceleración para la empresa
- Baremo de evaluación de la etapa de Incubación
- Test de evaluación de la etapa de Incubación
- Resultados de la Evaluación, por evaluador y evaluación final de la empresa para esta etapa

D. Indicadores

- Cantidad de empresas recibidas
- Cantidad de asesores participantes
- Cantidad de inversores involucrados
- Monto de la inversión promedio por proyecto
- Participación por tipo de inversor
- Monto de inversión realizada
- Tiempo promedio para el registro y creación de la empresa

- Tiempo promedio para el registro de marcas y propiedad intelectual
- Tiempo promedio de participación en el Programa de Aceleración
- Tiempo promedio para el desarrollo de las actividades en la etapa
- Cantidad de documentos recibidos y procesados
- Cantidad de procesos desarrollados por proyecto y factor de porcentaje de avance
- Cantidad de empresas promovidas a la siguiente etapa: Seguimiento
- Cantidad de empresas incluidas en Programa de Aceleración
- Áreas de acción de las empresas promovidas a etapa de Seguimiento
- Otros indicadores de gestión particulares o específicos del proyecto

E. Entradas

- Listado de empresas en etapa de Incubación
- Plan de Negocio de la empresa

F. Salidas

- Plan de Ajuste para los procesos de la empresa
- Informe de Graduación
- Listado de empresas graduadas y promovidas a etapa de Seguimiento
- Listado de empresas incorporadas en Programa de Aceleración
- Listado de empresas que no superan la etapa de Incubación

G. Resultados

- Documentos constitutivos de la empresa
- Registro de Marca y Propiedad Intelectual (si aplica)
- Implementación y ajustes del Plan Operativo
- Implementación del Plan de Evaluación y ajuste de procedimientos

En la Figura N°5 se observa el diagrama de procesos correspondiente a la etapa de Incubación en la que se muestran los diferentes procesos que pueden realizar los actores que interactúan con el sistema en esta etapa.

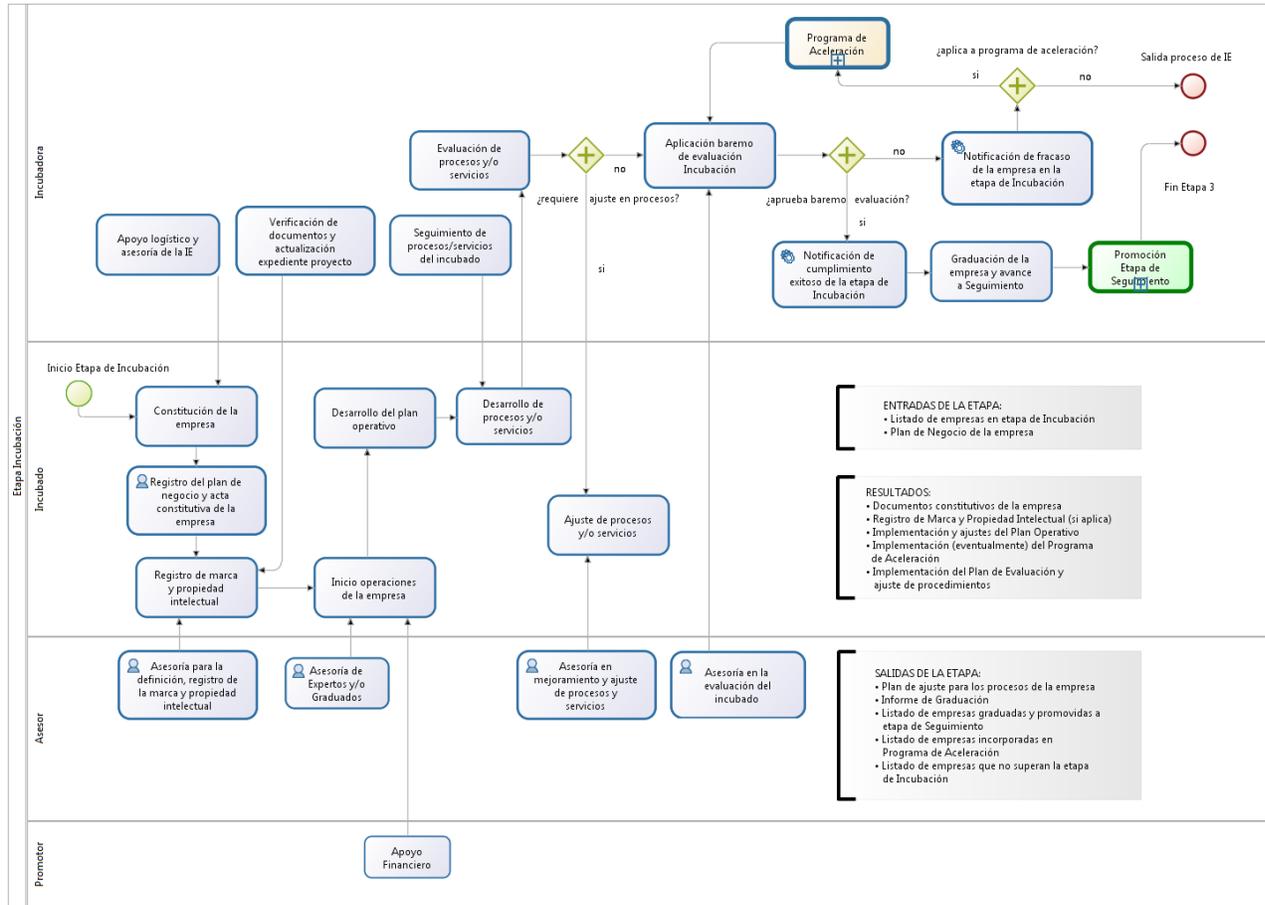


Figura N° 5. Metamodelo IE: Principales procesos, actores y actividades de la Etapa 3, Incubación

Fuente: (Carballo, 2016, pág. 83)

2.3 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

2.3.1 Lenguajes de programación web

Los lenguajes de programación son aquellos lenguajes formales diseñados para realizar procesos que puedan ser ejecutados por máquinas como las computadoras. En el contexto web son aquellos lenguajes formales diseñados para ejecutar instrucciones que definen la lógica, comportamiento y apariencia de un sitio o aplicación (Kioskea, 2014).

Se pueden subdividir en dos categorías principales: Los lenguajes del lado del cliente, los cuales procesan todas las instrucciones directamente en el navegador web, y los lenguajes del lado del servidor, los cuales son aquellos reconocidos, cargados e interpretados por el mismo antes de ser enviados al cliente en un formato comprensible para él y así puedan ser entendidos directamente por el navegador.

Entre los lenguajes de programación del lado del servidor podemos mencionar PHP, Java, Python, Ruby y JavaScript, entre otros. Según el índice PYPL (2018), el cual se elabora analizando el número de búsquedas en Google de tutoriales sobre un determinado lenguaje, Python ha sido uno de los lenguajes con más alto crecimiento en los últimos años, como se muestra en la gráfica N° 6, superando incluso en el último año a PHP. Esto puede ser debido a que posee una sintaxis sencilla, clara y de rápido aprendizaje.

Worldwide, May 2018 compared to a year ago:

Rank	Change	Language	Share	Trend
1	↑	Python	22.8 %	+5.5 %
2	↓	Java	22.5 %	-0.7 %
3	↑↑	Javascript	8.57 %	+0.2 %
4	↓	PHP	8.33 %	-1.6 %
5	↓	C#	7.87 %	-0.7 %
6		C/C++	6.26 %	-1.2 %
7	↑	R	4.22 %	+0.2 %
8	↓	Objective-C	3.56 %	-1.0 %
9		Swift	2.8 %	-0.7 %
10		Matlab	2.33 %	-0.4 %

Figura N° 6. Popularidad de los lenguajes de programación

Fuente: PYPL (2018)

Entre los lenguajes de programación del lado del cliente podemos mencionar JavaScript, Flash y Silverlight. En la figura N°7 podemos observar el porcentaje de sitios web que usan diversos lenguajes de programación del lado del cliente según la fuente W3Techs (2018). También se evidencia que el lenguaje de programación del lado del cliente que goza de mayor popularidad y presencia en la web es JavaScript y sus tecnologías asociadas. Esto se debe a sus principales ventajas como su compatibilidad con los principales navegadores web, buen rendimiento, integración con HTML y CSS, y facilidad de aprendizaje. (Digital Learning, 2012)

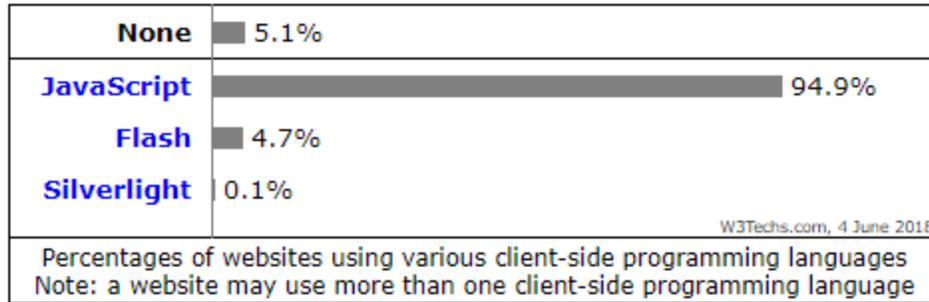


Figura N° 7. Lenguajes de programación del lado del cliente más utilizados por los sitios web

Fuente: W3Techs (2018)

2.3.2 Marcos de trabajo para el Desarrollo Web

Un marco de trabajo (*framework*) para el desarrollo de aplicaciones web es una herramienta diseñada para apoyar el desarrollo de sitios web y sus páginas, aplicaciones o servicios web. Estas herramientas alivian el exceso de diseño y programación asociado con actividades y funcionalidades comúnmente usadas en los desarrollos web. Por ejemplo, muchos proporcionan bibliotecas para acceder a bases de datos, estructuras para plantillas, gestión de sesiones y de usuarios, patrones de diseño para menús, botones, formularios y listados, por lo cual se orientan con frecuencia a facilitar la reutilización de código.

En la figura N°8 podemos visualizar el *ranking* de los marcos de trabajo para el desarrollo web mejor valorados por los usuarios web de acuerdo a las estadísticas de Github y Stack Overflow, proporcionadas por HotFrameworks (2018). En los primeros lugares de la lista podemos encontrar varios *frameworks* como ASP.NET de Microsoft, AngularJS de Google, Ruby on Rails de David Heinemeier Hansson y Django de Lawrence Journal-World, todos de código de abierto y que gozan de alta popularidad por su alto rendimiento, seguridad y facilidad de uso.

Framework	Github Score	Stack Overflow Score	Overall Score
ASP.NET		100	100
AngularJS	95	97	96
Ruby on Rails	92	98	95
ASP.NET MVC		94	94
React	100	89	94
Django	90	94	92
Angular	91	91	91
Laravel	92	89	90
Spring	86	92	89
Vue.js	99	77	88
Express	91	83	87
Meteor	92	80	86
CodeIgniter	84	86	85
Symfony	85	86	85
Flask	91	78	84
Ember.js	85	78	81

Figura N° 8. Ranking de marcos de trabajo web mejor valorados por los usuarios web por Github y Stack Overflow

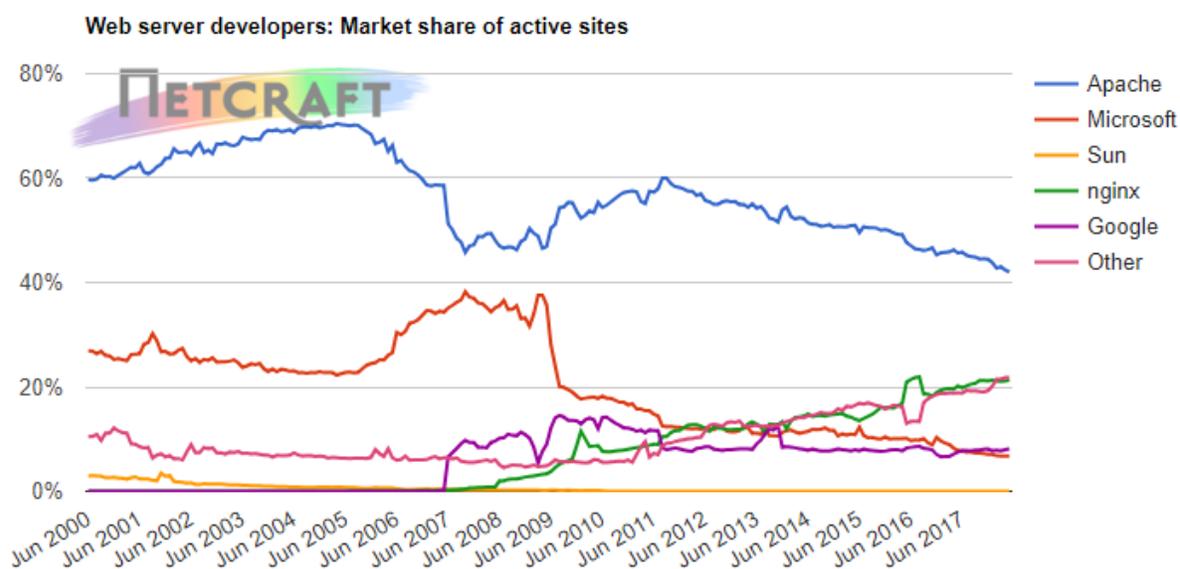
Fuente: HotFrameworks (2018)

2.3.3 Servidores web

Un servidor web es un programa que utiliza el protocolo de transferencia de hipertexto HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) para servir los archivos que forman páginas web a los usuarios, en respuesta a sus solicitudes, que son reenviados por los clientes HTTP de sus computadoras. Las computadoras y los dispositivos dedicados también pueden denominarse servidores web.

El proceso es un ejemplo del modelo cliente-servidor. Todos los equipos que alojan sitios web deben tener programas de servidor web. Los principales servidores web incluyen Apache (el servidor web más ampliamente instalado), IIS (*Internet Information Server*) de Microsoft, Sun de Java y nginx de NGINX.

En la figura N° 9 podemos ver una gráfica estadística donde se listan los cinco servidores web más usados en los sitios activos en la web al mes de mayo del año 2018 de acuerdo a la fuente NetCraft (2018).



Developer	April 2018	Percent	May 2018	Percent	Change
Apache	75,298,051	42.41%	73,936,582	42.04%	-0.37
nginx	37,478,429	21.11%	37,427,068	21.28%	0.17
Google	14,159,867	7.97%	14,279,471	8.12%	0.14
Microsoft	11,935,138	6.72%	11,897,685	6.76%	0.04

Figura N° 9. Ranking de servidores más usados al mes de mayo del año 2018

Fuente: NetCraft (2018)

2.3.4 Sistemas manejadores de bases de datos (SMBD)

Es un conjunto de herramientas de software encargado de gestionar la descripción, manipulación y utilización de los datos. Para cada una de las funciones mencionadas anteriormente, el sistema manejador de base de datos (DBMS, por sus siglas en inglés) utiliza un lenguaje de definición

de datos (DDL), un lenguaje de manipulación de datos (DML) y un lenguaje de consulta de datos el lenguaje (SQL en muchos casos) respectivamente.

El DBMS también cumple la función de gestionar los permisos correspondientes a cada una de las bases de datos, y garantizar la confiabilidad y seguridad de los mismos.

Existen numerosos DBMS, tanto relacionales como no relacionales. En la figura N°10 se muestran los DBMS más populares según la fuente DB-Engine (2018), destacando Oracle y MySQL, debido a sus características de alta potencia, seguridad, fácil acceso, alta compatibilidad y soporte.

343 systems in ranking, June 2018

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Jun 2018	May 2018	Jun 2017			Jun 2018	May 2018	Jun 2017
1.	1.	1.	Oracle +	Relational DBMS	1311.25	+20.84	-40.51
2.	2.	2.	MySQL +	Relational DBMS	1233.69	+10.35	-111.62
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational DBMS	1087.73	+1.89	-111.23
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational DBMS	410.67	+9.77	+42.13
5.	5.	5.	MongoDB +	Document store	343.79	+1.67	+8.79
6.	6.	6.	DB2 +	Relational DBMS	185.64	+0.03	-1.86
7.	7.	↑9.	Redis +	Key-value store	136.30	+0.95	+17.42
8.	↑9.	↑11.	Elasticsearch +	Search engine	131.04	+0.60	+19.48
9.	↓8.	↓7.	Microsoft Access	Relational DBMS	130.99	-2.12	+4.44
10.	10.	↓8.	Cassandra +	Wide column store	119.21	+1.38	-4.91

Figura N° 10. Ranking de los SMD más usados al mes de junio del año 2018

Fuente: (DB-Engine, 2018)

Dependiendo de los requerimientos se puede determinar cuál sería el Sistema Manejador de Base de Datos que mejor se adapte a nuestras necesidades. Para ello podemos evaluar los siguientes criterios:

- Tamaño de la base de datos (cantidad de datos aproximados que se esperan almacenar).
- Tipos de datos que almacenaremos (texto, binarios, espacial, etcétera).
- Concurrencia de datos (número de usuarios aproximados que se espera accedan simultáneamente a la base de datos).
- Disponibilidad: cuánto tiempo puede permitir tener de baja su base de datos.
- Escalabilidad: qué se hará cuando la cantidad de datos y el número de usuarios aumente.
- Manejo y administración: cuán amigable se quiere que sea la administración de su base de datos.
- Seguridad: cuáles criterios de seguridad se necesitarán, como encriptación de datos, administración de usuarios, privilegios, etc.

3.2.5 Sistemas de gestión documental

Es un software o programa diseñado para organizar, manipular, centralizar y acceder de forma rápida a los documentos digitales compartidos en una empresa u organización. Estos programas agregan los metadatos necesarios a los archivos que se ingresan al sistema para poder realizar la búsqueda y obtener mayor información acerca de la pertenencia y los permisos de acceso de los mismos.

En el mercado existen numerosas compañías dedicadas a realizar este tipo de software, la mayoría son privativos y pagos. Entre algunos Sistemas de Gestión Documental bajo distribución de software libre tenemos:

- OpenKM (Java)
- OpenDocMan (PHP)
- Mayan Edms (Python)

Estos sistemas resultan indispensables en el ámbito empresarial ya que permiten el manejo de documentos digitales garantizando la disponibilidad, niveles de acceso y seguridad en todos los archivos que se intercambian en empresas u organizaciones.

3.2.6 WebSockets

WebSocket es un protocolo que permite crear un canal de comunicación bidireccional sobre una sola conexión TCP. Fue estandarizado por la *Internet Engineering Task Force* [RFC 6455] en 2011. Está pensado para ser implementado en navegadores y servidores web, aunque no hay ningún impedimento a la hora de implementarlo en cualquier otro tipo de aplicación que siga el modelo cliente-servidor.

Con este protocolo se puede enviar mensajes a un servidor y recibir respuestas controladas por eventos sin tener que consultar al servidor para una respuesta (Díaz, 2015).

3.2.7 Cola de tareas

Las colas de tareas se utilizan como un mecanismo para distribuir el trabajo a través de hilos o máquinas.

La entrada de una cola de tareas es una unidad de trabajo denominada tarea. Los procesos de trabajo dedicados monitorean constantemente las colas de tareas para que se realicen nuevos trabajos en un tiempo determinado o con cierta periodicidad.

Dominar los conceptos fundamentales del ecosistema de Incubación de Empresas y realizar una correcta selección de las herramientas tecnológicas que serán usadas para la implementación de

una aplicación web, son tareas que debe llevarse a cabo con detalle y en base a un previo análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales que la aplicación web debe soportar.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se define qué son las metodologías de desarrollo de software, cuáles son las variantes que existen en estas metodologías, y cuál fue la seleccionada para el desarrollo de la aplicación web que se implementó.

3.1 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Metodología de desarrollo de software se describe como el conjunto de herramientas, técnicas, procedimientos y soporte documental para el diseño de sistemas de información.

En ingeniería de software, cuando se habla de desarrollo de software se habla de desarrollo de programas y, por lo tanto, se considera como una tarea de ingeniería, que se debe ejecutar en una serie de fases para obtener un programa que funcione de acuerdo con métodos ya establecidos en otras disciplinas. Las actividades que los ingenieros de software realizan se encuentran asociadas a un proceso de software donde intervienen diferentes elementos (fases, actividades, producto, roles, agentes), que permiten la definición del software a producir (producto), su desarrollo o el diseño, su validación tanto a lo interno (requerimientos específicos) como a lo externo (expectativas del cliente) y su evolución, donde se modifica para adaptarlo a los cambios.

Una metodología se basa en una combinación de los modelos de procesos genéricos para obtener como beneficio un software que solucione un problema. Adicionalmente, una metodología debería definir con precisión los artefactos, roles y actividades, junto con prácticas, técnicas recomendadas y guías de adaptación de la metodología al proyecto. Sin embargo, la complejidad del proceso de creación de software es netamente dependiente de la naturaleza del proyecto mismo, por lo que el escogimiento de la metodología estará acorde al nivel de aporte del proyecto, ya sea de pequeño, mediano o gran nivel (Jibaja, 2009).

Objetivos de una metodología

- Establecer los requisitos de un sistema de software de una forma acertada.
- Proporcionar un método sistemático de desarrollo de forma que se pueda controlar su proceso.
- Construir un sistema de software dentro de un tiempo apropiado y unos costes aceptables.
- Construir un sistema que esté bien documentado y que sea fácil de mantener.
- Ayudar a identificar, lo antes posible, cualquier cambio que sea necesario realizar dentro del proceso de desarrollo.
- Proporcionar un sistema que satisfaga a todas las personas afectadas por el mismo.

Características deseables en una metodología

Según Jibaja (2009) una metodología de desarrollo de software debe cubrir los siguientes aspectos:

- Existencia de reglas predefinidas, fases y sub-fases, tareas, productos intermedios, técnicas y herramientas tales que se amolden a cualquier desarrollo.
- Cobertura total del ciclo de desarrollo.
- Verificaciones intermedias.
- Planificación y control.
- Comunicación efectiva.
- Utilización sobre un abanico amplio de proyectos.
- Fácil formación.
- Herramientas CASE.
- La metodología debe contener actividades que mejoren el proceso de desarrollo.
- Soporte al mantenimiento.
- Soporte de la reutilización de software, no sólo reutilización de código.

Ciclo de vida del desarrollo de software

Es la forma mediante la cual se describen los diferentes pasos que se deben seguir para el desarrollo de un software, partiendo desde una necesidad hasta llegar a la puesta en marcha de una solución y su apropiado mantenimiento. El ciclo de vida para un software comienza cuando se tiene la necesidad de resolver un problema, y termina cuando el programa que se desarrolló para cumplir con los requerimientos, deja de ser utilizado.

De acuerdo a Jibaja (2009), entre las funciones que debe tener el ciclo de vida de un software se pueden destacar las siguientes:

- Determinar el orden de las fases del proceso de software.
- Establecer los criterios de transición para pasar de una fase a la siguiente.
- Definir las entradas y salidas de cada fase.
- Describir los estados por los que pasa el producto.
- Describir las actividades a realizar para transformar el producto.
- Definir un esquema que sirve como base para planificar, organizar, coordinar, desarrollar, entre otros

El ciclo de vida clásico del software tal como lo plantean diferentes autores contiene las siguientes fases:

1. **Análisis:** Es el proceso de investigar un problema que se quiere resolver. Sus dos principales objetivos son definir claramente el problema que se desea resolver o el sistema que se desea crear e identificar los componentes principales que integrarán el producto.
2. **Diseño:** Esta fase consiste en utilizar la información recolectada en la fase de análisis al diseño del producto. La principal tarea en esta fase es desarrollar un modelo o las especificaciones para el producto o componentes del sistema.
3. **Desarrollo:** Consiste en utilizar los modelos creados durante la fase de diseño para crear los componentes del sistema.
4. **Prueba:** Consiste en asegurar que los componentes individuales que integran al sistema o producto, cumplen con los requerimientos de la especificación creada durante la fase de diseño.
5. **Implantación:** Consiste en poner a disposición del cliente el producto.
6. **Mantenimiento y evolución:** El objetivo de esta fase es corregir problemas del producto y liberarlo como una nueva versión o revisión del mismo.

En la figura N° 11 podemos ver una gráfica donde se visualizan las fases del ciclo de vida clásico de software.



Figura N° 11. Fases del ciclo de vida clásico de software

Fuente: Yarif (2010)

3.1.1 METODOLOGÍAS TRADICIONALES

Las metodologías tradicionales son un conjunto de procedimientos de ingeniería del software que se enfocan en documentación, planificación y procesos.

Las metodologías tradicionales imponen una disciplina de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. Para ello, se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto software. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada.

Entre las metodologías tradicionales más conocidas podemos mencionar RUP y MSF, estas metodologías tradicionales centran su atención en llevar una documentación precisa y exhaustiva de todo el proyecto y enfocan su atención en realizar y cumplir un plan de proyecto (Hernández, 2014).

RUP (*Rational Unified Process*)

Es un proceso de ingeniería de software que suministra un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que satisfaga la necesidad del usuario final dentro de un tiempo y presupuesto previsible. Es una metodología de desarrollo iterativo enfocada hacia los casos de uso, manejo de riesgos y el manejo de la arquitectura.

Según Cortés (2013), entre las principales características de esta metodología podemos mencionar:

- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades.
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software.
- Desarrollo iterativo.
- Administración de requisitos.
- Uso de arquitectura basada en componentes.
- Control de cambios.
- Modelado visual del software.
- Verificación de la calidad del software.

Las 4 fases que comprenden el desarrollo de software según esta metodología son:

- Fase 1, Inicio: Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto, producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores.

- Fase 2, Elaboración: Se diseña la solución preliminar, de seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrolla el primer análisis del dominio del problema.
- Fase 3, Construcción: El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requisitos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizadas por los usuarios y se realizan las mejoras para el proyecto.
- Fase 4, Transición: Se asegura que el software esté disponible para los usuarios finales, se ajustan los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, y se provee el soporte técnico necesario.

En la Figura N°12 podemos visualizar las cuatro fases anteriormente mencionadas, junto a los artefactos y flujos de trabajo que se llevan a cabo a lo largo de todo el proceso del desarrollo de software.

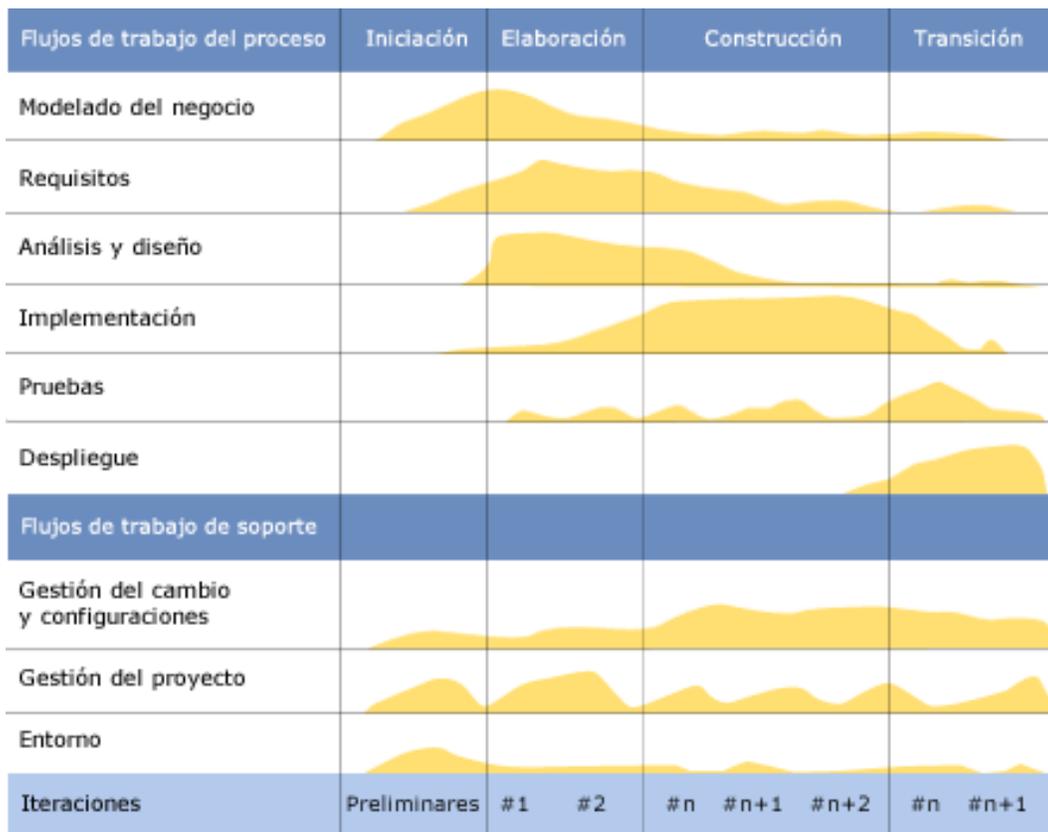


Figura N° 12. Fases de RUP

Fuente: Larman (2003, pág. 562) y Wikipedia (2008)

3.2 METODOLOGÍAS ÁGILES

Las metodologías ágiles son flexibles, pueden ser modificadas para que se ajusten a la realidad de cada equipo y proyecto.

Los proyectos ágiles se subdividen en proyectos más pequeños mediante una lista ordenada de características. Cada proyecto es tratado de manera independiente y desarrolla un subconjunto de características durante un periodo de tiempo corto, de entre dos y seis semanas. La comunicación con el cliente es constante al punto de requerir un representante de él durante el desarrollo. Los proyectos son altamente colaborativos y se adaptan mejor a los cambios; de hecho, el cambio en los requerimientos es una característica esperada y deseada, al igual que las entregas constantes al cliente y la retroalimentación por parte de él. Tanto el producto como el proceso son mejorados frecuentemente.

Todas las metodologías que se consideran ágiles cumplen con el manifiesto ágil que no es más que una serie de principios que se agrupan en cuatro valores (Raya, 2014):

- Los individuos y su interacción, por encima de los procesos y las herramientas.
- El software que funciona, frente a la documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente, por encima de la negociación contractual.
- La respuesta al cambio, por encima del seguimiento de un plan.

Las metodologías ágiles se caracterizan por el desarrollo iterativo e incremental, la simplicidad de la implementación, las entregas frecuentes, la priorización de los requerimientos o características a desarrollar a cargo del cliente, y la cooperación entre desarrolladores y clientes. Las metodologías ágiles dan como un hecho que los requerimientos van a cambiar durante el proceso de desarrollo.

En el año 2017 se realizó una encuesta por parte del equipo de la compañía de software VersionOne sobre el uso de las metodologías de desarrollo de software, arrojando como resultado que entre las metodologías ágiles más usadas se encuentran SCRUM, Programación Extrema (XP), metodologías ágiles híbridas, SCRUMBAN y KANBAN. Los resultados del estudio se pueden visualizar en la Figura N°13.

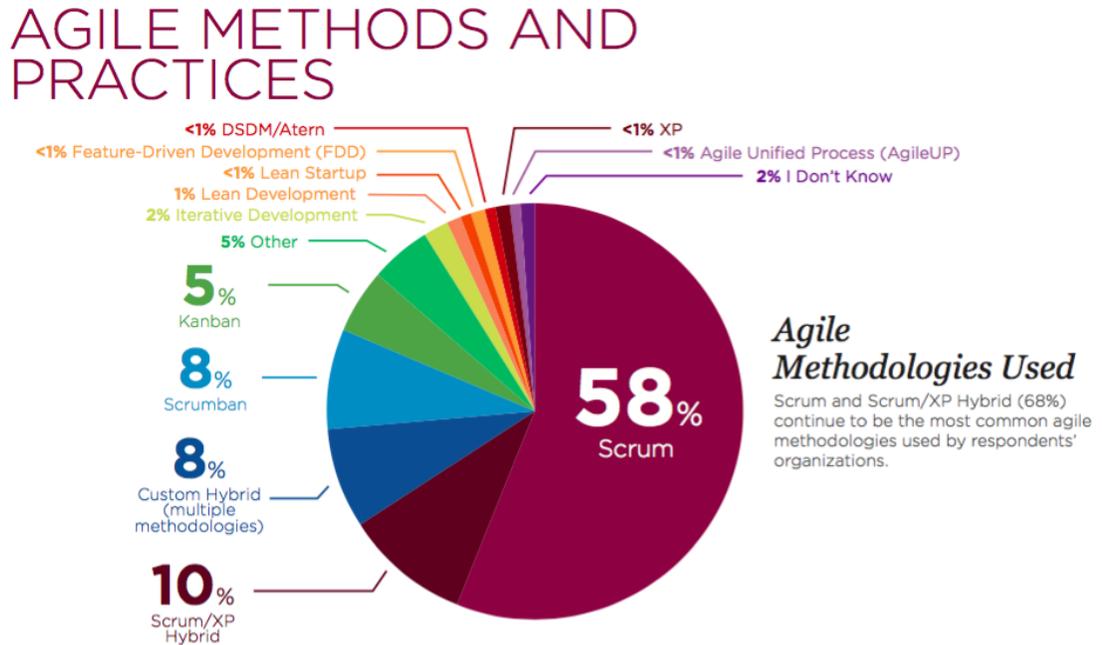


Figura N° 13. Metodologías de desarrollo ágiles más usadas.

Fuente: VersionOne State of Agile Report (2017)

¿Por qué usar metodologías ágiles?

Las metodologías ágiles de desarrollo están especialmente indicadas en proyectos con requisitos poco definidos o cambiantes. Estas metodologías se aplican bien en equipos pequeños que resuelven problemas concretos, lo que no está reñido con su aplicación en el desarrollo de grandes sistemas, ya que una correcta modularidad de los mismos es fundamental para su exitosa implantación. Dividir el trabajo en módulos abordables minimiza los fallos y el coste.

Las metodologías ágiles presentan diversas ventajas, entre las que podemos destacar:

- Capacidad de respuesta a cambios de requisitos a lo largo del desarrollo.
- Entrega continua y en plazos breves de software funcional.
- Trabajo conjunto entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Importancia de la simplicidad, eliminando el trabajo innecesario.
- Atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño.
- Mejora continua de los procesos y el equipo de desarrollo.

En la Figura N° 14 podemos ver una tabla comparativa entre las metodologías de desarrollo de software ágiles y las llamadas tradicionales.

METODOS AGILES	METODOS TRADICIONALES
Basadas en eucarísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Impuestas internamente (por el equipo).	Impuestas externamente.
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas.
No existe contrato tradicional o al menos	Existe un contrato prefijado.
Es bastante flexible.	
El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos.
Pocos artefactos.	Más artefactos.
Pocos roles	Más roles.
Menos énfasis en la arquitectura del software.	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.

Figura N° 14. Comparación de metodologías de desarrollo, ágiles y tradicionales

Fuente: Canós, Letelier y Penadés (2003)

AUP (Agile Unified Process)

El Proceso Unificado Ágil (AUP, del inglés *Agile Unified Process*) es una versión simplificada del Proceso Unificado Racional (RUP, *Rational Unified Process*) desarrollada por Scott Ambler, que describe una aproximación al desarrollo de aplicaciones que combina conceptos propios del proceso unificado tradicional con técnicas ágiles, con el objetivo de mejorar la productividad. El AUP aplica técnicas ágiles incluyendo Desarrollo Dirigido por Pruebas (TDD), Modelado Ágil, Gestión de Cambios Ágil, y Refactorización de Base de Datos para mejorar la productividad.

El proceso AUP establece un modelo más simple que el que aparece en RUP por lo que reúne en una única disciplina las disciplinas de modelado de negocio, requisitos y análisis y diseño. El resto de disciplinas (implementación, pruebas, despliegue, gestión de configuración, gestión y entorno) coinciden con las restantes de RUP.

Al igual que en RUP, en AUP se establecen cuatro fases que transcurren de manera consecutiva y que acaban con hitos claros alcanzados:

1. Inicio: El objetivo de esta fase es obtener una comprensión común cliente-equipo de desarrollo del alcance del nuevo sistema y definir una o varias arquitecturas candidatas para el mismo.

2. **Elaboración:** El objetivo es que el equipo de desarrollo profundice en la comprensión de los requisitos del sistema y en validar la arquitectura.
3. **Construcción:** Durante la fase de construcción el sistema es desarrollado y probado al completo en el ambiente de desarrollo.
4. **Transición:** En esta fase el sistema se lleva a los entornos de preproducción donde se somete a pruebas de validación y aceptación y finalmente se despliega en los sistemas de producción (Torrecilla, 2012).

Las disciplinas se llevan a cabo de manera sistemática, a la definición de las actividades que realizan los miembros del equipo de desarrollo a fin de desarrollar, validar, y entregar el software de trabajo que responda a las necesidades de sus interlocutores. Las disciplinas son:

- **Modelo:** El objetivo de esta disciplina es entender el negocio de la organización, el problema de dominio que se abordan en el proyecto, y determinar una solución viable para resolver el problema de dominio.
- **Implementación:** El objetivo de esta disciplina es transformar su modelo en código ejecutable y realizar un nivel básico de las pruebas, en particular, la unidad de pruebas.
- **Prueba:** El objetivo de esta disciplina consiste en realizar una evaluación objetiva para garantizar la calidad. Esto incluye la búsqueda de defectos, validar que el sistema funciona tal como está establecido, y verificando que se cumplan los requisitos.
- **Despliegue:** El objetivo de esta disciplina es la prestación y ejecución del sistema y que el mismo este a disposición de los usuarios finales.
- **Gestión de configuración:** El objetivo de esta disciplina es la gestión de acceso a herramientas de su proyecto. Esto incluye no sólo el seguimiento de las versiones con el tiempo, sino también el control y gestión del cambio para ellos.
- **Gestión de proyecto:** El objetivo de esta disciplina es dirigir las actividades que se lleva a cabo en el proyecto. Esto incluye la gestión de riesgos, la dirección de personas (la asignación de tareas, el seguimiento de los progresos, etc.), coordinación con el personal y los sistemas fuera del alcance del proyecto para asegurarse de que es entregado a tiempo.
- **Entorno:** El objetivo de esta disciplina es apoyar el resto de los esfuerzos por garantizar que el proceso sea el adecuado, la orientación (normas y directrices), y herramientas (hardware, software, etc.) estén disponibles para el equipo según sea necesario (Torrecilla, 2012).

En la figura N°15 se muestra las fases que conforman AUP, junto a las siete disciplinas anteriormente enumeradas.

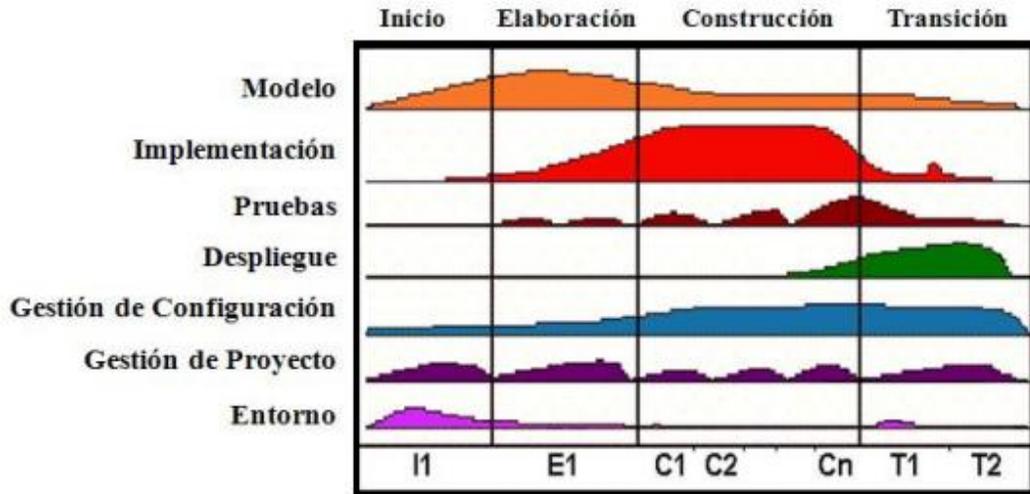


Figura N° 15. Fases y disciplinas de la metodología de desarrollo AUP.

Fuente: Ambler (2006)

Se decidió utilizar la metodología AUP (*Agile Unified Process*) por su enfoque simple y fácil de entender para el desarrollo de software, usando técnicas y conceptos populares que permiten agilizar el desarrollo de software sin comprometer la calidad del mismo. Para esto se generaron diagramas de casos de uso y se realizó una definición de los requisitos de la aplicación web, así como también se aplicaron pruebas de aceptación para garantizar el correcto funcionamiento de la misma.

CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

En este capítulo se describe en detalle la aplicación web desarrollada, la cual se ha denominado **IncubaNet**. Se listan los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación web, su alcance, las plataformas utilizadas y la metodología de desarrollo de software seguida. También se muestran las principales interfaces, diagramas de casos de uso, modelo de datos y algunas de las pruebas de funcionalidad, navegabilidad y aceptación realizadas.

IncubaNet es una aplicación web desarrollada con el propósito de apoyar el proceso de Incubación de Empresas en sus etapas de Promoción y Selección, Pre-Incubación e Incubación, automatizando los procesos que estas etapas comprenden, permitiendo la comunicación entre los principales actores que intervienen en el ecosistema de Incubación de Empresas.

4.1 LISTA DE REQUERIMIENTOS

4.1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Los requerimientos funcionales describen lo que el sistema debe hacer. Estos requerimientos dependen del tipo de software que se desarrolle, de los posibles usuarios del software y del enfoque general tomado por la organización al redactar los requerimientos. Cuando se expresan como requerimientos del usuario, habitualmente se describen de una forma bastante abstracta, sin embargo, los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de éste, sus entradas y salidas, excepciones, etc.

Los principales usuarios de esta aplicación web serán los emprendedores, asesores, evaluadores, y personal de la campaña de Incubación de Empresas, en función de sus necesidades a continuación se listan los requerimientos funcionales de la aplicación web desarrollada:

1. Gestionar la creación, configuración y administración de una campaña de Incubación de Empresas.

Tareas principales:

- Permitir la configuración de una campaña de Incubación de Empresas, establecer fechas de inicio y finalización de los procesos.
- Creación de nuevos usuarios, creación y asignación de recursos, asignación de roles a los usuarios.
- Definición de documentos y criterios de evaluación a los diferentes artefactos y documentos.
- Asociar asesores y evaluadores a proyectos de emprendimiento.
- Agendar y registrar asistencia a presentaciones asignadas a los equipos de emprendedores.

- Almacenar métricas e indicadores de cada una de las etapas de incubación para su consulta y descarga.
2. Crear y gestionar de usuarios, de equipos de emprendedores y de su información.
Tareas principales:
- Registrar a emprendedores postulantes en la aplicación web.
 - Enviar invitaciones a otros emprendedores para formar parte de un equipo de emprendimiento.
 - Notificar a los equipos de emprendedores los resultados de las revisiones realizadas por los comités evaluadores.
 - Gestionar inicio y cierre de sesión a los usuarios en la aplicación web.
3. Gestionar y administrar los proyectos de emprendimiento, y sus documentos e información asociada.
Tareas principales:
- Registrar ideas iniciales de emprendimiento y documentos iniciales.
 - Registrar proyectos de emprendimiento y documentos iniciales.
 - Apoyar en la verificación de carga correcta de los documentos iniciales.
 - Permitir la edición de proyectos de emprendimiento.
 - Registrar la documentación asociada a los proyectos de emprendimiento (plan y modelo de negocio, documentación y plan operativo de la empresa, etc.).
 - Documentar limitaciones y dificultades de los proyectos de emprendimiento en sus distintas etapas.
 - Asignar recursos privados a un equipo de emprendimiento.
 - Permitir la revisión y evaluación de proyectos de emprendimiento.
 - Apoyar la comunicación entre los miembros de un equipo de emprendimiento con sus asesores asignados.
 - Desplegar visualmente los expedientes de los proyectos de emprendimiento a los asesores, evaluadores y equipo de la Incubadora de Empresas.
 - Registrar asesoramiento a los equipos de emprendedores.

4.1.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Los requerimientos no funcionales, como su nombre sugiere, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de este como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada-salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del

sistema. A continuación se listan los principales requerimientos no funcionales de la aplicación web desarrollada:

1. Usabilidad y Accesibilidad en las interfaces de usuario
2. Seguridad e Integridad de la información
3. Tiempo de respuesta
4. Disponibilidad
5. Mantenibilidad
6. Escalabilidad

4.2 ALCANCE DE LA APLICACIÓN WEB

Todas las funcionalidades que comprende la aplicación web corresponden a los principales procesos descritos en las tres primeras etapas del proceso de Incubación de Empresas de acuerdo al metamodelo elaborado por la Profa. Yusneyi Carballo Barrera en su Tesis Doctoral "Desarrollo de un Metamodelo para Aplicaciones Informáticas orientadas a la Incubación de Empresas"

La solución desarrollada es escalable, de tal manera que sobre la misma se pueden incorporar los dos módulos correspondientes a las dos últimas etapas del proceso de Incubación de Empresas propuestas en el metamodelo.

4.4 APLICACIÓN DE LA MÉTODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para el desarrollo de la aplicación web se siguieron los lineamientos y directrices de la metodología de desarrollo ágil AUP (*Agile Unified Process*).

A continuación se listan las fases que se siguieron para la creación de la aplicación web:

- **Fase 1, Iniciación:** En esta fase se determinó la factibilidad del proyecto y el alcance del mismo, así como también la lista de funcionalidades que la aplicación web soporta. También se identificó y preparó el ambiente de desarrollo del proyecto.
- **Fase 2, Elaboración:** Se elaboraron diagramas de casos de uso y se especificaron los requerimientos para identificar los procesos que se deben llevar a cabo en la aplicación web, y se terminó de identificar y validar su arquitectura, como se muestra en la Figura N° 16. Se definió también una lista de prioridades, que se detalla en el siguiente punto, en la cual se indica el orden en el que se desarrollaron cada uno de los módulos que soportan a la aplicación web.
- **Fase 3, Construcción:** Se construyó el software utilizando los resultados de las etapas anteriores, basándonos en la lista de prioridades establecida en la fase anterior.
- **Fase 4, Transición:** Se realizaron las pruebas de aceptación de la aplicación web y el despliegue de esta en el entorno de producción.

A continuación se describen las funcionalidades de la aplicación web **IncubaNet**, también se especifica la arquitectura definida para la misma, sus diagramas de casos de uso, el diseño de la base de datos, las principales interfaces y los resultados obtenidos una vez realizadas las pruebas.

4.5.1 DISEÑO DE LA APLICACIÓN WEB Y PRINCIPALES FUNCIONALIDADES

Al momento de definir la lista de funcionalidades a desarrollar, se diseñó simultáneamente una arquitectura modular que permitió clasificar dichas funcionalidades en aplicaciones separadas y garantizar la escalabilidad de la aplicación web, de tal manera que en un futuro se facilite la integración de los módulos correspondientes al resto de las etapas del Proceso de Incubación (Post-Incubación y Seguimiento). Adicionalmente, se notó que muchas funcionalidades están presentes en las tres etapas del proceso de Incubación de Empresas, y siguiendo el lineamiento del principio DRY (*Don't repeat yourself*, en español: no te repitas) se creó un módulo que es invocado constantemente a largo de los procesos que se ejecutan y hacen uso de estas funcionalidades.

En la figura N°16 se muestra la arquitectura modular definida que soporta a la aplicación web:

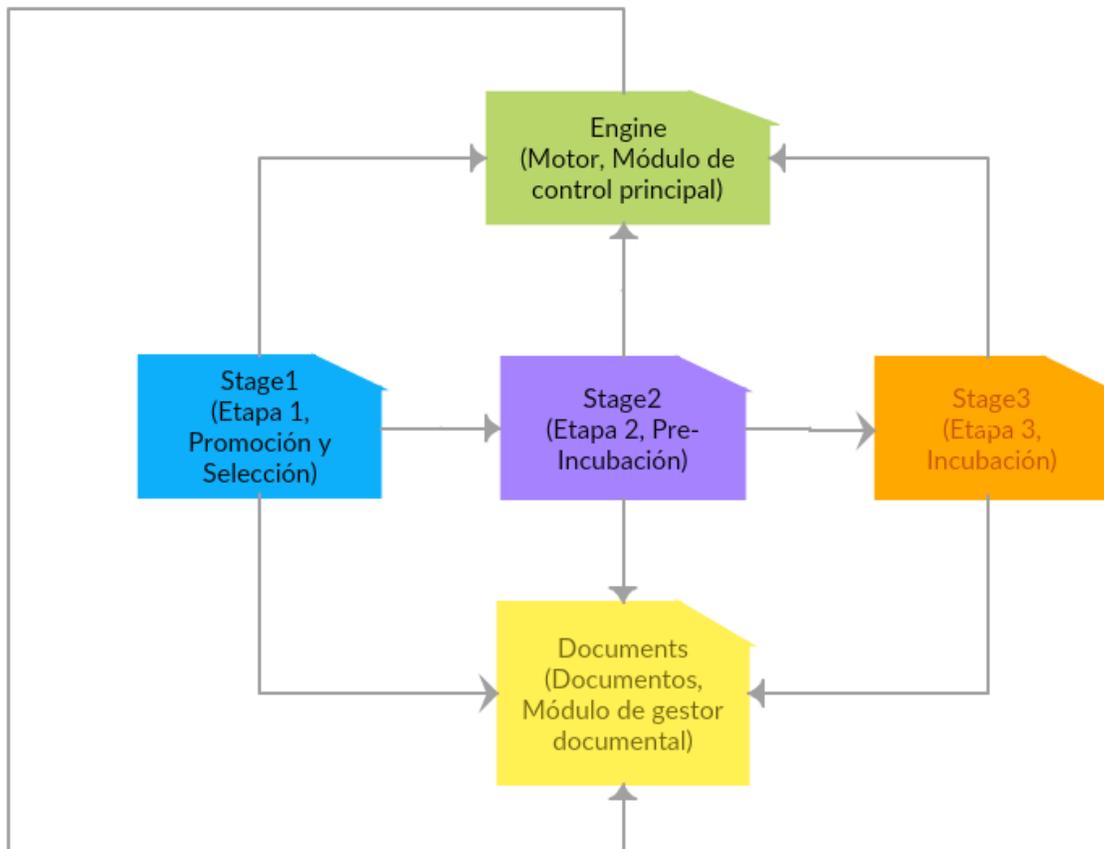


Figura N° 16. Diseño de la arquitectura de la aplicación web desarrollada.

Fuente: Creado por los autores (2017).

A continuación se listan las principales funcionalidades de la aplicación web de acuerdo a los módulos que las componen. Estas funcionalidades se presentan a continuación en el orden de prioridad establecido en la fase de Elaboración:

- **Engine (Motor, Módulo de control principal):**
 - Creación y configuración de una campaña de Incubación de Empresas por parte de los usuarios con perfil Super Usuario o Equipo de la Incubadora de Empresas. Dicha configuración permite:
 - Asignar un nombre y descripción a la campaña de Incubación de Empresas.
 - Configurar y modificar las fechas de inicio y finalización de los procesos a realizarse durante las tres primeras etapas de la campaña de Incubación de Empresas.
 - Configurar automáticamente la fecha de inicio y finalización de la campaña de Incubación de Empresa configurada de acuerdo a las fechas asignadas a los procesos a realizarse en las tres primeras etapas.
 - Cambiar automáticamente el estatus de la campaña de Incubación de Empresas de acuerdo a las fechas configuradas.
 - Definir y editar la lista de documentos iniciales del proyecto de emprendimiento.
 - Agregar nuevos usuarios a la aplicación web y asignar perfiles de usuario a los mismos.
 - Asignar usuarios con perfil Asesor y Evaluador a ideas iniciales o proyectos de emprendimiento.
 - Crear y asignar recursos públicos de tipo Evento o Documento a proyectos de emprendimiento.
 - Definir las preguntas y peso de las mismas para cada baremo de evaluación, y ajustar el porcentaje de ponderación para cada tipo de usuario de tipo Evaluador (Interno o Externo).
 - Definir el puntaje mínimo aprobatorio para cada baremo de evaluación.
 - Ajustes de la configuración de la campaña de Incubación de Empresas previamente configurada.
 - Consulta y descarga de métricas e indicadores de las campaña de Incubación de Empresas registradas en la aplicación web.
 - Registro en la aplicación web para los potenciales usuarios con perfil Emprendedor.
 - Inicio de sesión en la aplicación web para los usuarios con cualquier perfil.
 - Despliegue de los tableros y secciones para todos los perfiles de usuario.

- Crear y asignar recursos privados de tipo Evento o Documento a proyectos de emprendimiento por parte de los usuarios con perfil Asesor.
- Consulta de los expedientes de los proyectos de emprendimiento a todos los usuarios de la aplicación web.
- Aplicación de baremos de evaluación a los proyectos de emprendimiento para su aprobación o rechazo.
- Asignación de presentaciones (con fecha y lugar) a los equipos de emprendedores
- Registro de asistencia de los equipos de emprendedores a las presentaciones asignadas.
- Notificación por correo electrónico a los usuarios.
- Envío de mensajes entre los usuarios de la aplicación web por medio del tablero haciendo uso de *websockets*.
- Procesamiento de tareas programadas que valida las fechas de cada proceso en relación a la fecha actual y permite el progreso del proceso de Incubación de Empresas en la aplicación web.
- Visualización de mensajes de rechazo a los equipos de emprendedores en caso que los baremos de evaluación no se aprueben.
- **Stage1 (Etapa 1, Promoción y Selección):**
 - Registro, visualización y modificación de ideas iniciales por parte de los usuarios con perfil Emprendedor.
 - Envío de invitaciones a miembros de un equipo de emprendimiento.
 - Validación de invitaciones enviadas a miembros de un equipo de emprendimiento.
 - Registro, visualización y modificación de proyectos de emprendimiento por parte de los usuarios con perfil Emprendedor (y su equipo).
- **Stage2 (Etapa 2, Pre-Incubación):**
 - Registro, visualización y eliminación del modelo de negocio por parte de los usuarios con perfil Emprendedor.
 - Evaluación del modelo de negocio por parte de usuarios con perfil Evaluador (Interno o Externo).
 - Registro, visualización y eliminación del plan de negocio por parte de los usuarios con perfil Emprendedor.
 - Evaluación del plan de negocio por parte de usuarios con perfil Evaluador (Interno o Externo).
- **Stage3 (Etapa 3, Incubación):**
 - Registro, visualización y eliminación de documentos de la empresa por parte de los usuarios con perfil Emprendedor.
 - Registro, visualización y eliminación del plan operativo de la empresa por parte de los usuarios con perfil Emprendedor.

- Evaluación del plan operativo por parte de usuarios con perfil Evaluador (Interno o Externo).
- **Documents (Documentos, Módulo de gestor documental):**
 - Creación, lectura y eliminación de archivos.
 - Encriptación de archivos.
 - Indexación de archivos por proyecto de emprendimiento o por tipo de documento.

Para garantizar la secuencialidad de los procesos descritos en el metamodelo, se definió también un orden para ejecutarlos en la aplicación web. Esto quiere decir que al momento de realizarse la configuración de la campaña de Incubación de Empresas en **IncubaNet**, deben asignarse fechas de inicio y finalización para cada uno de estos procesos que cumplan con un orden cronológico acorde a la secuencia de las etapas.

A continuación se listan los procesos por etapa, en su orden correspondiente:

- Etapa 1, Promoción y Selección:
 1. Postulación de la idea inicial.
 2. Evaluación de la idea inicial.
 3. Registro del proyecto, equipo y documentos iniciales.
 4. Evaluación del proyecto.
 5. Notificación de los resultados de la evaluación del proyecto y aceptación de los términos y condiciones a los proyectos aprobados.
- Etapa 2, Pre-Incubación:
 1. Asesoría para la elaboración de modelo y plan de negocio
 2. Registro del modelo y plan de negocio
 3. Revisión del modelo y plan de negocio y ajustes a dichos entregables.
 4. Asignación de fechas a las presentaciones del plan y modelo de negocio.
 5. Toma de asistencia en las presentaciones del plan y modelo de negocio.
 6. Evaluación del proyecto en la etapa de Pre-Incubación.
 7. Notificación de resultados de la evaluación del proyecto en la etapa de Pre-Incubación.
- Etapa 3, Incubación:
 1. Registro de documentos de la empresa.
 2. Registro del plan operativo.
 3. Revisión del plan operativo y ajustes a dichos entregables
 4. Asignación de fechas a la presentación de avances de la empresa
 5. Toma de asistencia en la presentación de avances de la empresa
 6. Evaluación del proyecto en la etapa de Incubación.
 7. Notificación de resultados de la evaluación del proyecto en la etapa de Incubación.
 8. Evaluación del proyecto para la aplicación al programa de aceleración de empresas.

9. Notificación de resultados de la evaluación para la aplicación al programa de aceleración de empresas.

4.5.2 PRINCIPALES INTERFACES

Desde la Figura N°17 hasta la Figura N°21 pueden observarse las principales interfaces diseñadas para **IncubaNet**. También se puede visualizar en el Anexo 1 las principales interfaces para cada tipo de usuario.

En la Figura N°17 se puede observar la página de inicio con la matriz de funcionalidades principales e información para los usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas. En dicha página se puede visualizar la campaña de incubación de empresas activa, algunas estadísticas de dicha campaña, nombre de los demás usuarios con perfil Super Usuario activos en la aplicación web y un menú de navegación que permite acceder a otras opciones de ajustes y configuración.

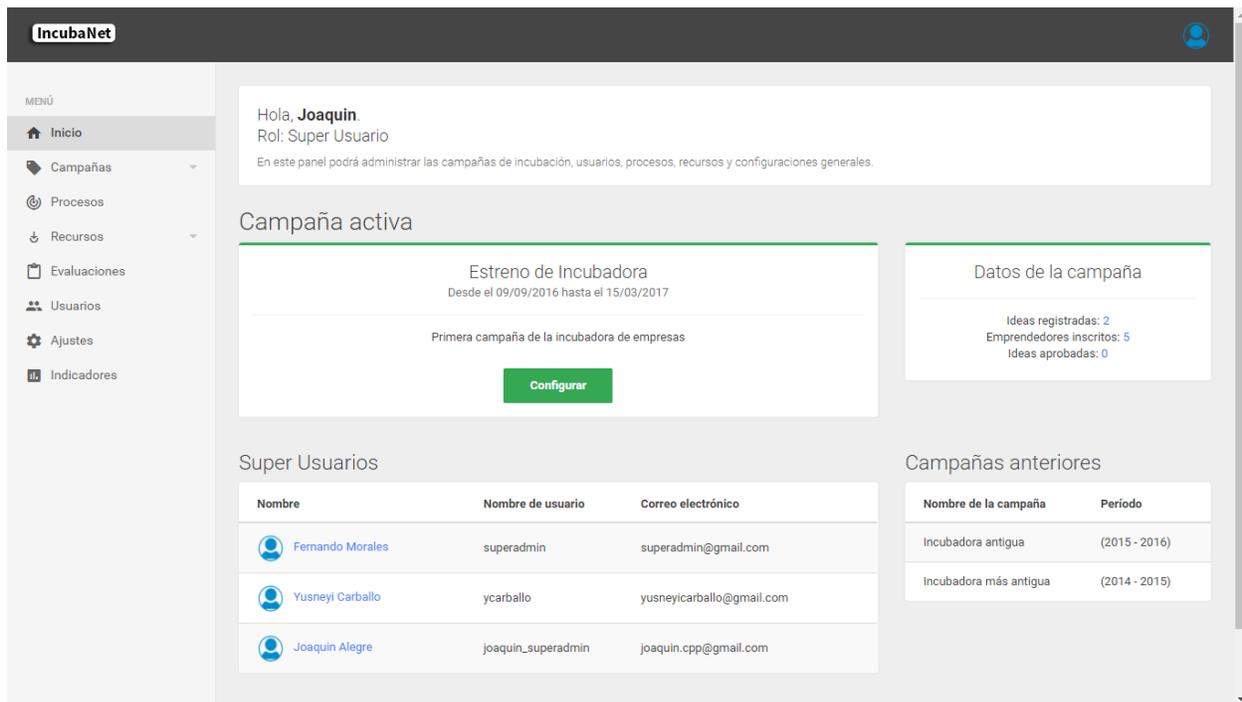


Figura N° 17. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Inicio (Página principal)

En la Figura N°18 se puede observar la página de configuración de la campaña de incubación activa. Dicha vista permite indicar los datos principales de la campaña de incubación, entre otros, fechas de los procesos de la campaña, recursos para todos los proyectos de emprendimiento, y ajustes sobre los usuarios y evaluaciones realizadas en los procesos.

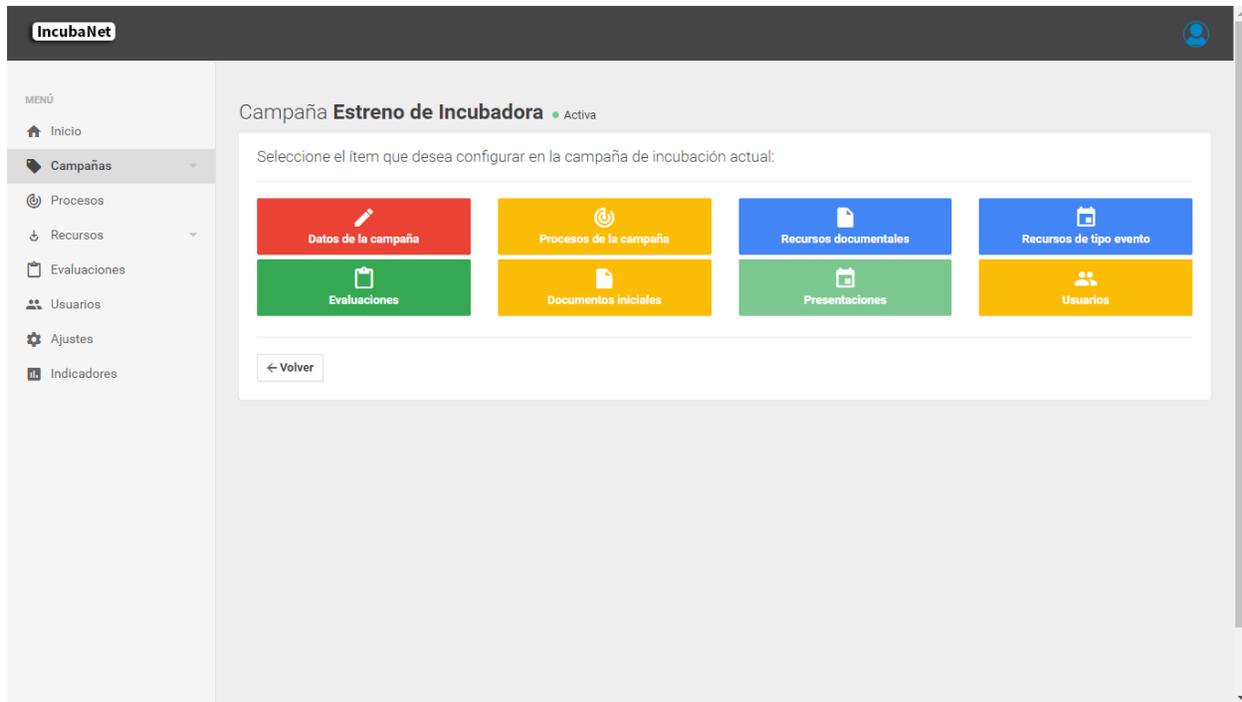


Figura N° 18. Interfaz para la configuración de la campaña de incubación de empresas, perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora

En la Figura N°19 se puede observar la página de procesos de la campaña de Incubación de Empresas activa. Dicha vista se pueden fijar las fechas de inicio y de fin para cada uno de los procesos de las tres etapas de incubación.

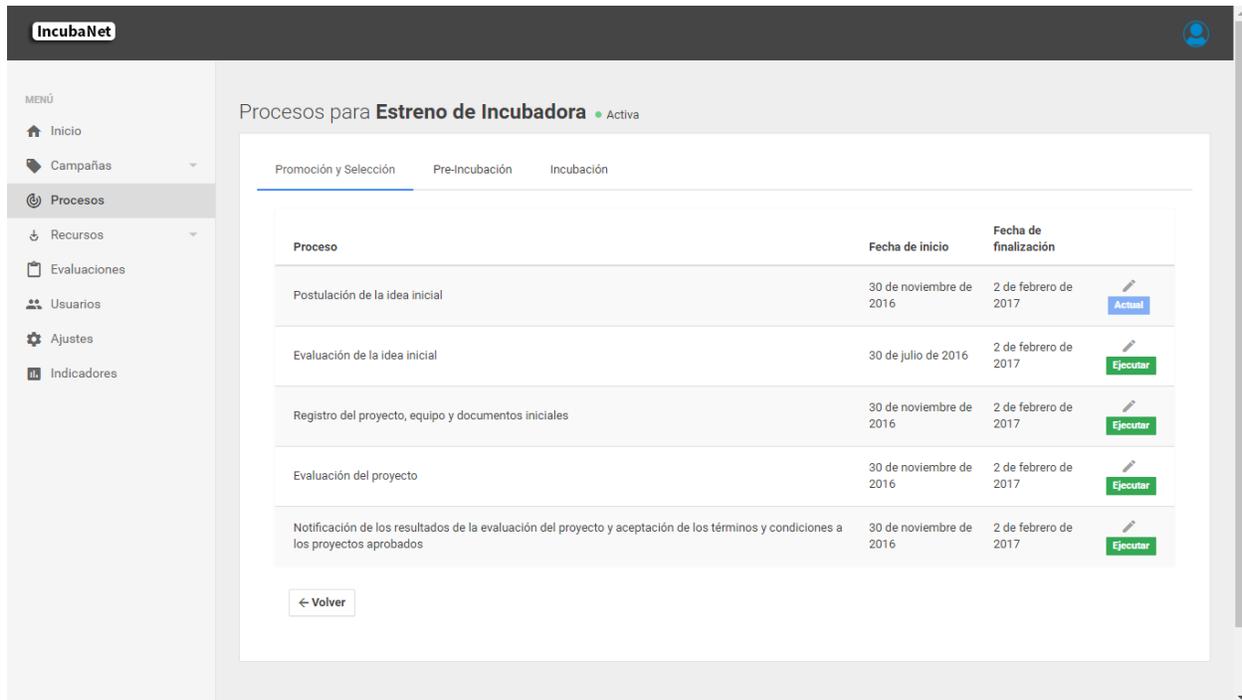


Figura N° 19. Programación de los procesos de la campaña de incubación de empresas

Fuente: Creado por los autores (2017).

En la Figura N°20 se puede observar la página de usuarios de la campaña de Incubación de Empresas en curso, pudiéndose agregar y modificar usuarios y sus datos en los distintos roles.

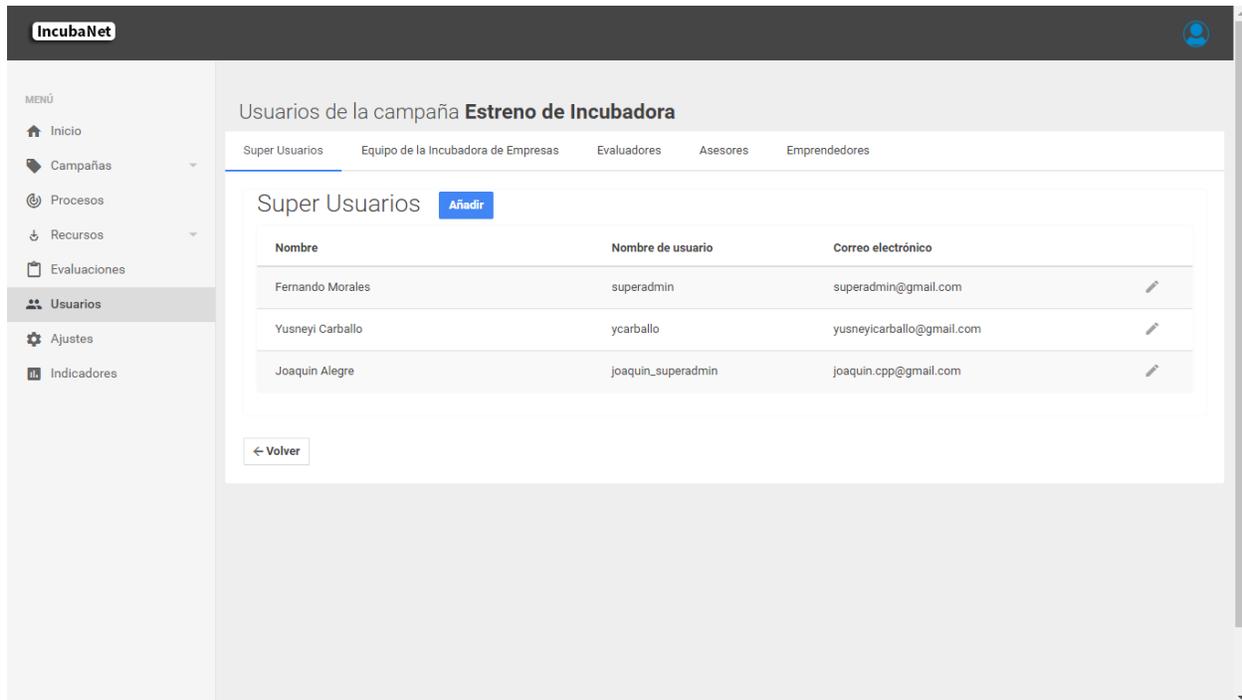


Figura N° 20. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Super Usuario – Creación y modificación de usuarios

Fuente: Creado por los autores (2017).

En la Figura N°21 se puede observar la página de inicio del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas, en donde se pueden consultar las métricas almacenadas por la aplicación web en cada una de las etapas del proceso de Incubación. En esta pantalla en particular se pueden visualizar las métricas almacenadas para la etapa de Promoción y Selección, como la cantidad de ideas postuladas, ideas aprobadas, proyectos aprobados, y otros indicadores. Adicionalmente se pueden consultar los indicadores de campañas anteriores, y se permite la descarga en una hoja de cálculo de los indicadores de dichas campañas.



Figura N° 21. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Indicadores y métricas de las campañas

Fuente: Creado por los autores (2018).

4.5.3 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

A continuación, en las Figuras N°22 y N°23 se muestra el modelo de datos de la aplicación web. Debido a la extensión de este modelo y su gran número de tablas, desde la Figura N°52 hasta la Figura N°56 se muestran ampliaciones del modelo de datos, a fin de que se puedan apreciar mejor sus entidades y relaciones (ver Anexo N° 2).

A continuación se describen las tablas creadas por los autores para la aplicación web:

- *Engine* (Motor, Módulo de control principal): Contiene las tablas referentes a la lógica del proceso de Incubación de Empresas (Definidas por los autores).
- *Documents* (Documentos, Módulo de gestor documental): Contiene las tablas referentes al gestor documental (Definidas por los autores).

El resto de las tablas son definidas por las aplicaciones y extensiones con las que trabaja el marco de trabajo utilizado para el desarrollo de la aplicación web.

4.5.4 USUARIOS Y ROLES DE LA APLICACIÓN

A continuación se listan los distintos perfiles de usuario que tienen acceso a la aplicación web, según los actores definidos en el “Metamodelo del Proceso de Incubación de Empresas”, pudiendo apreciar en las Tablas N° 1 y N°2 las funciones y operaciones asociadas:

- Super Usuario
- Equipo de la Incubadora de Empresas
- Evaluador (Interno o Externo)
- Asesor
- Emprendedor

Funciones	Usuarios	Campaña de Incubación	Idea	Equipo del proyecto	Documentos iniciales	Proyecto de emprendimiento	Términos y condiciones	Recursos
Perfil								
Super Usuario	Crear. Eliminar Asignar perfil Asignar a idea o proyecto.	Configurar.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Crear. Eliminar.
Equipo de la Incubadora de Empresas	N/A	Configurar.	N/A	N/A	Consultar. Registrar consignación de documentos correctos.	N/A	N/A	Crear. Eliminar.
Evaluador (Interno / Externo)	N/A	N/A	Consultar. Evaluar (aprobar o rechazar, y documentar ventajas o limitaciones).	N/A	N/A	Consultar. Evaluar (aprobar o rechazar, y documentar ventajas o limitaciones).	N/A	N/A
Asesor	N/A	N/A	N/A	N/A	Consultar. Dar asesoramiento.	Consultar. Dar asesoramiento.	N/A	Asignar a proyecto.
Emprendedor	N/A	N/A	Crear. Modificar.	Enviar invitaciones.	Crear. Modificar. Eliminar.	Crear. Modificar.	Aceptar. Rechazar.	Consultar.

Tabla N° 1. Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario - Parte I

Fuente: Creado por los autores (2017).

Funciones	Modelo de negocio /Plan de negocio	Presentación de plan y modelo de negocio	Evaluación del proyecto en la etapa Pre-Incubación	Documentos de la empresa	Plan Operativo	Presentación de avances de la empresa	Evaluación del proyecto en la etapa Incubación	Participación en programa de aceleración de empresas.	Estadísticas
Perfil									
Super Usuario	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Consultar. Descargar.
Equipo de la Incubadora de Empresas	N/A	Agendar fecha y lugar. Registrar asistencia.	N/A	N/A	N/A	Agendar fecha y lugar. Registrar asistencia.	N/A	N/A	Consultar. Descargar.
Evaluador (Interno / Externo)	Consultar. Evaluar (Aprobar, aprobar con recomendaciones o rechazar, y documentar ventajas o limitaciones)	N/A	Evaluar (Aprobar o rechazar, y documentar ventajas o limitaciones)	Consultar. Comentar.	Consultar. Evaluar (Aprobar, aprobar con recomendaciones o rechazar, y documentar ventajas o limitaciones)	N/A	Evaluar (Aprobar o rechazar, y documentar ventajas o limitaciones)	Evaluar (Aprobar o rechazar, y documentar ventajas o limitaciones)	N/A
Asesor	Consultar. Dar asesoramiento.	N/A	N/A	Consultar. Dar asesoramiento.	Consultar. Dar asesoramiento.	N/A	N/A	N/A	N/A
Emprendedor	Crear. Modificar. Eliminar.	N/A	N/A	Crear. Modificar. Eliminar.	Crear. Modificar. Eliminar.	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla N° 2. Funcionalidades y operaciones asociadas a los perfiles de usuario - Parte II

Fuente: Creado por los autores (2017).

4.5.5 PRINCIPALES DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

En esta sección se presentan desde la Figura N°24 hasta la Figura N°29 los diagramas de casos de uso asociados a la aplicación web desarrollada. Se especificarán todos los casos de usos correspondientes al módulo *Engine* (Motor, Módulo de control principal), mientras que para los demás módulos sólo se especificarán algunos casos, dada la recurrencia en los procesos.

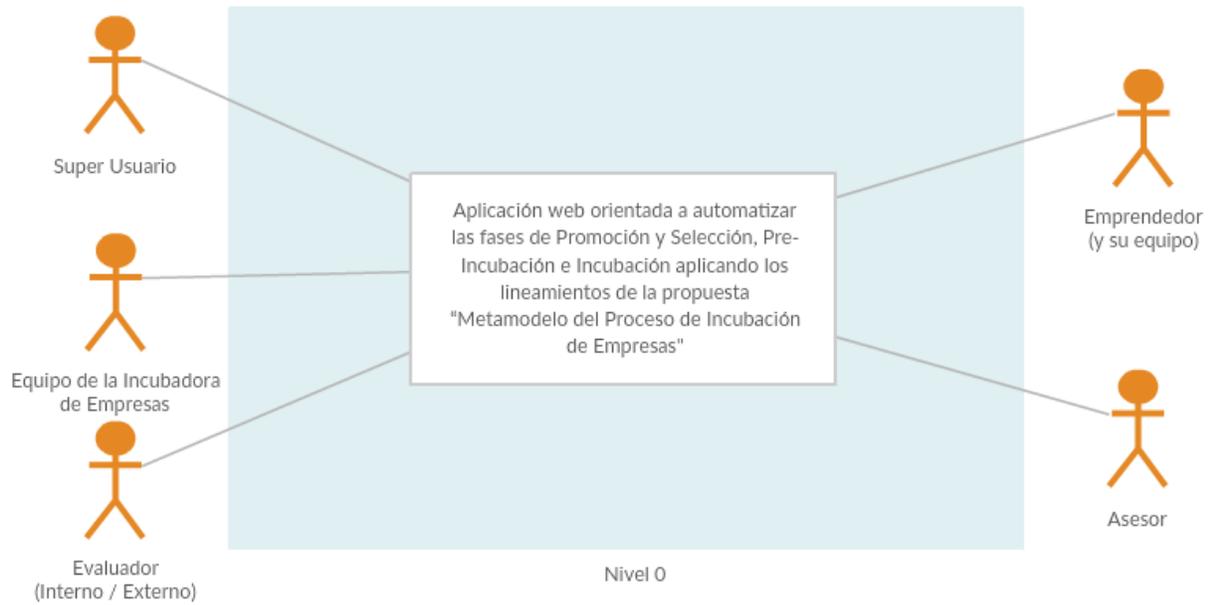


Figura N° 24. Diagrama de casos de uso para la aplicación web – Nivel 0

Fuente: Creado por los autores a partir de los actores definidos en Carballo (2016).

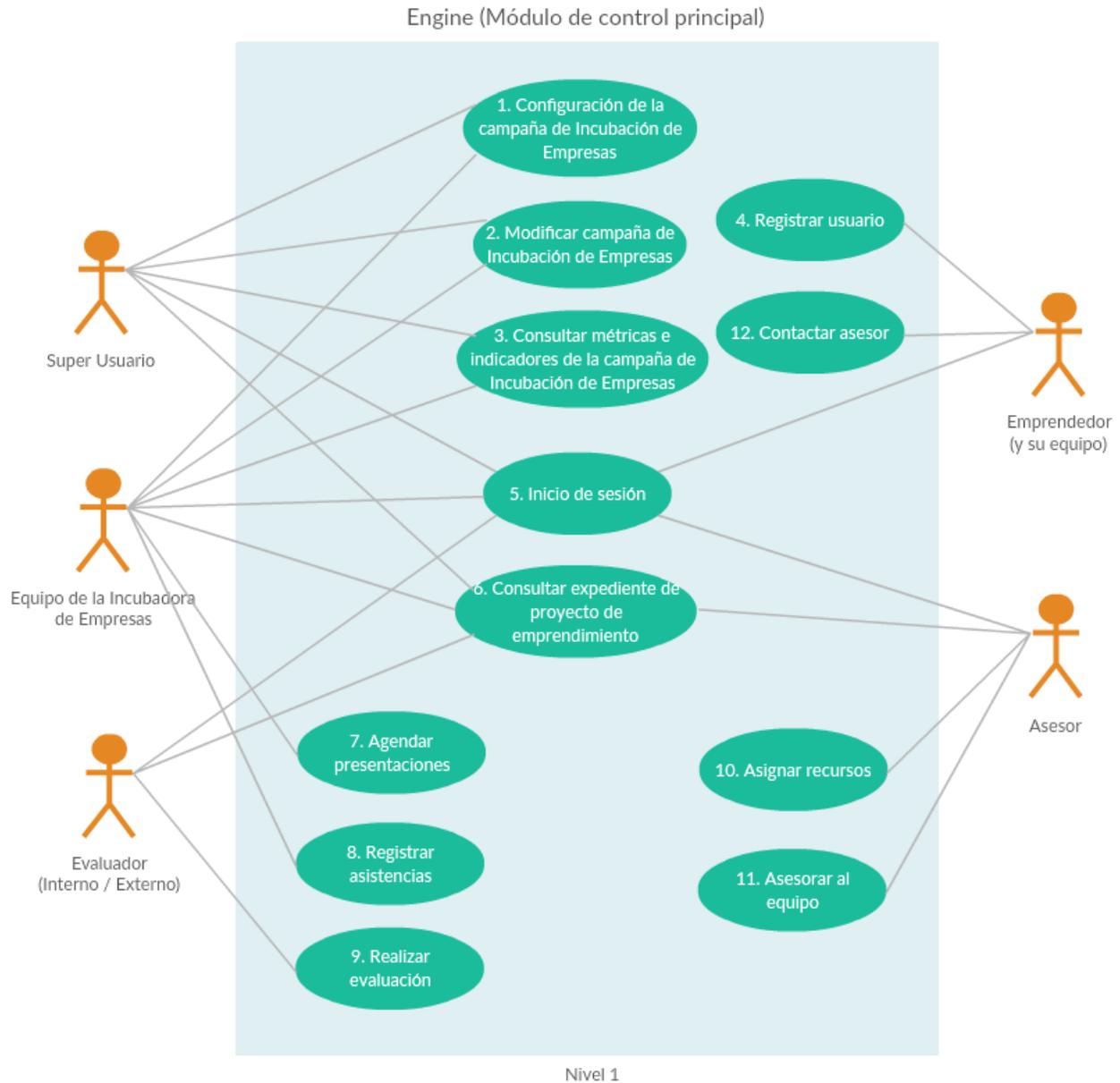


Figura N° 25. Diagrama de casos de uso para el módulo *Engine* (Motor, Módulo de control principal) – Nivel 1

Identificador	1
Nombre del Caso de Uso (CU)	Configuración de la campaña de Incubación de Empresas.
Actores	Super Usuario, Equipo de la Incubadora de Empresas.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El usuario debe haber configurado y establecido todos los parámetros necesarios para la configuración de la campaña de

	Incubación de Empresas.
Postcondiciones	La campaña de Incubación de Empresas habrá sido configurada en la aplicación web y estará lista para su inicio de acuerdo a las fechas establecidas.
Descripción	Permite al usuario configurar y establecer los ajustes y parámetros de una campaña de Incubación de Empresas en la aplicación web.

Identificador	2
Nombre del CU	Modificar campaña de Incubación de Empresa.
Actores	Super Usuario, Equipo de la Incubadora de Empresas.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. La campaña de Incubación de Empresas debe haber sido configurada. El usuario debe haber realizado cambios en los ajustes de la configuración de la campaña de Incubación de Empresas.
Postcondiciones	Los ajustes de la campaña de Incubación de Empresas configurada habrán sido modificados.
Descripción	Permite al usuario modificar los ajustes establecidos en una campaña de Incubación de Empresas previamente configurada en la aplicación web.

Identificador	3
Nombre del CU	Consultar métricas e indicadores de la campaña de Incubación de Empresas.
Actores	Super Usuario, Equipo de la Incubadora de Empresas.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión.
Postcondiciones	Se consultarán las métricas e indicadores de la campaña de Incubación de Empresas activa en una vista determinada.
Descripción	Permite al usuario visualizar y descargar las métricas e indicadores sobre las campañas de Incubación de Empresas registradas en la aplicación web.

Identificador	4
Nombre del CU	Registrar usuario.
Actores	Emprendedor.
Precondiciones	Los campos del formulario de registro deben haber sido llenados correctamente y validados por la aplicación web.

Postcondiciones	El usuario se habrá registrado en la aplicación web con un perfil de usuario de tipo Emprendedor.
Descripción	Permite al usuario registrarse en la aplicación web, permitiéndole participar en la campaña de Incubación de Empresas activa.

Identificador	5
Nombre del CU	Inicio de sesión.
Actores	Super Usuario, Equipo de la Incubadora de Empresas, Evaluador, Asesor y Emprendedor.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación web.
Postcondiciones	El usuario habrá iniciado sesión satisfactoriamente en la aplicación web.
Descripción	Permite al usuario modificar los ajustes establecidos en una campaña de Incubación de Empresas ya configurada en la aplicación web.

Identificador	6
Nombre del CU	Consultar expediente de proyecto de emprendimiento.
Actores	Super Usuario, Equipo de la Incubadora de Empresas, Evaluador y Asesor.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. Debe haber una campaña de Incubación de Empresas activa. El usuario debe haber seleccionado un proyecto de emprendimiento a consultar.
Postcondiciones	Se visualizarán los detalles y documentos del proyecto de Incubación de Empresas a consultar.
Descripción	Permite a los usuarios consultar toda la información, datos de importancia y archivos registrados por un equipo de emprendimiento.

Identificador	7
Nombre del CU	Agendar presentaciones.
Actores	Equipo de la Incubadora de Empresas.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El equipo de emprendimiento debe haber registrado y aprobado los entregables necesarios para la asignación de la presentación. El usuario debe haber seleccionado un proyecto de emprendimiento y haber fijado una fecha y lugar para la

	presentación a agendar.
Postcondiciones	El equipo de emprendimiento tendrá una presentación agendada y asignada a su proyecto.
Descripción	Permite al usuario asignar a un proyecto de emprendimiento una presentación en una fecha y lugar determinado.

Identificador	8
Nombre del CU	Registrar asistencias.
Actores	Equipo de la Incubadora de Empresas.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El proyecto de emprendimiento debe tener una presentación asignada.
Postcondiciones	Haber registrado en la aplicación web la asistencia del equipo de emprendimiento a la presentación asignada.
Descripción	Permite al usuario ingresar a la aplicación web y registrar la asistencia de un equipo de emprendimiento a una presentación en particular.

Identificador	9
Nombre del CU	Realizar evaluación.
Actores	Evaluador.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. Se debe haber configurado el baremo de evaluación correspondiente. El equipo de emprendimiento debe haber registrado los entregables a evaluar por el usuario con perfil de tipo Evaluador.
Postcondiciones	Se habrá registrado una evaluación a un proyecto de emprendimiento. Se notificará por correo electrónico al equipo de emprendimiento el resultado de su evaluación.
Descripción	Permite al usuario evaluar con preguntas, puntajes y comentarios un entregable o el desempeño en una etapa del proceso de Incubación de un proyecto de emprendimiento, de acuerdo a un baremo de evaluación.

Identificador	10
Nombre del CU	Asignar recursos.
Actores	Asesor.

Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El usuario debe estar asociado al proyecto de emprendimiento al que quiere asignar el recurso privado.
Postcondiciones	Se habrá asignado un recurso privado a un proyecto de emprendimiento.
Descripción	Permite al usuario asignar un recurso privado, de tipo Evento o Documento, a un proyecto de emprendimiento al que se encuentra asociado.

Identificador	11
Nombre del CU	Asesorar al equipo de emprendimiento.
Actores	Asesor.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El usuario debe estar asociado al proyecto de emprendimiento que quiere asesorar.
Postcondiciones	El asesor habrá realizado comentarios, sugerencias o recomendaciones al equipo de emprendimiento al que está asociado..
Descripción	Permite al usuario realizar comentarios, sugerencias o recomendaciones al equipo de emprendimiento al que está asociado por medio de secciones en su tablero destinadas para dicha comunicación.

Identificador	12
Nombre del CU	Contactar asesor.
Actores	Emprendedor.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El usuario debe haber aprobado la idea inicial.
Postcondiciones	El emprendedor y su equipo habrán dejado un mensaje al asesor, dejándole un mensaje en una sección destinada para ello.
Descripción	Permite al usuario dejar un mensaje al asesor asociado a su proyecto de emprendimiento por medio de secciones en su tablero destinadas para dicha comunicación.

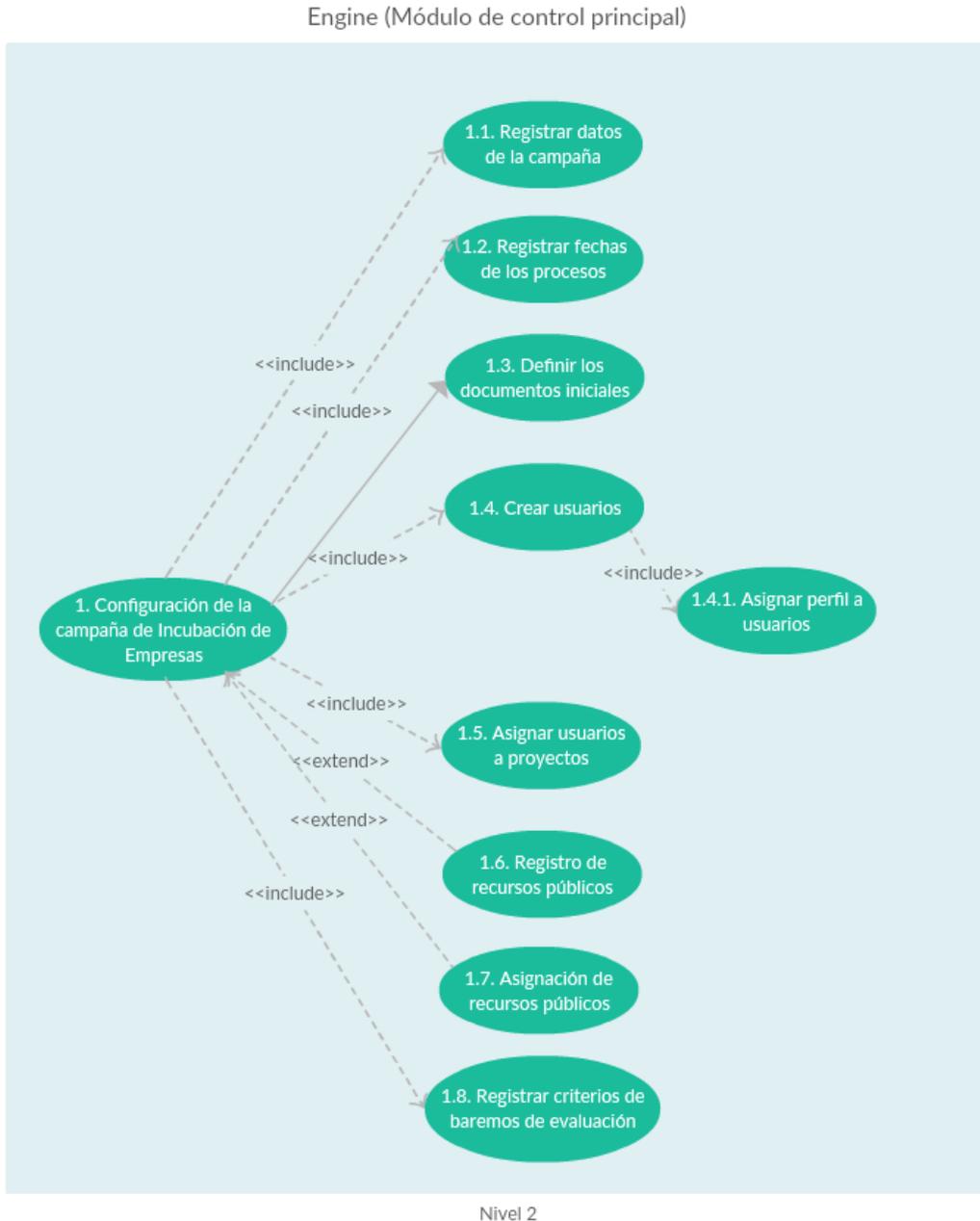


Figura N° 26. Diagrama de casos de uso para el módulo *Engine* (Motor, Módulo de control principal) – Nivel 2

Identificador	1.1
Nombre del CU	Registrar datos de la campaña.
Actores	Super Usuario, Equipo de la Incubadora de Empresas.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión.
Postcondiciones	La campaña de Incubación de Empresas tendrá asignada un nombre y una descripción.

Descripción	Permite al usuario asignar un nombre y una descripción a una campaña de Incubación de Empresas.
--------------------	---

Identificador	1.2
Nombre del CU	Registrar fechas de los procesos.
Actores	Super Usuario, Equipo de la Incubadora de Empresas.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión.
Postcondiciones	Los procesos que componen las primeras 3 etapas de la campaña de Incubación de Empresas tendrán fechas configuradas.
Descripción	Permite al usuario colocar la fecha de inicio y finalización de cada uno de los proceso que comprenden las tres etapas de las campañas de Incubación de Empresas en la aplicación web.

Identificador	1.3
Nombre del CU	Definir los documentos iniciales.
Actores	Super Usuario, Equipo de la Incubadora de Empresas.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión.
Postcondiciones	Se habrá definido la lista de documentos iniciales
Descripción	Permite la definición de ítems que componen la lista de documentos iniciales que deben registrar los proyectos de emprendimiento en la etapa de Promoción y Selección.

Identificador	1.4
Nombre del CU	Crear usuarios.
Actores	Super Usuario.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión.
Postcondiciones	El usuario habrá creado nuevos usuarios en la aplicación web.
Descripción	Permite al usuario crear nuevos usuarios en la aplicación web.

Identificador	1.4.1
Nombre del CU	Asignar perfil a usuarios.
Actores	Super Usuario.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El usuario debe haber creado antes un nuevo usuario al cual asignarle un perfil de usuario.
Postcondiciones	El usuario estará registrado en la aplicación web con un perfil de usuario determinado.
Descripción	Permite asignarle un perfil de usuario a uno nuevo que se haya

	creado.
--	---------

Identificador	1.5
Nombre del CU	Asignar usuarios a proyectos.
Actores	Super Usuario.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El usuario que se quiere asignar a un proyecto debe haber sido anteriormente creado, y debe tener un perfil de usuario de tipo Evaluador o Asesor.
Postcondiciones	Se habrá asignado un usuario con perfil de tipo Evaluador o Asesor a un proyecto de emprendimiento.
Descripción	Permite a los usuarios asignar un usuario con perfil de tipo Evaluador o Asesor a un proyecto de emprendimiento.

Identificador	1.6
Nombre del CU	Registro de recursos públicos.
Actores	Super Usuario, Equipo de la Incubadora de Empresas.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión.
Postcondiciones	La campaña de Incubación tendrá registrado uno o más recursos públicos.
Descripción	Permite al usuario registrar recursos públicos de tipo Evento o Documento en la campaña de Incubación de Empresas.

Identificador	1.7
Nombre del CU	Asignación de recursos públicos.
Actores	Equipo de la Incubadora de Empresas.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. La campaña de Incubación de Empresas debe tener al menos un recurso público registrado.
Postcondiciones	Se asocia uno o más recursos públicos a todos los equipos de emprendedores registrados en la campaña de Incubación de Empresas.
Descripción	Permite al usuario asignar recursos públicos de tipo Evento o Documento a todos los equipos de emprendedores registrados en la campaña de Incubación de Empresas.

Identificador	1.8
Nombre del CU	Registrar criterios de baremos de evaluación.

Actores	Super Usuario, Equipo de la Incubadora de Empresas.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión.
Postcondiciones	Se habrá configurado un baremo de evaluación.
Descripción	Permite al usuario configurar las preguntas del baremo de evaluación, el peso que tendrá cada pregunta, y el porcentaje de ponderación que tendrá cada tipo de usuario de tipo Evaluador (Interno o Externo).

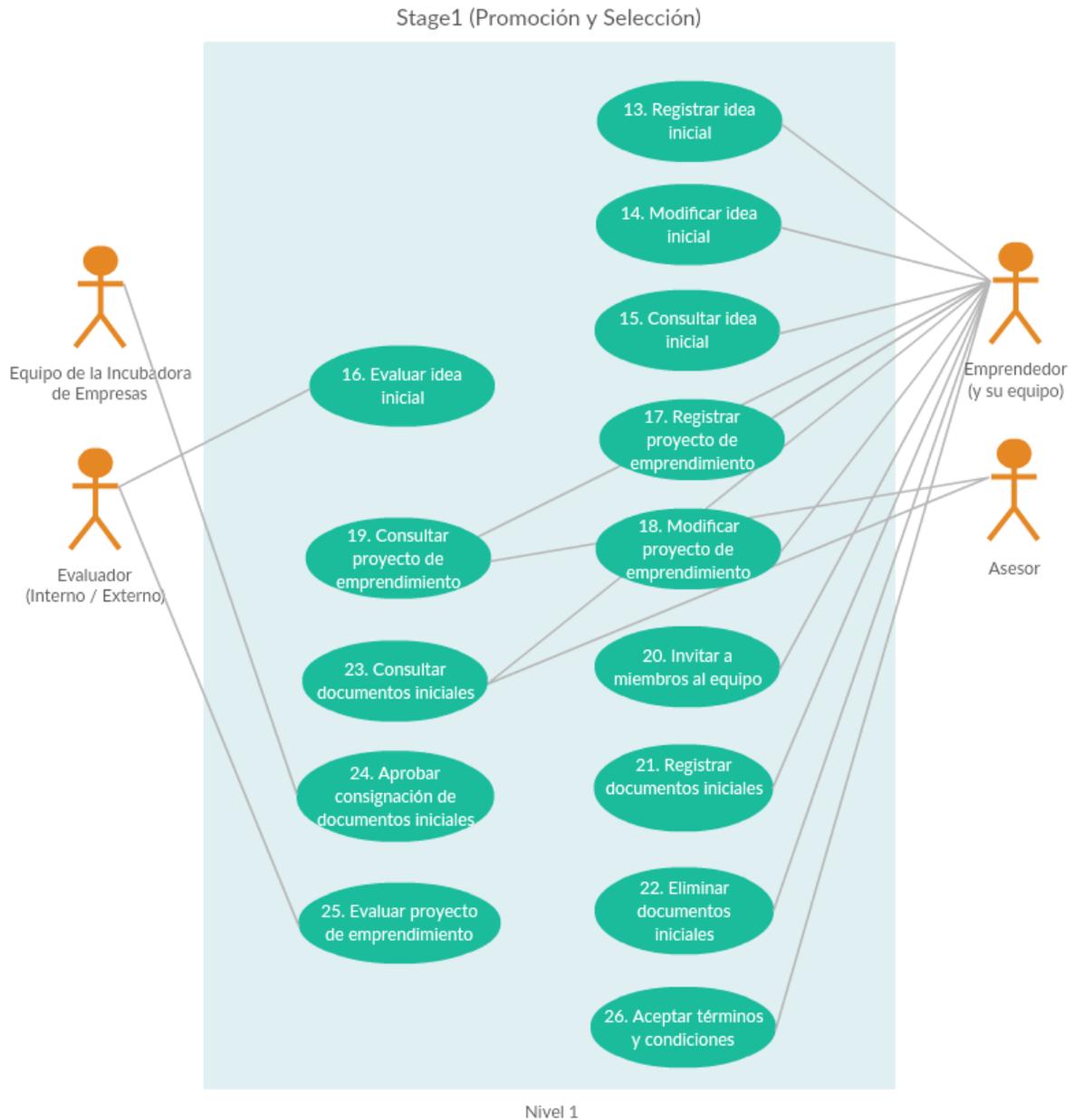


Figura N° 27. Diagrama de casos de uso para el módulo *Stage1* (Etapa 1, Promoción y Selección) – Nivel 1

Identificador	13
Nombre del CU	Registrar idea inicial.
Actores	Emprendedor.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión.
Postcondiciones	Se registrará un nuevo proyecto en la aplicación web, con una idea inicial asociada.
Descripción	Permite al usuario ingresar el título y la descripción de su idea de

	emprendimiento, así como también cargar un archivo opcional con información que apoye dicha idea.
--	---

Identificador	16
Nombre del CU	Evaluar idea inicial.
Actores	Evaluador.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El usuario debe estar asignado al proyecto de emprendimiento a evaluar.
Postcondiciones	Se registrará la evaluación de la idea inicial por parte de un usuario con perfil de tipo Evaluador.
Descripción	Permite a un usuario con perfil de tipo Evaluador realizar la evaluación de una idea de emprendimiento, para su posterior aprobación o rechazo.

Identificador	20
Nombre del CU	Invitar a miembros al equipo.
Actores	Emprendedor.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El usuario debe haber aprobado su idea inicial. El usuario debe haber escrito el correo electrónico de la persona a invitar al equipo de emprendimiento, así como también asignarle un rol en la aplicación web de carácter informativo (Diseñador, Programador o Abogado)
Postcondiciones	Se enviará una invitación única por correo electrónico para unirse a la aplicación web (en caso de no estar registrado en la misma) o a unirse directamente al proyecto de emprendimiento (en caso de estar registrado).
Descripción	Permite invitar a usuarios registrados o no registrados en la aplicación web a formar parte del proyecto de emprendimiento del usuario que envió la invitación.

Identificador	26
Nombre del CU	Aceptar términos y condiciones.
Actores	Emprendedor.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El usuario debe haber aprobado su proyecto de emprendimiento. El usuario debe haber seleccionado la casilla de verificación y

	haber hecho click en el botón "Aceptar términos y condiciones".
Postcondiciones	El usuario habrá aceptado los términos y condiciones de la campaña de Incubación de Empresas y habrá avanzado a la etapa de Pre-Incubación.
Descripción	Permite al usuario aceptar los términos y condiciones de la campaña de Incubación de Empresas para avanzar a la etapa de Pre-Incubación.

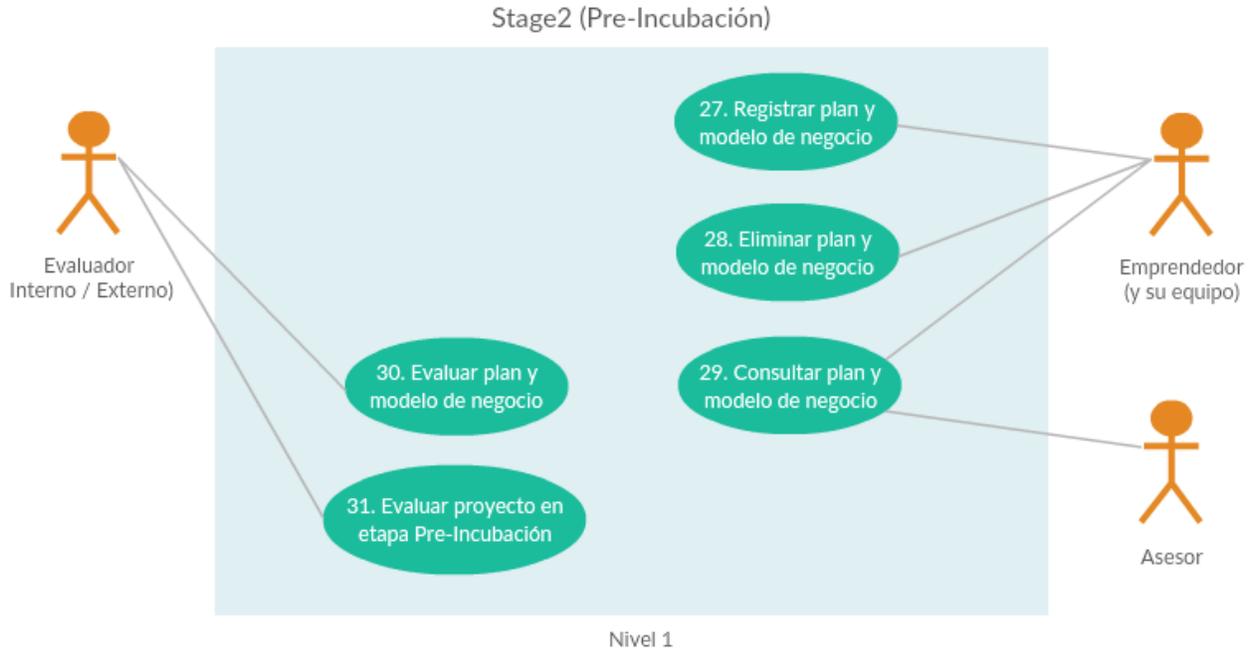


Figura N° 28. Diagrama de casos de uso para el módulo Stage2 (Etapa 2, Pre-Incubación) – Nivel 1

Identificador	27
Nombre del CU	Registrar plan y modelo de negocio.
Actores	Emprendedor.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El usuario debe haber aprobado la etapa de Pre-Incubación.
Postcondiciones	Se registrará un documento del plan de negocio de la empresa y otro documento del plan de negocio de la misma a un proyecto de emprendimiento.
Descripción	Permite al usuario registrar en la aplicación web un documento para el modelo de negocio de la empresa y otro para el plan de negocio de la misma.

Identificador	30
Nombre del CU	Evaluar plan y modelo de negocio.
Actores	Evaluador.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El equipo de emprendimiento debe haber registrado en el proyecto el modelo y el plan de negocio.
Postcondiciones	El plan y modelo de negocio habrán sido evaluados y tendrán alguno de los siguientes 3 estatus: Aprobado, Aprobado con recomendaciones, o rechazado.

Descripción	Permite al usuario realizar una evaluación sobre el plan y modelo de negocio registrado por el equipo de emprendimiento. La evaluación asignará uno de los 3 siguientes estatus: Aprobado, Aprobado con recomendaciones, o rechazado. En caso de ser aprobado con recomendaciones se le permitirá al usuario llenar un campo de texto para colocarlas.
--------------------	--

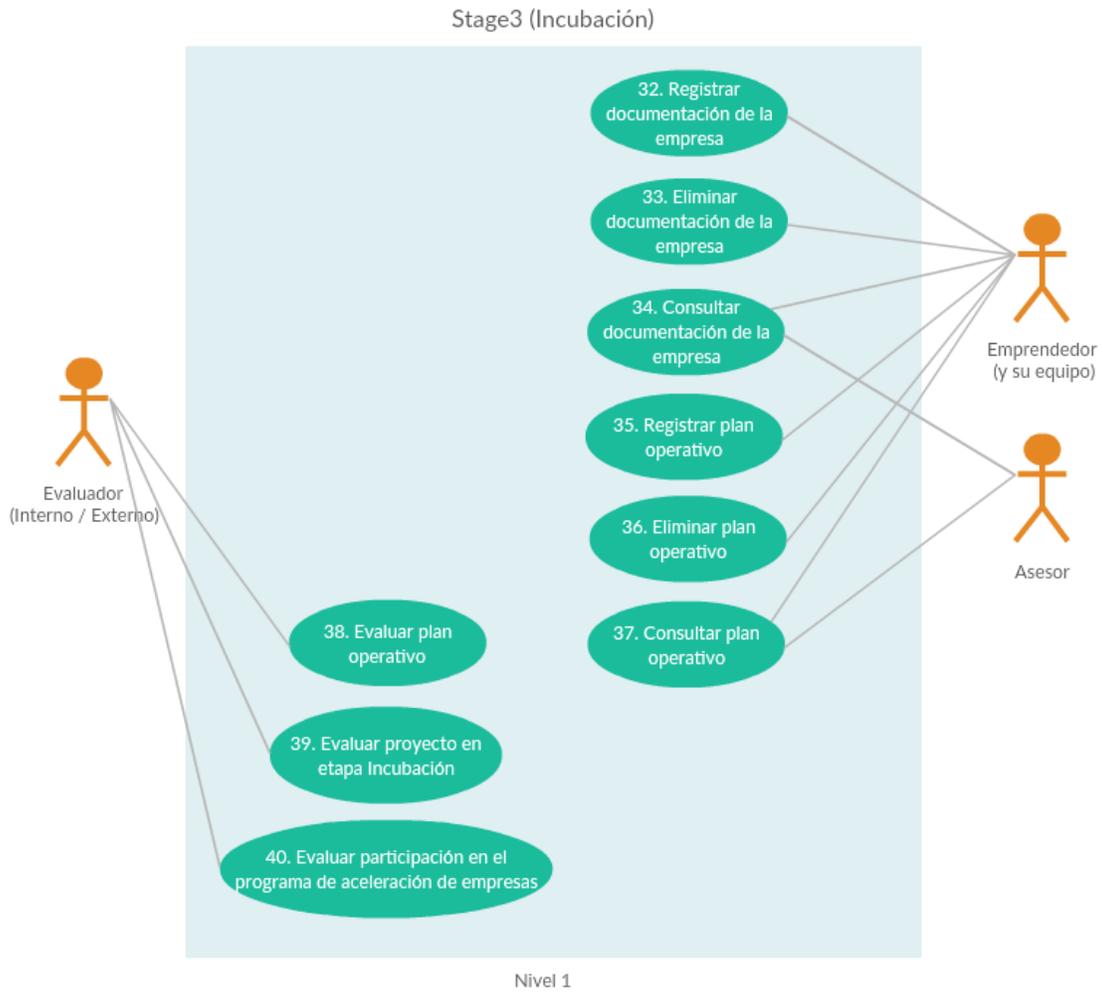


Figura N° 29. Diagrama de casos de uso para el módulo Stage3 (Etapa 3, Incubación) – Nivel 1

Identificador	40
Nombre del CU	Evaluar participación en el programa de aceleración de empresas.
Actores	Evaluador.
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión. El proyecto de emprendimiento a evaluar debe haber reprobado el baremo de evaluación en la etapa Incubación.
Postcondiciones	Se notificará al equipo de emprendimiento si su proyecto aplica o no al programa de aceleración de empresas.
Descripción	Permite evaluar un proyecto de emprendimiento reprobado en la etapa de Incubación para aplicar al programa de aceleración de empresas.

4.5.6 PRUEBAS Y RESULTADOS

Se realizaron pruebas de funcionalidad, navegabilidad y aceptación, con el fin de corregir posibles errores funcionales y no funcionales en la aplicación web. Algunos de los resultados fueron los siguientes:

Proceso	Postulación de la idea inicial.
Observación	La creación del título de la idea y de la descripción se realizó de manera exitosa, sin embargo, la carga del archivo opcional no se realizó.
Corrección realizada	Se corrigió en el código del controlador la función que no permitía la carga exitosa del archivo.

Proceso	Registro del proyecto, equipo y documentos iniciales.
Observación	Los correos electrónicos de invitación al equipo de emprendimiento no se enviaron a las direcciones de correo ingresadas.
Corrección realizada	Se realizó un ajuste en la configuración del servidor SMTP en el marco de trabajo <i>Django</i> .

Proceso	Registro de documentos de la empresa.
Observación	No se visualizó la sección que permite cargar los documentos de la empresa.
Corrección realizada	Se ajustó la fecha de inicio y finalización del proceso en la configuración de la campaña de Incubación de Empresas.

Proceso	Toma de asistencia en la presentación de avances de la empresa.
Observación	No se indexó el proyecto de emprendimiento del cual se deseaba registrar la asistencia.
Corrección realizada	Se corrigió en el código del controlador la función que no permitía desplegar el listado de los proyectos de emprendimiento en el tablero del equipo de la Incubadora de Empresas.

Proceso	Revisión del plan operativo y ajustes a dicho entregable.
Observación	No se indexó el proyecto de emprendimiento del cual se deseaba revisar el plan operativo.
Corrección realizada	Se corrigió en el código del controlador la función que no permitía desplegar el listado de los proyectos de emprendimiento en el tablero del evaluador.

Se realizó una encuesta utilizando la herramienta Google Forms a una población de 8 personas, dentro de las que figuran personas con experiencia moderada en el uso de sitios web, con el propósito de evaluar el grado de aceptación de la aplicación. En esta encuesta se evaluaron aspectos de funcionabilidad y navegabilidad, y consta de siete preguntas de selección simple, y una pregunta abierta para comentarios sobre la experiencia de usuario. Para las preguntas de selección simple, las opciones ofrecidas estuvieron relacionadas a la escala de facilidad con la que los encuestados podían ejecutar la funcionalidad. A continuación la escala:

1. Muy difícil
2. Difícil
3. Regular
4. Fácil
5. Muy fácil

La herramienta de Google nos retornó gráficos estadísticos sobre las respuestas obtenidas, los cuales se pueden observar a continuación desde la Figura N°30 hasta la Figura N°37:

En la Figura N°30 se puede observar la primera pregunta que los encuestados contestaron y los resultados que se obtuvieron. En esta pregunta se evaluó la facilidad, navegabilidad y aceptación por parte de los usuarios al módulo de registro tradicional que integra la aplicación web. Sólo un encuestado no consideró muy fácil el registro en la aplicación web.

¿Qué tan fácil le pareció registrarse en la aplicación?

8 responses

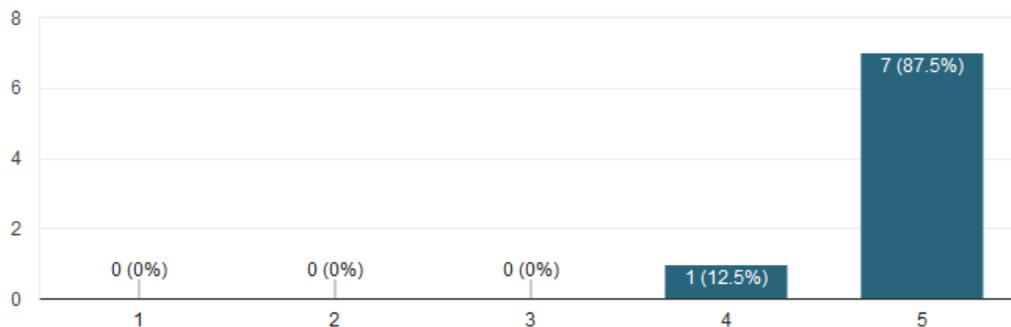


Figura N° 30. Primera pregunta de la encuesta realizada. ¿Qué tan fácil le pareció registrarse en la aplicación?

En la Figura N°31 se puede observar la segunda pregunta que los encuestados contestaron y los resultados que se obtuvieron. En esta pregunta se evaluó la facilidad con la que los encuestados iniciaron sesión en la aplicación web, luego de registrarse en la misma. Todos los encuestados consideraron que el inicio de sesión en la aplicación fue muy fácil.

¿Qué tan fácil le pareció iniciar sesión en la aplicación?

8 responses

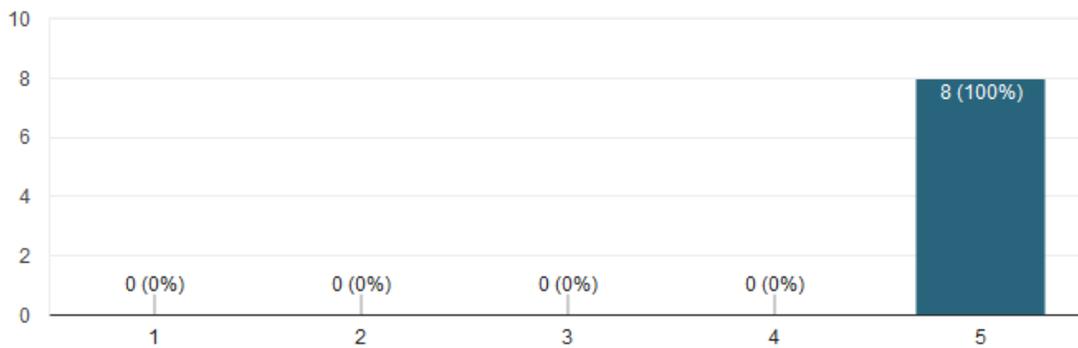


Figura N° 31. Segunda pregunta de la encuesta realizada. ¿Qué tan fácil le pareció iniciar sesión en la aplicación?

En la Figura N°32 se puede observar la tercera pregunta que los encuestados contestaron y los resultados que se obtuvieron. En esta pregunta se evaluó la facilidad con la que los encuestados llenaron el formulario inicial relacionado a la idea de emprendimiento, y cargaron dicha idea en la aplicación web. Una cuarta parte de los encuestados encontró fácil cargar una idea de emprendimiento en la aplicación, mientras que el resto lo encontró muy fácil.

¿Qué tan fácil encontró cargar una idea de emprendimiento en la aplicación?

8 responses

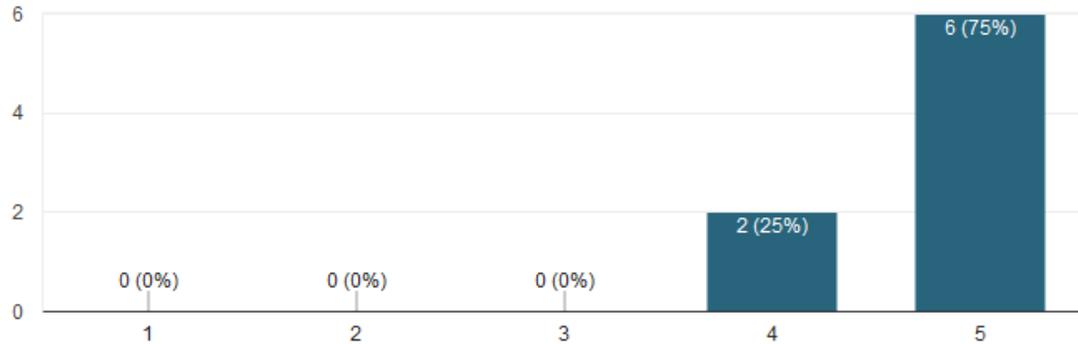


Figura N° 32. Tercera pregunta de la encuesta realizada. ¿Qué tan fácil encontró cargar una idea de emprendimiento en la aplicación?

En la Figura N°33 se puede observar la cuarta pregunta que los encuestados contestaron y los resultados que se obtuvieron. En esta pregunta se evaluó si los encuestados pudieron encontrar en la interfaz del tablero principal la opción para visualizar la idea de emprendimiento luego de que la registraran en la aplicación web. Todos los encuestados pudieron visualizar la idea de emprendimiento luego de cargarla en la aplicación web.

¿Pudo visualizar su idea de emprendimiento luego de cargarla?

8 responses



Figura N° 33. Cuarta pregunta de la encuesta realizada. ¿Pudo visualizar su idea de emprendimiento luego de cargarla?

En la Figura N°34 se puede observar la quinta pregunta que los encuestados contestaron y los resultados que se obtuvieron. En esta pregunta se evaluó si los encuestados pudieron encontrar en la interfaz del tablero principal la opción para editar la idea de emprendimiento luego de que la registraran en la aplicación web. Todos los encuestados pudieron editar su idea de emprendimiento luego de cargarla en la aplicación web.

¿Pudo editar su idea de emprendimiento luego de cargarla?

8 responses



Figura N° 34. Quinta pregunta de la encuesta realizada. ¿Pudo editar su idea de emprendimiento luego de cargarla?

En la Figura N°35 se puede observar la sexta pregunta que los encuestados contestaron y los resultados que se obtuvieron. En esta pregunta se evaluó si los encuestados recibieron una notificación por correo electrónico cuando su idea de emprendimiento se rechazó o aprobó. Una cuarta parte de los encuestados no recibieron el correo electrónico con la notificación, mientras que el resto sí.

¿Se le notificó por correo electrónico cuando su idea de emprendimiento fue aprobada o rechazada?

8 responses

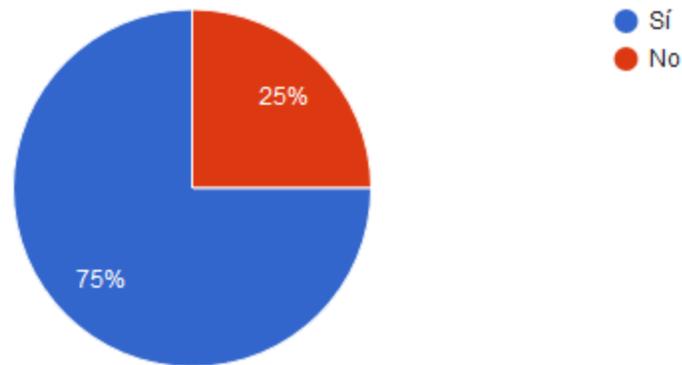


Figura N° 35. Sexta pregunta de la encuesta realizada. ¿Se le notificó por correo electrónico cuando su idea de emprendimiento fue aprobada o rechazada?

En la Figura N°36 se puede observar la séptima pregunta que los encuestados contestaron y los resultados que se obtuvieron. En esta pregunta se evaluó si los encuestados pudieron invitar a otros usuarios a unirse a su proyecto de emprendimiento. Un solo encuestado no pudo invitar a otros usuarios, mientras que el resto de los encuestados sí pudieron.

¿Pudo invitar a otros usuarios a unirse a su proyecto de emprendimiento?

8 responses

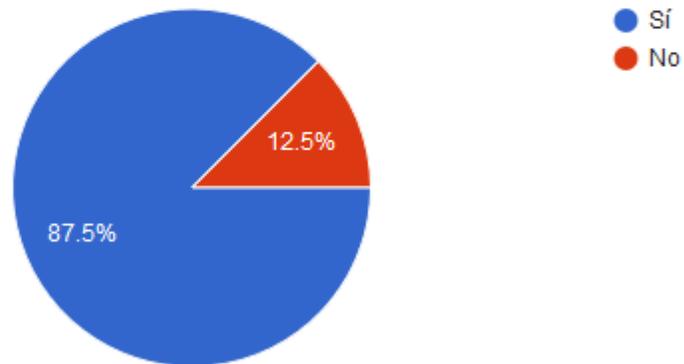


Figura N° 36. Séptima pregunta de la encuesta realizada. ¿Pudo invitar a otros usuarios a unirse a su proyecto de emprendimiento?

En la Figura N°37 se pueden observar los comentarios generales que los encuestados redactaron sobre su experiencia de uso en la aplicación web. En términos generales los comentarios fueron muy buenos y satisfactorios.

Por favor, déjenos sus comentarios con respecto a la aplicación y los procesos que realizó en ella.

7 responses

Realice los pasos indicados en la encuesta "[IncubaNet] Encuesta de experiencia de usuario".
No presentó ninguna falla o incongruencia en las partes que fueron revisadas
Es una aplicación bastante intuitiva, de fácil uso, pude registrar mi idea, modificarla y luego cargar a las personas necesarias para mi proyecto
Me encantó!
Me pareció fácil el inicio de sesión y los primeros pasos, bastante simple.
Falta una especie de tutorial. Del resto la aplicación bastante amigable.
Recomiendo colocar un poquito más grandes las letras del texto a colocar cuando se describe la idea propuesta

Figura N° 37. Comentarios de los encuestados.

De acuerdo a las respuestas obtenidas en la encuesta realizada se pudo identificar algunas fallas menores en la aplicación de funcionalidad y de navegación, las cuales fueron corregidas mejorando la experiencia de usuario haciendo un uso tipográfico más legible y mejorando los llamados a la acción de los botones de la aplicación web. También se logró identificar y corregir una mala configuración en la funcionalidad de envío de correos electrónicos en la aplicación web, ya que durante las pruebas varios encuestados no recibieron estos correos.

Es de suma importancia tener una buena comunicación con los usuarios, dado que a ellos está dirigida la aplicación. Tras la realización de todas las pruebas se pudieron identificar más rápido algunas fallas en cuanto al flujo de la aplicación que posteriormente se mejoraron en su totalidad.

4.3 PLATAFORMA UTILIZADA EN EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB

A nivel de hardware se utilizaron dos computadoras portátiles con sistema operativo Linux y conexión a Internet, en las cuales se instalaron y configuraron todas las herramientas seleccionadas para el desarrollo de **IncubaNet**, la gestión de archivos y de versiones, específicamente:

- Lenguaje de programación del lado del servidor: Python
- Lenguaje de programación del lado del cliente: JavaScript
- *Framework* para el desarrollo web: Django
- *Framework* para el desarrollo de interfaces de usuario: Bootstrap
- Navegadores web: Google Chrome y Mozilla Firefox.
- Manejador de versiones: Git
- Servicio de alojamiento de repositorios: Bitbucket
- Editor de texto: Sublime Text 3
- Sistema manejador de bases de datos: PostgreSQL
- *Websockets*: Channels²
- Gestor de colas de tareas: Celery
- Herramienta para modelado UML: Creately

Para la realización de pruebas y validación de la adaptabilidad de la interfaz de la aplicación web (*responsive design*) se utilizaron dos teléfonos inteligentes con sistema operativo Android y con navegador web Google Chrome, adicional a los equipos portátiles involucrados en el desarrollo.

Consideramos que las herramientas seleccionadas para el desarrollo de la aplicación web fueron las más adecuadas. La utilización de un *framework* para el desarrollo web como Django se acopló muy bien con los conocimientos y experiencia poseída en este marco de trabajo, además de permitimos estructurar de manera sencilla la aplicación web en módulos que pueden habilitarse o deshabilitarse de manera independiente. El lenguaje de programación del lado del servidor Python nos permitió siempre mantener un código organizado y entendible. El manejador de versiones Git nos facilitó el desarrollo remoto de la aplicación web, otorgándonos siempre la opción de poder recuperar estados antiguos de la aplicación. El sistema manejador de base de datos PostgreSQL se integró de manera rápida y sencilla con el *framework* para el desarrollo web.

² *Websockets* es un protocolo que permite crear un canal de comunicación bidireccional cliente-servidor sobre TCP. El gestor de colas de tareas se utilizó para ejecutar de manera automática todas aquellas que se programan por fechas en cada una de las etapas de incubación.

En ningún momento se consideró el replanteamiento de las herramientas seleccionadas, ya que el desarrollo de la aplicación web se realizó de manera muy fluida debido a la buena integración de estas herramientas.

RESULTADOS DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

El objetivo general y los objetivos específicos planteados en el presente TEG fueron alcanzados, dando como resultado una aplicación web que hace uso de las herramientas de desarrollo web de mayor interés en la actualidad. A continuación los resultados que fundamentan dicha afirmación:

- Se logró desarrollar una aplicación web que apoya y automatiza el proceso de Incubación de Empresas en sus tres primeras etapas, de acuerdo al metamodelo elaborado por la Prof. Yusneyi Y. Carballo Barrera en su Tesis Doctoral.
- Se definió una lista de requerimientos funcionales y no funcionales que ayudaron a tener claras todas las características que debía comprender la aplicación web, y de esta manera facilitaron el diseño de la arquitectura de la misma.
- Se aplicó la metodología de desarrollo ágil AUP (*Agile Unified Process*), la cual fue de gran utilidad para garantizar que el desarrollo de software fuera eficiente, progresivo y dinámico.
- Se diseñó e implementó un modelo de datos lo suficientemente completo y que soporta la inclusión de muchas nuevas funcionalidades en el futuro, sin tener que sufrir muchas modificaciones.
- Se desarrollaron las interfaces y módulos propuestos para el desarrollo de la aplicación web, lo cual permitió a la vez cumplir con todos los requerimientos funcionales y no funcionales que se definieron en el presente TEG.
- Para verificar que la aplicación web cumple con los requerimientos funcionales y no funcionales propuestos en las primeras etapas del proceso de desarrollo de software, se realizaron una serie de pruebas de funcionalidad, navegabilidad y aceptación, de acuerdo a la lista de requerimientos definida. Cada ítem de la lista se verificó en la aplicación web, y como se indicó al final del capítulo anterior, se realizaron las correcciones pertinentes a aquellos requerimientos que tuvieron observaciones o errores.
- Se logró definir una arquitectura de software escalable con el diseño e implementación de los módulos que componen la aplicación web, que permitirá a quienes sigan esta misma línea de investigación integrar nuevos módulos a la aplicación sin realizar complicadas modificaciones.

Además de los módulos desarrollados que se relacionan al proceso de Incubación de Empresas, se desarrolló un módulo de gestor documental específico para la aplicación web, el cual permitió que se cumplieran los requerimientos no funcionales de seguridad e integridad de la información necesarios para la gestión de datos en la aplicación web.

Las cualidades de usabilidad definidas para el desarrollo de las interfaces de usuario se basaron en distintas referencias de páginas web encontradas en-línea, y que bajo el criterio y acuerdo de los autores se utilizaron para el desarrollo de la aplicación web, resultando en una experiencia de navegabilidad óptima, y cómoda para los usuarios finales. Esto se hizo evidente en los resultados obtenidos en las encuestas que se realizaron para probar la aplicación.

El marco de trabajo seleccionado, así como el resto de las herramientas tecnológicas que se usaron en el desarrollo del software, dieron lugar a que las características de disponibilidad, mantenibilidad y buen tiempo de respuesta de la aplicación web se cumplieran satisfactoriamente.

La aplicación web desarrollada abarca la gran mayoría de las funcionalidades descritas en el metamodelo referencial, sirviendo como un soporte para los involucrados en el proceso de Incubación de Empresas, automatizando procesos, y aprovechando las ventajas de la tecnología Internet.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El ecosistema de Incubación de Empresas es extenso y comprende numerosos procesos. Sin hacer uso de una solución informática que soporte el proceso de Incubación de Empresas se elevan las probabilidades de que este se vuelva tedioso para todos sus participantes e involucrados.

La aplicación web desarrollada en el presente TEG sigue rigurosamente los lineamientos del metamodelo referencial, sin embargo la arquitectura de la aplicación web permite que las etapas y procesos puedan ser modificados y reestructurados en la posteridad con facilidad.

La selección de herramientas tecnológicas se aprovechó al máximo, dando como resultado una aplicación web rápida, usable y soportada por los navegadores web más populares en la actualidad tanto para dispositivos móviles, como para dispositivos de escritorio. Adicionalmente, la versatilidad de *Django*, el marco de trabajo seleccionado, nos permitió integrar nuevos módulos que facilitaron la adición de nuevas funcionalidades a la aplicación web.

Aplicar una metodología de desarrollo de software ahorra mucho tiempo y permite realizar una buena planificación y gestión de proyectos.

La comunicación y el trabajo en equipo son pilares fundamentales para sacar un proyecto adelante.

TRABAJOS FUTUROS

La aplicación web se diseñó con una arquitectura modular para que pudiera cumplir con la propiedad de escalabilidad sin complejidad alguna.

Se sugiere tomar en cuenta para trabajos futuros los siguientes puntos:

- Integrar los módulos correspondientes a las dos últimas etapas del proceso de Incubación de Empresas definidas en el metamodelo referencial, Post-Incubación y Seguimiento. Dichos módulos se pueden desarrollar como dos aplicaciones independientes que usen las funcionalidades del módulo de control principal (*Engine*) y el módulo de gestión documental (*Documents*) de la aplicación desarrollada.
- Incorporar la interacción de nuevos actores en el proceso, como los inversionistas y promotores de las campañas de incubación.
- Integrar un módulo generador de estadísticas más complejo que permita exportar dichos datos en archivos descargables.
- Crear una nueva sección pública en la aplicación web que permita visualizar todas las campañas de Incubación de Empresas que se han realizado hasta esa fecha, y poder consultar reseñas y estadísticas generales de las mismas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DIGITALES

- Advenio (2016) *Crea tu business model canvas con google docs*. Recuperado el 15 de mayo de 2016, de <http://advenio.es/crea-tu-business-model-canvas-con-google-docs/>
- Ambler, S. (2006) *The Agile Unified Process (AUP)*. Recuperado el 06 de enero de 2017, de <http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html>
- Bauer, C. (01 de septiembre de 2010). *Construyendo una definición de Emprendimiento*. Recuperado el 9 de enero de 2016, de <https://culturaemprededora.wordpress.com/tag/definicion>
- Canós, J., Letelier, P. & Penadés, M. (2003) *Metodologías ágiles en el Desarrollo de Software*. Recuperado el 06 de enero de 2017, de <http://issi.dsic.upv.es/archives/f-1069167248521/actas.pdf>
- Carballo Barrera, Y. (2005). *Estudio y Propuesta de una Guía para el Desarrollo de Incubadoras de Negocios. Caso de Estudio: Incubadora Presentalo.com*. (Trabajo de Maestría). Postgrado en Ciencias de la Computación, Universidad Central de Venezuela, Caracas – Venezuela.
- Carballo Barrera, Y. (2016). *Desarrollo de un Metamodelo para Aplicaciones Informáticas que soporten el Proceso de Incubación de Empresas*. (Tesis de Doctorado, por publicar). Postgrado en Ciencias de la Computación, Universidad Central de Venezuela, Caracas – Venezuela.
- Carballo Barrera, Y. y Nichols A. (2016a). *Metamodelo del Proceso de Incubación de Empresas: Componente Modelo de Negocio*. IV Simposio Científico y Tecnológico en Computación, ISBN: 978-980-12-8407-9, págs. 59-70. Mayo, 2016. Disponible en: <http://www.sctc.org.ve/2016/memorias/>
- Carballo Barrera, Y. y Nichols A. (2016b). *Metamodelo del Proceso de Incubación de Empresas: Componente Especificación de Etapas, Requisitos según modelo FURPS+ y Criterios del Producto*. Cuarta Conferencia Nacional de Computación, Informática y Sistemas (ConCISA/EVI 2016). Págs. 112-121. ISBN: 978-980-7683-02-9. Caracas-Venezuela. Octubre, 2016. Disponible en: <http://www.concisa.net.ve/2016/memorias/>
- Carballo Barrera, Y. y Nichols A. (2016b). *Metamodelo del Proceso de Incubación de Empresas: Componente Especificación de Etapas, Requisitos según modelo FURPS+ y Criterios del Producto*. Cuarta Conferencia Nacional de Computación, Informática y Sistemas (ConCISA/EVI 2016). Págs. 112-121. ISBN: 978-980-7683-02-9. Caracas-Venezuela. Octubre, 2016. Disponible en: <http://www.concisa.net.ve/2016/memorias/>

- Cortez, J. (2013) *Metodología RUP*. Recuperado el 03 de abril de 2017, de <https://www.slideshare.net/cortosalvarez/metodologa-rup>
- DB-Engine (2018) *DB-Engines Ranking*. Recuperado el 01 de junio de 2018, de <http://db-engines.com/en/ranking>
- De Juana, R. (12 de abril de 2013). *Cristóbal Colón, ¿El primer emprendedor de la historia?* Recuperado el 8 de enero de 2016, de <http://www.muypymes.com/2013/04/12/cristobal-colon-primer-emprendedor-historia>
- Digital Learning (2012) *10 Razones para aprender JavaScript*. Recuperado el 23 de mayo de 2016, de <http://www.digitallearning.es/blog/diez-razones-para-aprender-javascript/>
- Elegant Solutions (s.f.) *Agile Methodology for Application Development*. Recuperado el 06 de enero de 2017, de <http://elegantsolutions.us/agile/>
- VersionOne (2017) *State of Agile Report*. Recuperado el 01 de junio de 2018, de <https://marketeer.kapost.com/state-of-agile-marketing-2018/>
- Hernandez, J. (2014) *Análisis y Desarrollo Web*. Recuperado el 06 de enero de 2017, de <https://books.google.co.ve/books?id=nYDVBQAAQBAJ&lpg=PP1&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
- HotFrameworks (2018) *Top Frameworks*. Recuperado el 01 de junio de 2018, de <http://hotframeworks.com/>
- Jibaja, F. (2009) *Metodologías para el desarrollo de software*. Recuperado el 06 de enero de 2017, de http://www.academia.edu/9953322/Metodologias_para_el_desarrollo_de_software
- Kioskea (2014) *Lenguajes de programación*. Recuperado el 23 de mayo de 2016, de <http://es.ccm.net/contents/programacion-3385793052#304>
- Larman, C. (2003). *UML y Patrones: Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al Proceso Unificado* (Segunda ed.). (D. F. Aragón, Ed., & B. M. Valle, Trad.) Madrid: Prentice Hall, Pearson Educación.
- Márquez, J. (2010). *Innovación en Modelos de Negocio: la Metodología de Osterwalder en la Práctica*. Recuperado el 25 de marzo de 2014, de Revista MBA EAFIT: <http://www.eafit.edu.co/revistas/revistamba/documents/innovacion-modelo-negocio.pdf>
- NetCraft (2018) *May 2018 Web Server Survey*. Recuperado el 01 de junio de 2018, de <https://news.netcraft.com/archives/2018/05/29/may-2018-web-server-survey.html>

- Osterwalder, A. (2004). *The Business Model Ontology a Proposition in a Design Science Approach (These)*. Ecole des Hautes Etudes Commerciales de l'Université de Lausanne. Lausanne. Suiza: Université de Lausanne.
- Palao, F. (20 de noviembre de 2012). *¿Qué es una Startup? (Y qué no)*. (Consulta realizada el 9 de enero de 2016). Disponible en: <http://www.franciscopalao.com/2012/11/20/que-es-una-startup-y-que-no>
- PYPL (2018) *PYPL Popularity of Programming Language*. Recuperado el 01 de junio de 2018, de <http://pypl.github.io/PYPL.html>
- Raya, R. (2014) *¿Qué son las metodologías ágiles?* Recuperado el 06 de enero de 2017, de <http://blog.leanmonitor.com/es/que-son-las-metodologias-agiles/>
- Torrecilla, P. (2012) *El Proceso Unificado Ágil: Fases y disciplinas*. Recuperado el 06 de enero de 2017, de <http://nosolopau.com/2012/06/07/mas-sobre-el-proceso-unificado-agil-fases-y-disciplinas/>
- Villa, L. (1 de noviembre de 2015). *Las mejores incubadoras y aceleradoras de startups españolas*. Recuperado el 2 de enero de 2016, de <http://www.setupmedia.es/blog/las-mejores-incubadoras-y-aceleradoras-de-startups-espanolas>
- W3Techs (2018) *Percentages of websites using various client-side programming languages*. Recuperado el 01 de junio de 2018, de http://w3techs.com/technologies/overview/client_side_language/all
- Wikipedia (2008) *Proceso Racional Unificado*. Recuperado el 06 de enero de 2017, de https://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational
- Yarif, J. (2010) *Estándares para el ciclo de vida del software*. Recuperado el 06 de enero de 2017, de <https://estandarsw.wordpress.com/category/estandares-del-ciclo-de-vida-del-software/>

ANEXOS

ANEXO 1 – Principales interfaces de la aplicación para cada tipo de usuario

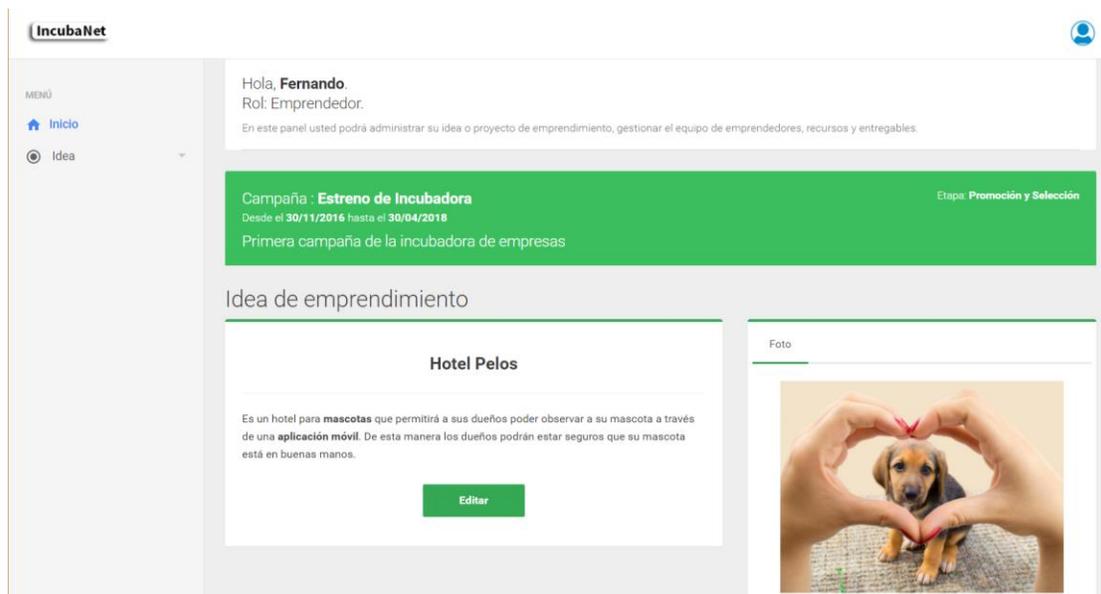


Figura N° 38. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Emprendedor – Home (página principal)

Fuente: Creado por los autores (2017).

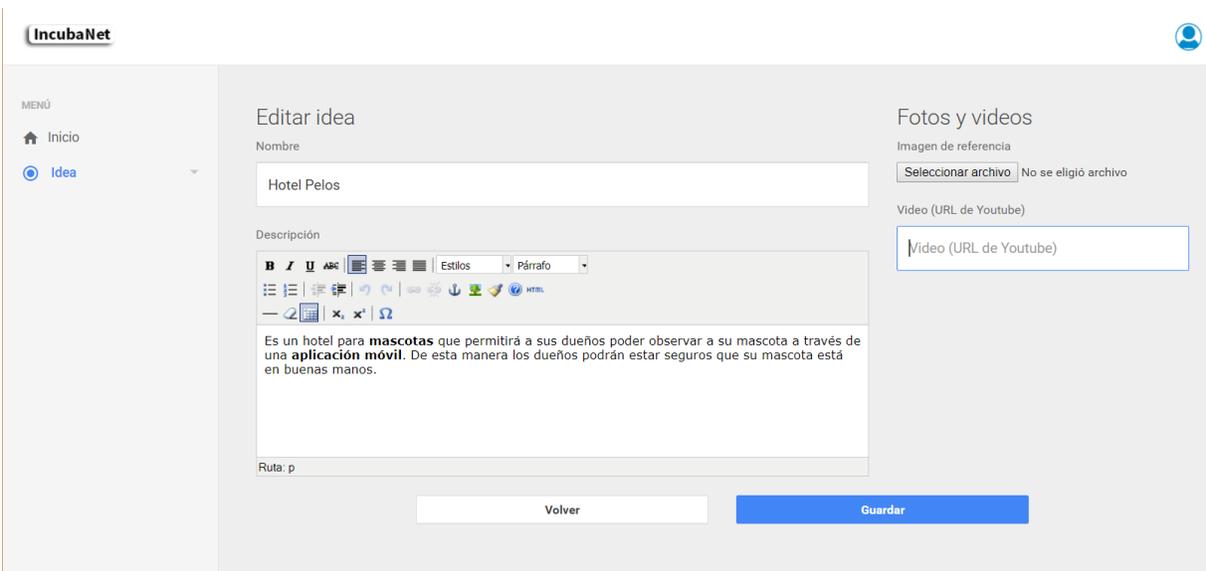


Figura N° 39. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Emprendedor – Modificación de la idea inicial o proyecto de emprendimiento

Fuente: Creado por los autores (2017).

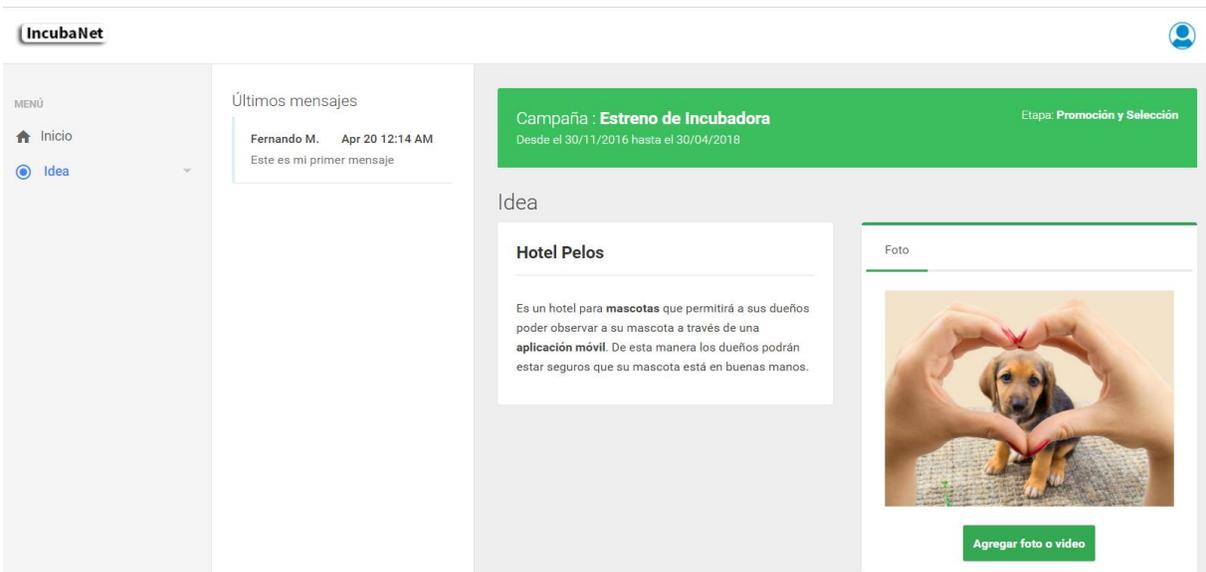


Figura N° 40. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Emprendedor – Consulta de la idea inicial o proyecto de emprendimiento

Fuente: Creado por los autores (2017).

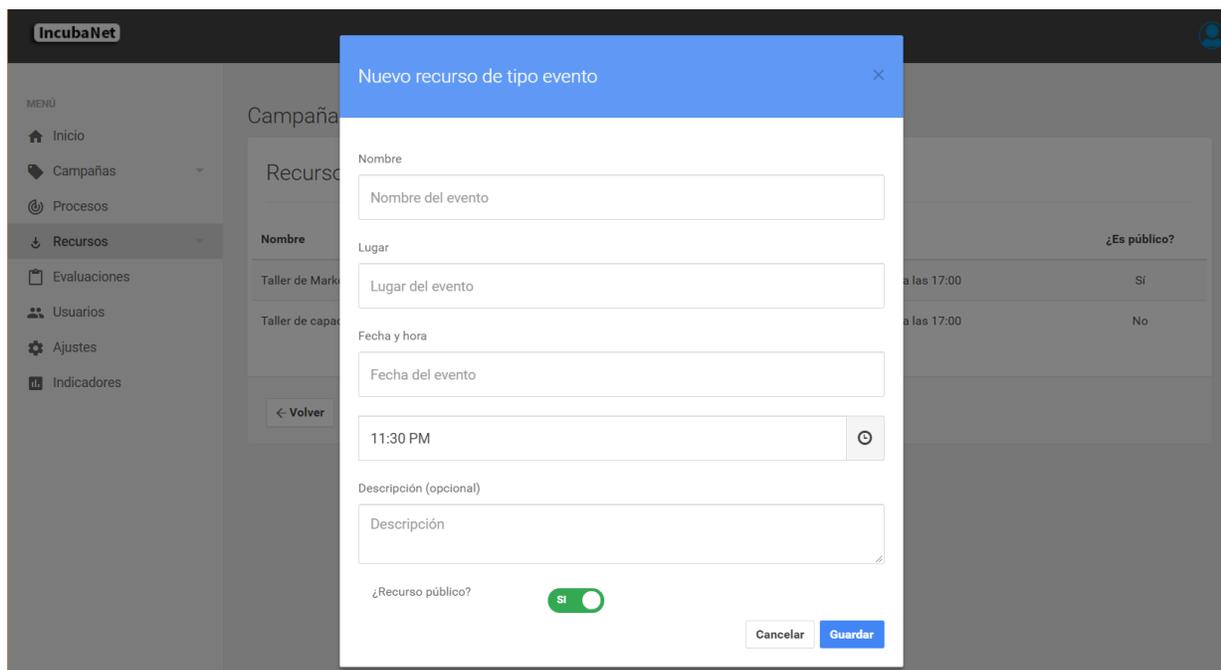


Figura N° 41. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Creación de recurso público de tipo Evento

Fuente: Creado por los autores (2017).

IncubaNet

MENÚ

- Inicio
- Campañas
- Procesos
- Recursos
- Evaluaciones**
- Usuarios
- Ajustes
- Indicadores

Evaluaciones para **Estreno de Incubadora** • Activa

Evaluación de la Idea | Evaluación (Promoción y Selección) | Evaluación (Pre-Incubación) | Evaluación (Incubación) | Evaluación (Aceleración)

Puntaje para aprobar la **Evaluación (Selección)**:

4,0 de 5 puntos ([editar](#))

Pregunta	Evaludador interno	Evaludador externo	Peso
¿El proyecto inicial le parece coherente?	70%	30%	10
¿Cree usted que el proyecto inicial tiene potencial como actividad económica?	70%	30%	9
¿Considera usted que el proyecto inicial es bueno?	70%	30%	1
¿Le convence el proyecto inicial?	90%	10%	3

[Agregar pregunta](#)

[← Volver](#) [Asignar evaluadores y asesores](#)

Figura N° 42. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Configuración de baremos de evaluación

Fuente: Creado por los autores (2017).

IncubaNet

MENÚ

- Inicio
- Campañas
- Procesos
- Recursos
- Evaluaciones**
- Usuarios
- Ajustes
- Indicadores

Selección de evaluadores en **Estreno de Incubadora** • Activa

Proyectos

Nombre	# Evaluadores Internos	# Evaluadores Externos	# Asesores
Proyecto de prueba #1 Autor: Joaquín Alegre	1	0	0
Robot de compañía para Gatos Autor: Carlos Martínez	1	0	0
Hotel Pelos Autor: Fernando Morales	0	0	0

Evaluadores

Nombre	Nombre de usuario	Correo electrónico
Joaquín Eval Interno (int)	evalint	evalint@gmail.com
Joaquín Alegre (int)	joaquin_evaluadorinterno	joaquin.cpp@gmail.com
Fernando Eval Externo (ext)	evalext	evalext@gmail.com
Joaquín Alegre (ext)	joaquin_evaluadorexterno	joaquin.cpp@gmail.com

Figura N° 43. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Programación de los proyectos para la asignación de evaluadores internos o externos a proyectos de emprendimiento

Fuente: Creado por los autores (2017).

IncubaNet

MENÚ

- Inicio
- Campañas
- Procesos
- Recursos
- Evaluaciones**
- Usuarios
- Ajustes
- Indicadores

Selección de evaluadores en **Estreno de Incubadora** • Activa

Proyecto de prueba #1
Este es un proyecto de prueba

Evaluadores del proyecto

Nombre	Nombre de usuario	Correo electrónico	Tipo	
Joaquin Alegre (Interno)	evalint	evalint@gmail.com	Interno	Eliminar

Regresar

Evaluadores

Nombre	Correo electrónico	
Joaquin Alegre (Interno) joaquin_evaluadorinterno	joaquin.cpp@gmail.com	Agregar
Fernando Eval Externo (externo) evalext	evalext@gmail.com	Agregar
Joaquin Alegre (externo) joaquin_evaluadorexterno	joaquin.cpp@gmail.com	Agregar

Figura N° 44. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfiles Super Usuario y Equipo de la Incubadora de Empresas – Asignación de evaluadores internos o externos a proyectos de emprendimiento

Fuente: Creado por los autores (2017).

IncubaNet

MENÚ

- Inicio
- Evaluaciones

Proyecto de prueba #1
Joaquin Alegre
Este es un proyecto de prueba

¿La idea inicial le parece coherente?
3,0

¿Cree usted que la idea inicial tiene potencial como actividad económica?
4,0

¿Considera usted que la idea es buena?
3,0

¿Le convence la idea?
5,0

Figura N° 45. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Evaluador – Visualización de la evaluación de un proyecto de emprendimiento

Fuente: Creado por los autores (2017).

IncubaNet

MENU

- Inicio
- Evaluaciones

Proyecto de prueba #1
Joaquín Alegre
Este es un proyecto de prueba

¿La idea inicial le parece coherente?
 1 2 3 4 5

¿Cree usted que la idea inicial tiene potencial como actividad económica?
 1 2 3 4 5

¿Considera usted que la idea es buena?
 1 2 3 4 5

¿Le convence la idea?
 1 2 3 4 5

Evaluar

Figura N° 46. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Evaluador – Evaluación de un proyecto de emprendimiento

Fuente: Creado por los autores (2017).

IncubaNet

MENU

- Inicio
- Evaluaciones

Hola **Joaquín Eval** usted es Evaluador
En este panel podrá ver las ideas o proyectos asociados, visualizar y realizar las evaluaciones.

Campaña activa

Estreno de Incubadora
Desde el 30/11/2016 hasta el 30/04/2018

Primera campaña de la incubadora de empresas

Evaluar

Algunos datos de interés

- Ideas asignadas: 3
- Proyectos asignados: 0
- Evaluaciones pendientes: 2

Figura N° 47. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Evaluador – Home

Fuente: Creado por los autores (2017).

IncubaNet

MENU

- Inicio
- Evaluaciones

Ideas asignadas

Usuario	Nombre de la idea o proyecto inicial	Fecha	
Joaquin Alegre	Proyecto de prueba #1	16 de febrero de 2016	Ver evaluación
Carlos Martinez	Robot de compañía para Gatos	16 de febrero de 2017	Evaluar
Fernando Morales	Hotel Pelos	20 de abril de 2018	Evaluar

Figura N° 48. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Evaluador – Programación de las ideas iniciales a evaluar

Fuente: Creado por los autores (2017).

IncubaNet

MENU

- Inicio
- Proyectos asignados
- Recursos

Hola **Joaquin** usted es Asesor
En este panel podrá ver los proyectos asociados, enviar mensajes, recomendaciones y asignar recursos a los proyectos.

Campaña activa

Estreno de Incubadora
Desde el 30/11/2016 hasta el 30/04/2018

Primera campaña de la incubadora de empresas

Algunos datos de interés

Proyectos asignados: 7
Recursos compartidos: 10

Últimos mensajes

Fernando Morales en
Este es mi primer mensaje

Últimos proyectos asignados

Nombre de la idea o proyecto	Descripción	Autor
Hotel Pelos	Es un hotel para mascotas que permitirá a sus dueños poder observar a su mascota a través ...	Fernando Morales

Figura N° 49. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Asesor – Inicio

Fuente: Creado por los autores (2017).

IncubaNet

Hotel Pelos (Vista como asesor) Volver a proyectos

MENU

- Inicio
- Proyectos asignados
- Recursos

Últimos mensajes

Fernando M. Apr 20 12:14 AM
Este es mi primer mensaje

Campaña : **Estreno de Incubadora**
Desde el 30/11/2016 hasta el 30/04/2018
Etapa: **Promoción y Selección**

Idea

Hotel Pelos

Es un hotel para **mascotas** que permitirá a sus dueños poder observar a su mascota a través de una **aplicación móvil**. De esta manera los dueños podrán estar seguros que su mascota está en buenas manos.

Foto

Mensajes

Figura N° 50. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Asesor – Consulta de la idea inicial o proyecto de emprendimiento

Fuente: Creado por los autores (2017).

IncubaNet

MENU

- Inicio
- Proyectos asignados
- Recursos

Asignar recursos a proyectos

Proyectos

Nombre	Autor	# Recursos documentales	# Recursos de tipo evento
Hotel Pelos	Fernando Morales	0	0

Asignar documento

Asignar evento

Recursos de tipo evento para asignar

Nombre	Descripción	Fecha
Taller de capacitación		28 de febrero de 2018

Recursos documentales para asignar

Nombre	Descripción
Manual para crear plan de negocio	Este manual ayudará a la creación de un plan de negocio.

Figura N° 51. Interfaz del tablero principal de usuarios con perfil Asesor – Asignación de recursos a proyectos de emprendimiento

Fuente: Creado por los autores (2017).

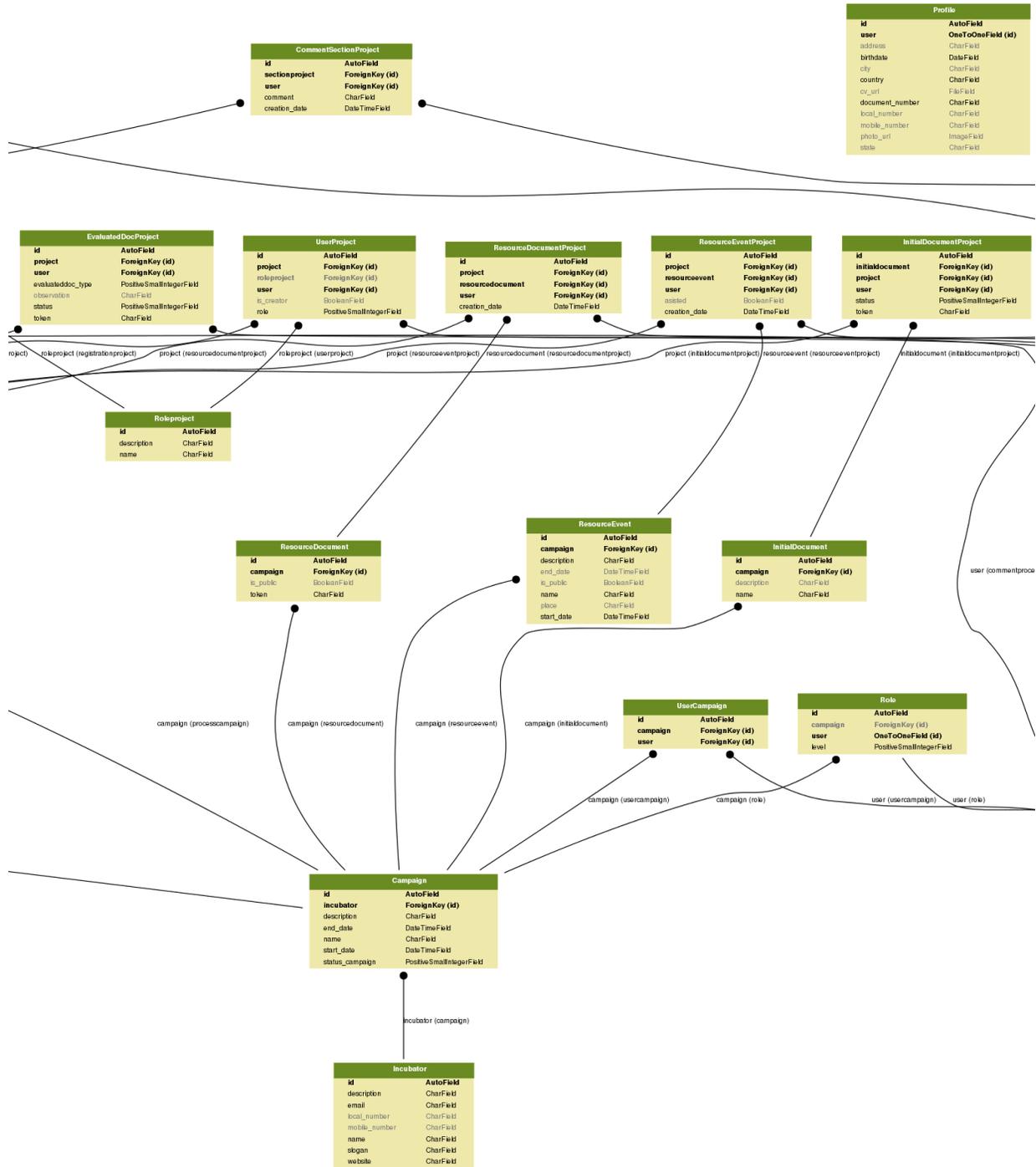


Figura N° 54. Modelo de datos de la aplicación web desarrollada. **Engine** (Módulo de control principal) - Parte III

Fuente: Creado por los autores (2017).

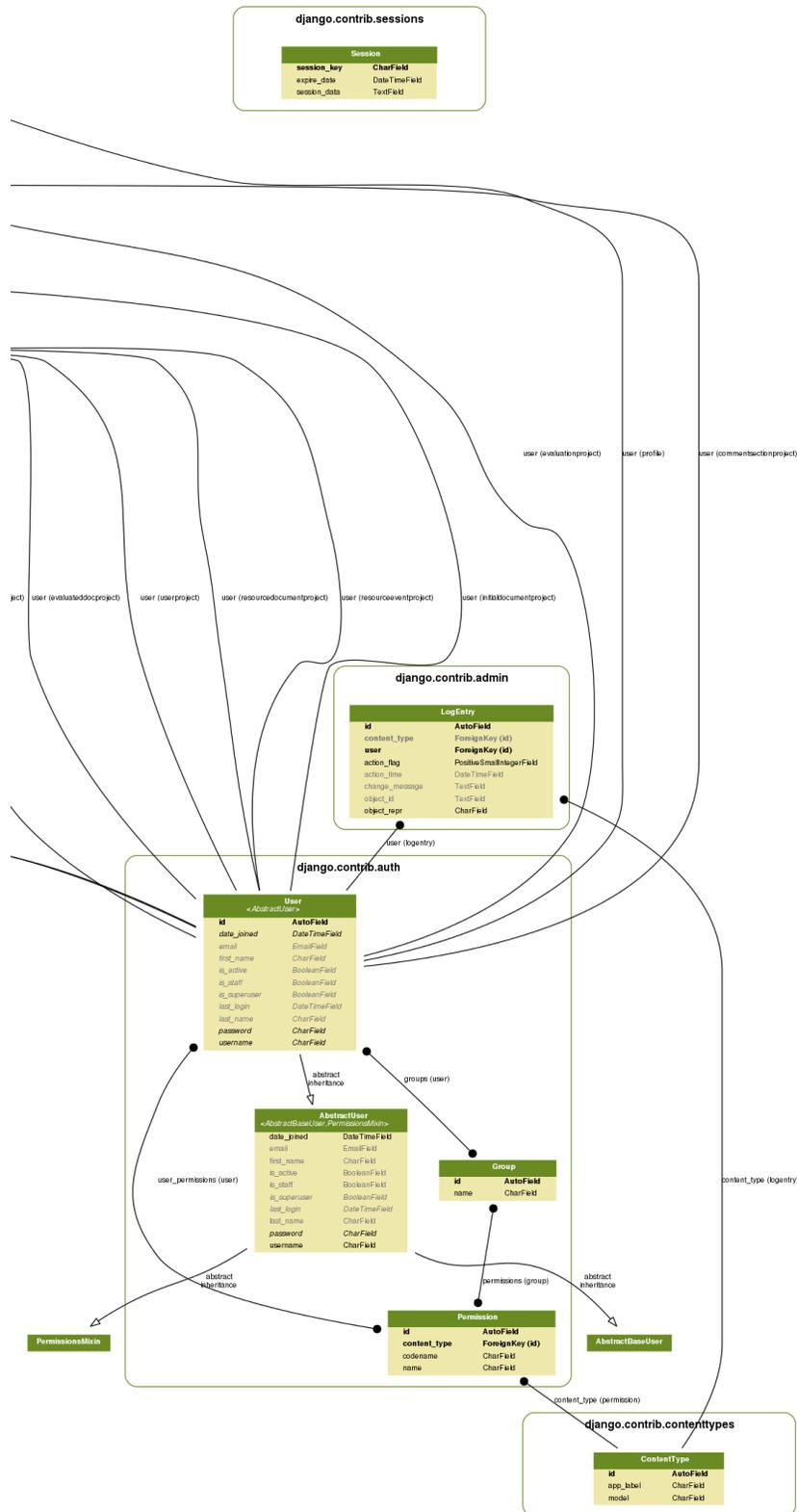


Figura N° 55. Modelo de datos de la aplicación web desarrollada (Módulos de autenticación de usuario y sesiones)

Fuente: Creado por los autores (2017).

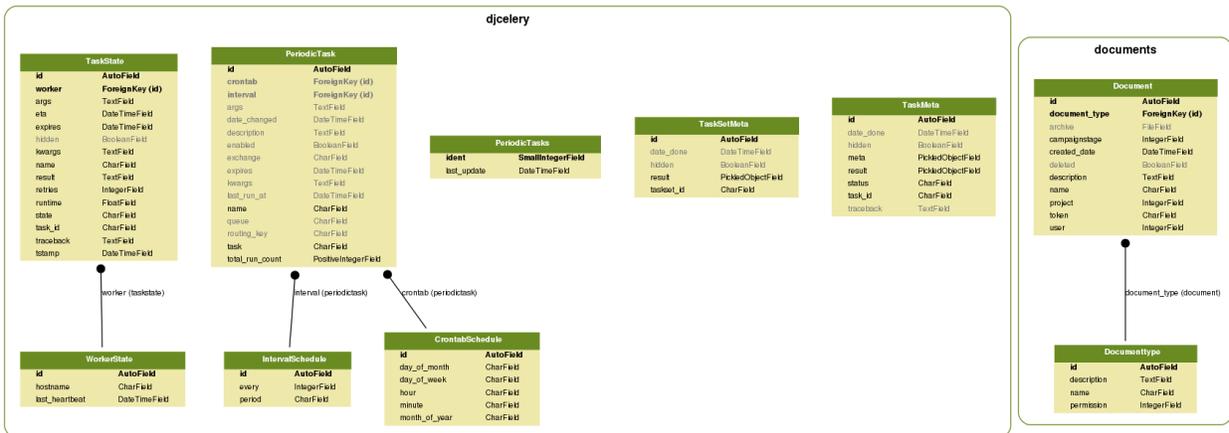


Figura N° 56. Modelo de datos de la aplicación web desarrollada. Celery y Documents (Documentos, Módulo de gestor documental)

Fuente: Creado por los autores (2017).

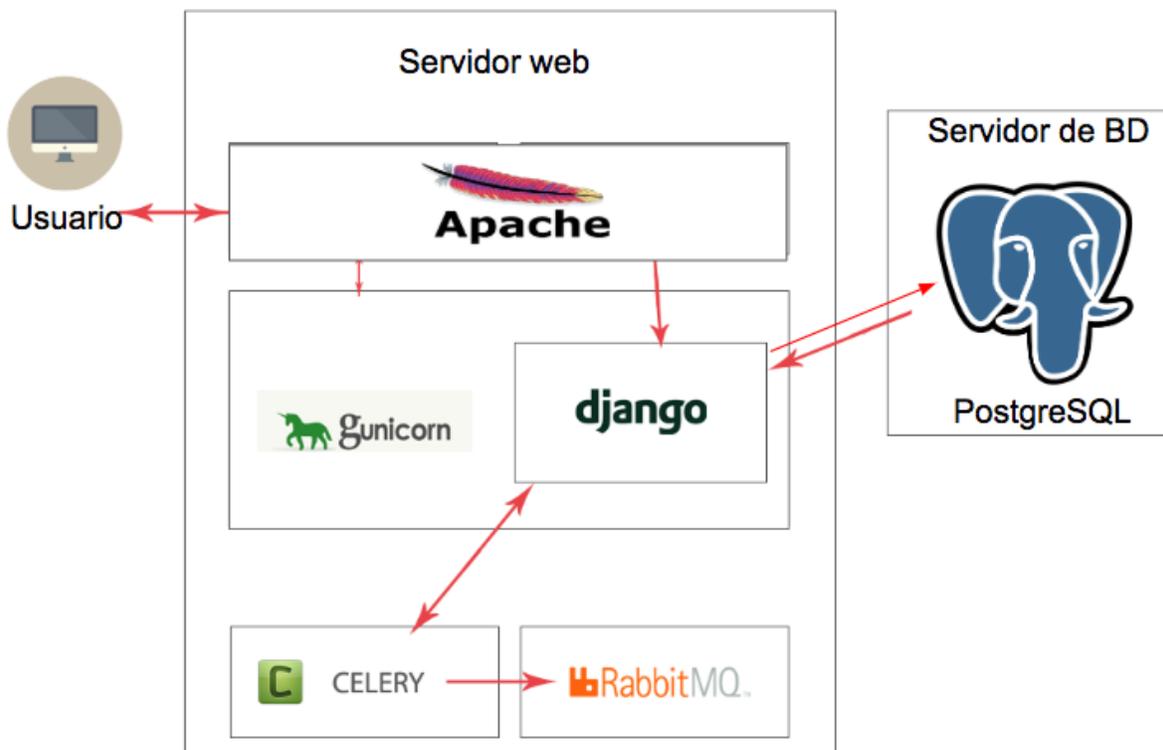


Figura N° 57. Arquitectura de la aplicación web e interconexiones entre las herramientas tecnológicas utilizadas.

Fuente: Creado por los autores (2018).