

**MARCO DE REFERENCIA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE
EMPRENDIMIENTO EN EL SECTOR ETI**

LUIS CARLOS HERNANDEZ YASNO

CARLOS JULIO CORTES GONZALEZ

Monografía para optar al título de Ingeniería en Electrónica y de
Telecomunicaciones

Director

IVAN EDUARDO HERNANDEZ DELGADO

Ingeniero En Electrónica y Telecomunicaciones

UNIVERSIDA DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

DEPARTAMENTO DE TELEMATICA

POPAYAN

2010

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	6
1. INTRODUCCIÓN	9
2. BASE CONCEPTUAL SOBRE FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO.....	16
2.1 EMPRENDIMIENTO.....	16
2.2 EL ESPÍRITU EMPRENDEDOR	20
2.3 SECTOR ETI.....	22
2.4 LINEAMIENTOS PARA FORMULACIÓN DE PROYECTOS.....	31
2.4.1 Paradigmas/principios/pilares.....	31
2.4.1.1 Desarrollo de soluciones/proyectos.....	31
2.4.1.2 Organización del equipo de desarrollo	35
2.4.1.3 Planes de negocio:	37
2.4.2 Descripción del producto.....	37
2.4.3 Organización del proceso	38
2.4.3.1 Características de procesos lineales o en cascada	40
2.4.4 Organización del equipo de trabajo	41
2.4.4.1 Características de los proyectos tecnológicos.....	42
3. LINEAMIENTOS EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO EN EL SECTOR ETI.....	49
3.1 PRINCIPIOS.....	50
3.1.1 Enfoque sistémico:	50
3.1.2 Orientación a objetos:	50
3.1.3 Orientación al Diseño:	51
3.1.4 Abstracción:.....	51
3.1.5 Desarrollo incremental:	52

3.2	PRODUCTO.....	52
3.2.1	Modelo para descripción del negocio (MDN).....	53
3.2.1.1	Declaración de la idea inicial de Negocio (Esencial)	53
3.2.1.2	Modelo de organización del equipo de emprendimiento	53
3.2.1.3	Marco legal integral de la empresa.....	53
3.2.1.4	Plan de Negocio (Esencial)	53
3.2.1.5	Caso del negocio	54
3.2.1.6	Síntesis de la propuesta.....	55
3.2.2	Modelo para establecimiento de responsabilidades del producto (MERP). 55	
3.2.2.1	Modelo del ambiente del producto.....	55
3.2.2.2	Modelo de casos de uso del producto (Esencial).....	56
3.2.2.3	Arquitectura de referencia para el producto (Esencial).....	56
3.2.2.4	Modelo de gestión de riesgos (para la construcción del producto)	57
3.2.2.5	Modelo de organización del equipo de desarrollo.....	58
3.2.2.6	Plan del construcción del producto (Esencial).....	58
3.3	PROCESO.....	59
3.3.1	Características esenciales del proceso de desarrollo:.....	59
3.3.2	Etapas de referencia	60
3.3.3	Etapas comunes	61
3.3.4	Gestión inicial de riesgos:.....	62
3.4	PERSONAS	63
3.4.1	Equipo de emprendimiento	63
3.4.2	Equipo plan de negocios.....	63
3.4.3	Equipo de gestión	64
3.4.4	Equipo de desarrollo.....	64
4.	CASO DE ESTUDIO	65
4.1	Reseña.....	65
4.2	PRODUCTO.....	67
4.2.1	Elaboración del modelo para la descripción del negocio.....	67
4.2.1.1	Declaración de la idea inicial de negocio (Esencial).....	67
4.2.1.2	Modelo de organización del equipo de emprendimiento	67

4.2.1.3	Marco legal integral de la empresa.....	68
4.2.1.4	Plan de negocio (Esencial)	69
4.2.1.5	Caso del negocio	69
4.2.1.6	Síntesis de la propuesta.....	69
4.2.2	Elaboración del modelo para establecimiento de responsabilidades para el producto “matemáticas”	70
4.2.2.1	Modelo del ambiente del sistema.....	70
4.2.2.2	Modelo de casos de uso del sistema / solución	74
4.2.2.3	Arquitectura de referencia para el sistema / solución	77
4.2.2.4	Modelo de gestión de riesgos.....	77
4.2.2.5	Modelo de organización del equipo de desarrollo.....	78
4.2.2.6	Plan del proyecto	84
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
5.1	CONCLUSIONES	88
5.2	RECOMENDACIONES	94
	BIBLIOGRAFIA	97
	GLOSARIO DE TERMINOS	100
	ANEXOS	

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Etapas de referencia	61
Figura 2: Etapas comunes.....	61
Figura 3: Modelo de ambiente del sistema	70
Figura 4: Casos de uso actor Usuario	76
Figura 5: Casos de uso actor Administrador	76
Figura 6: Arquitectura de referencia para el sistema/solución	77
Figura 7: Organigrama PLAYCO Ltda.....	79
Figura 8: Cronograma establecido para la ejecución de actividades	85

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estructura para la descripción del sistema	52
Tabla 2: Descripción de las etapas de referencia.....	61
Tabla 3: Gestión Inicial de riesgos para el MRDP	62
Tabla 4: Equipo de emprendimiento.....	63
Tabla 5: Equipo Plan de Negocios	63
Tabla 6: Equipo de Gestión.....	64
Tabla 7: Equipo de Desarrollo	64
Tabla 8: Departamento administrativo – Caso de Estudio.....	83
Tabla 9: Equipo desarrollador de los productos – Caso de Estudio	83
Tabla 10: Asignación de responsabilidades – Caso de Estudio.....	85
Tabla 11: Recursos requeridos y ventanas de disponibilidad – Casos de Estudio.....	86
Tabla 12: Costos de equipos –Caso de Estudio.....	86
Tabla 13: Costos en personal – Caso de Estudio	86
Tabla 14: Otros costos de fabricación – Caso de Estudio.....	87
Tabla 15: Otros costos de fabricación con depreciaciones – Caso de Estudio	87
Tabla 16: Valor total anual de otros costos de fabricación – Caso de Estudio	87

RESUMEN

El presente trabajo es el resultado del seguimiento al nuevo paradigma del emprendimiento, que es visto por ojos expertos de todo el mundo, como una de las soluciones que pueden aportar tanto en la generación de empleos, como en la disminución de brechas tecnológicas entre los países; y su integración con el sector ETI uno de los mas importantes ítems económicos actuales, que ofrece múltiples oportunidades en su campos de acción. Es aquí donde surge el interrogante de:

¿Cómo realizar una integración entre el sector ETI y el área del emprendimiento, utilizando una metodología apropiada? La respuesta a esta pregunta esta dada desde dos puntos de vista, el académico y el empresarial o de contexto. A nivel universitario la solución es el desarrollo de una serie de lineamientos que partiendo de una metodología ayuden a la generación de parámetros que permitan el correcto direccionamiento de los proyectos de emprendimiento en el sector ETI, y a nivel empresarial, la solución consiste en mirar la empresa más allá de la tecnología y entenderla como un conjunto en el cual interactúan esencialmente

personas y herramientas tecnológicas en infraestructura y aplicaciones, todo ello dirigido por lo que son los procesos de negocio.

Como objetivo principal de este trabajo se planteó el desarrollar un marco de referencia para el desarrollo de proyectos de emprendimiento en el sector ETI. Esto se consiguió mediante el cumplimiento de los siguientes objetivos específicos:

- El establecimiento de la base de conocimiento inicial sobre la temática del Sector ETI, emprendimiento, y lineamientos, como sustento para el desarrollo de experiencias, proyectos y alternativas de I+D. El cual se cumplió plenamente y cuyos resultados sistematizados están presentes en el capítulo 1
- El establecimiento de un conjunto articulado de lineamientos para el desarrollo de proyectos de emprendimiento en el sector ETI. Lo cual se cumplió cabalmente bajo los lineamientos expresados en el capítulo 3.
- El desarrollo de una experiencia piloto, que permita la ejercitación y validación del conjunto de lineamientos establecidos. Lo cual se encuentra expresado mediante el aporte presentado en el capítulo 4 en un caso de estudio, formulado bajo los parámetros de los lineamientos resultantes del objetivo previo, logrando así su respectiva validación y ejemplificación conceptual.

Dentro de los aportes puntuales de este trabajo se encuentran:

- La generación de una base de conocimiento, cuyo propósito es entregar un referente sistemático y coherente en la temática del desarrollo de proyectos de emprendimiento en el sector ETI.
- El fortalecimiento del Grupo de I+D en Ingeniería Telemática, estrechamente relacionado con dos áreas temáticas del Departamento de Telemática (Aplicaciones y Servicios Telemáticos, y Arquitecturas y Plataformas), y con los objetivos de la línea de investigación Ambientes Integrados de Desarrollo.
- La contribución conceptual en la temática de integración de aplicaciones software al abordar el tema más allá de las tecnologías habilitadoras, abordándolo desde las necesidades y estructura de una organización.
- El desarrollo de una serie de lineamientos que articulan los referentes conceptuales en una estructura guía para una empresa o colectivo que decida abordar esta tarea.
- La presentación de un caso de estudio que permite ilustrar la ejercitación y validación del conjunto de lineamientos definidos abordando diversos aspectos propuestos en el desarrollo de proyectos de emprendimiento en el sector ETI.

1. INTRODUCCIÓN

Acogiéndose a las nuevas tendencias mundiales de desarrollo empresarial y económico, unido a los diversos campos de la productividad y específicamente al sector ETI, se presenta a través del presente estudio un “MARCO DE REFERENCIA PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO EN EL SECTOR ETI”, el cual contribuirá significativamente al fortalecimiento del Grupo de I+D en Ingeniería Telemática de la Universidad del Cauca y además esta estrechamente relacionado con los objetivos de la línea de investigación Ambientes Integrados de Desarrollo.

Su propósito fundamental es enriquecer la base de conocimiento existente correspondiente a la formulación de proyectos de emprendimiento en el Sector ETI, y lograr la obtención de los siguientes resultados:

- 1.- Una base conceptual sobre la formulación de proyectos de emprendimiento.
- 2.- Un conjunto de lineamientos adecuado para la formulación de proyectos de emprendimiento en el Sector ETI.

3.- Un caso de estudio, que permita la ejercitación y ajuste del conjunto de lineamientos generados.

Teniendo en cuenta dichos resultados, este trabajo aporta elementos que permiten el desarrollo de un campo prácticamente inexplorado, donde no ha sido posible encontrar unos lineamientos que permitan a ingenieros del sector ETI, obtener una guía o unos principios fundamentales que les permitan aprovechar sus ideas innovadoras, y su espíritu emprendedor.

Es importante señalar que el resultado de este trabajo, intrínsecamente conlleva a lograr que las ideas de emprendimiento en el sector ETI se complementen con metodologías y proyecciones económicas que permiten una mejor visión en cuanto si realmente dicha idea puede llegar efectivamente a convertirse en un éxito comercial, y por ende ingresar en el competitivo mundo empresarial.

Por ultimo cabe resaltar que este trabajo busca contribuir cada vez más a hacer de la Ingeniería un verdadero motor del desarrollo de nuestra universidad, nuestra ciudad y nuestro país.

Motivación y definición del problema

El emprendimiento y empresarismo en la actualidad hacen parte de una nueva dinámica que busca impulsar el desarrollo de las naciones. Se observa que a nivel mundial que los gobiernos de los países en vía de desarrollo están incluyendo en sus planes de desarrollo, el fomento a la cultura del emprendimiento, esto como estrategia para el desarrollo tanto empresarial como de crecimiento económico en lo referente a generación de empleos, distribución de ingreso, desarrollo comunitario, mejoramiento de la pobreza. [1]

En los objetivos del milenio de la Organización de las Naciones Unidas [2] se muestra la necesidad de generar una economía social con el objetivo de disminuir la pobreza y generar oportunidades de crecimiento económico para los sectores menos favorecidos, mediante el modelo de responsabilidad social, basado en modelos de empresarismo apoyado por fondos de capital semilla. Cada día es más evidente que en países como el nuestro las posibilidades de lograr incrementos en el nivel de vida material y social de sus poblaciones están cada día más ligadas a la adopción exitosa de estrategias de desarrollo fundamentadas en la actitud emprendedora de los habitantes, sin embargo, esta actitud no está lo suficientemente arraigada en Colombia como para lograr un desarrollo sostenible a mediano y largo plazo; este cambio de actitud hacia el empresarismo debe empezar desde los niveles básicos de formación y debe asumirse como un cambio educativo y cultural [3].

En nuestro país la Ley 1014 se ha instaurado como estrategia para el desarrollo del emprendimiento, tanto a nivel productivo como educativo. A esta Ley se acogieron algunas universidades pioneras del país y cuentan actualmente con unidades de emprendimiento funcionales y cátedra de empresarismo en muchos de sus programas, las cuales están generando un impacto positivo en el desarrollo local y departamental; por citar tan solo unos ejemplos a nivel nacional la Universidad Icesi, la Universidad Industrial de Santander, la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad del los Andes, la Universidad Central, y la Universidad del Cauca son pioneras en el desarrollo puesta en practica de esta ley¹.

En especial en nuestro país el programa Fondo emprender en asocio con el SENA ha apoyado proyectos productivos de jóvenes emprendedores con un cubrimiento nacional gracias a sus 114 Centros de Formación y 25 Regionales, las cuales cuentan con oficinas de Desarrollo Empresarial y asesores calificados para prestar apoyo y acompañamiento en la elaboración de Planes de Negocio y en la orientación requerida para otros programas que benefician a la comunidad [1]. A nivel regional este foco de desarrollo se concentra en el departamento de Antioquia, que con apoyo de las universidades el sector público y privado ha obtenido un crecimiento en el desarrollo de proyectos productivos que están generando casos de negocio y empresas reales. Las Universidades de Antioquia y EAFIT y el grupo GEDE [4] han liderado el programa de “Medellín Emprende”. Actualmente el programa ha sido extrapolado por la gobernación de Antioquia con

¹ <http://www.fondoemprender.com/unidades.asp>

dimensión departamental con el programa “Antioquia Emprende”, y en Bogotá el programa “Bogotá Emprende2”. Estos programas han sido elementos importantes para la implementación de este cambio cultural y en el futuro crecimiento económico de estas regiones.

En este sentido, la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca (FIET) en la última década y en su afán por cumplir las demandas de mercado de profesionales aptos para laborar no sólo como excelentes ingenieros enfocados en las soluciones técnicas y de software; sino también como excelentes desarrolladores de proyectos e inclusive administradores y generadores de empresas, modificó el pensum integrando asignaturas administrativas como un acercamiento global a conceptos administrativos, financieros y de formulación de proyectos; sin embargo dichas asignaturas no están relacionadas de tal forma que conduzcan a una verdadera cátedra de empresarismo que impulse adecuadamente el desarrollo de proyectos para el sector ETI³.

En este mismo contexto, el Departamento de Telemática en su línea de investigación de Ambientes Integrados de Desarrollo creó el Modelo para la Construcción de Soluciones (MCS), el cual es una base para el fortalecimiento de la Infraestructura Técnica y Metodológica relacionada con el desarrollo de

² <http://www.bogotaemprende.com.co/>.

³ Electrónica, Telecomunicaciones e Informática.

soluciones de calidad, aplicables tanto a nivel académico como a nivel productivo. Aunque este modelo abarca todos los aspectos del desarrollo de un producto de calidad no vincula aspectos de emprendimiento o de plan de negocio empresarial.

Se observa que no existe a nivel nacional e internacional una referencia metodológica en el ámbito de la formulación de proyectos de emprendimiento que satisfaga los requerimientos específicos del Sector ETI (base conceptual adecuada, lineamientos pertinentes, casos de estudio reales). Las metodologías existentes y actualmente más utilizadas se enfocan en desarrollo productos y/o administración de recursos o personal, pero tienen sus falencias en el desarrollo de plan de negocio; específicamente no existe actualmente una infraestructura metodológica adecuada para la formulación de proyectos de emprendimiento en el Sector ETI.⁴

Entonces surge la siguiente pregunta central ¿Cómo optimizar el proceso de formulación de proyectos de emprendimiento en el Sector ETI? y en forma más específica ¿Cómo impulsar las iniciativas empresariales de los futuros profesionales de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca?

⁴ Conclusión preliminar fruto de la revisión bibliográfica inicial.

Para avanzar sistemáticamente en la solución del problema definido anteriormente el primer paso que debe darse es la generación de un “Marco de Referencia” que oriente la formulación de proyectos de emprendimiento en el Sector ETI. Para la elaboración de un marco de referencia adecuado se deberán estudiar los alcances del Modelo para la Construcción de Soluciones aplicado al campo del emprendimiento dentro de la FIET y complementarlo con una base conceptual sobre formulación de proyectos de emprendimiento, un conjunto de lineamientos pertinentes y el desarrollo de un caso de estudio.

El impacto esperado a nivel de desarrollo regional y del país será el de orientar las iniciativas de creación de empresas por parte de los estudiante de la FIET, mediante una infraestructura metodológica adecuada para el desarrollo de proyectos de emprendimiento, generando un primer paso para el proceso de convertir nuestra institución en futura líder en formación de profesionales con visión empresarial, y por tanto contribuir al crecimiento local, departamental y nacional. A nivel de conocimiento científico global el aporte de este proyecto será el de incrementar el estado de conocimiento en cuanto a soporte metodológico para formulación de proyectos de emprendimiento y servir de base para la continuación del trabajo sobre el mejoramiento sistemático de la infraestructura metodológica para la construcción de soluciones.

2. BASE CONCEPTUAL SOBRE FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO

Existen tres pilares o bases fundamentales para el desarrollo de este tipo de proyectos propiamente dicho, los cuales podemos asociar directamente a las áreas de emprendimiento, sector ETI, y lineamientos de proyectos, que se describen a continuación.

2.1 EMPRENDIMIENTO

Si se menciona la fórmula de generación de empleo, desarrollo económico y cultural, y desarrollo social, el emprendimiento es el paradigma predilecto y más completo que une estos conceptos de forma exitosa a nivel mundial.

La idea del emprendimiento no es del todo nueva, pero su significado y resultados han hecho que este concepto sea tomado en cuenta de una forma tan sobresaliente en la sociedad, al punto de convertirse en política nacional de varios

países, e incluso como uno de los pilares de desarrollo económico que propone la ONU en países en vía de desarrollo.

Durante la últimas décadas diversos gobiernos e instituciones a nivel mundial se han preocupado por favorecer la inserción de nuevas empresas en sus mercados, para esta tarea se han establecido desde políticas pro generación de empresas, marcos legales favorables para los emprendedores y por su puesto el establecimiento de una industria soporte que de el apoyo a los nuevos empresarios en su emprendimiento; dentro de este esquema cabe resaltar el surgimiento de entidades conocidas como incubadoras de empresa. (Ver Anexo A. Incubadoras de Empresas)

Desde mediados de la década de los setentas y evidenciando la necesidad de dar soporte y acompañamiento en la gestión de las nuevas empresas durante sus primeros años tanto de gestación como de operación, surgen las incubadoras de empresas como instituciones dedicadas a facilitar el desarrollo de la nuevas unidades productivas mediante gestión en la búsqueda de recursos financieros, la generación de contactos comerciales y la asesoría integral en la estructuración y operación de un buen plan de negocios [7].

De acuerdo a la experiencia acumulada por las incubadoras de empresas es importante resaltar los siguientes factores de éxito de los cuales podemos resaltar:

- Las incubadoras, deben tener una orientación hacia la vocación productiva de la región campo de acción, es decir articulación con las cadenas productivas e interrelación con los clusters regionales, con el fin de crear un ambiente apropiado e interrelacionado entre todos los factores y actores de desarrollo dentro de la región.
- Deben además generara una participación activa de actores representantes del sector gubernamental, académico y empresarial; estos dos últimos orientados al establecimiento de procesos de investigación y desarrollo (I&D) que alimenten la competitividad del sector empresarial con la generación de nuevos productos, aplicaciones y empresas.

En el ámbito nacional propiamente dicho, las incubadoras de empresas y las políticas de emprendimiento han ido creciendo e incluso se han fortalecido por medio de leyes e instituciones es así como en el año 1994 en la ciudad de Bogotá entidades tales como el Centro Internacional de Física, Colciencias, SENA, Federación Nacional de Cafeteros, Fundación Compartir, Fundación Corona, Fundaempresa, Instituto de Fomento Industrial, NCR Colombia, Cámara de Comercio de Bogotá, Universidad Externado de Colombia y universidad de los

Andes se pusieron de acuerdo para crear la Corporación Innovar [8], seguidamente surgieron otras importantes entidades como el caso de la Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Antioquia IEBTA en el año 1996 contando con la participación de entidades tales como las Universidades Nacional de Colombia, de Antioquia, EAFIT, la Alcaldía de Medellín, la Gobernación de Antioquia y varias empresas y gremios dentro de los cuales se pueden encontrar a la Asociación Nacional de Industriales, Noel, Leonisa y Cementos Argos entre otros; para enero del 2003 el Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas liderado por el SENA contaba tan solo con 6 incubadoras asociadas con presencia en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga, Rionegro y Barranquilla, cifra que ha tenido una interesante dinámica ya que para finales del mismo año el país contaba con 16 nuevas instituciones ampliando su cubrimiento a los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío, Cesar, Sucre, Córdoba, Cauca, Tolima, Norte de Santander, Bolívar, Antioquia y Huila, así como Incubadoras especializadas en temas tales como el sector agroindustrial, producción de software, empresas de economía solidaria y empresas culturales e industrias creativas, se tiene como meta al finalizar el año 2006 contar con 40 incubadoras asociadas al sistema a lo largo y ancho del territorio nacional.

Es importante conocer el papel de las incubadoras en la generación de una nueva clase empresarial para Colombia, así como su impacto en términos tanto reales como de manera cualitativa, lo que hace más clara la posible interacción de la academia como institución y sus estudiantes como emprendedores con estas

instituciones como laboratorios de nuevo empresarismo, solo así se podrá entender la incubación como una herramienta más dentro del conjunto de políticas e instrumentos de que dispone un país para el desarrollo de su pequeña y mediana empresa.

Adicional a estos esfuerzos la misma Universidad el Cauca, dentro de sus políticas de desarrollo y gestión, ha desarrollado una unidad de emprendimiento [9] que colabora con sus estudiantes en el desarrollo de proyectos productivos con el fin de obtener recursos en las diferentes convocatorias nacionales, y fortalecer algunas áreas que por el enfoque de las distintas carreras no es posible abarcar de forma adecuada (generalmente el área gerencial y de costos en los proyectos)

2.2 EL ESPÍRITU EMPRENDEDOR

Si se quiere hablar de emprendimiento no hay que dejar de lado el término “espíritu emprendedor” que es el que realmente complementa y hace posible esta forma de vida y que permite el desarrollo de una idea original a una empresa de éxito y reconocimiento en el mercado.

Entre las diversas características atribuidas a la personalidad emprendedora, se mencionan la gran necesidad de control, de independencia y de logro, un resentimiento hacia la autoridad y una tendencia a aceptar riesgos moderados.

Los emprendedores tienen características propias, ellos por ejemplo identifican una oportunidad pasan a intentar aprovecharla y sus actos son revolucionarios, de dirección breve, además están predispuestos a tomar decisiones, son propensos a un exceso de confianza, lo que puede resultar beneficioso en la aplicación de una decisión y para fomentar el entusiasmo de los demás y tienden también a generalizar a partir de pocas características y observaciones. Los emprendedores caracterizaban situaciones de forma mas positiva, con más fortalezas que debilidades, más oportunidades que amenazas, más posibilidades de mejora que de deterioro, que otras personas.

En síntesis, las premisas que subyacen a la imagen emprendedora de la formación de estrategia son: La estrategia existe en la mente del líder como sentido de orientación a largo plazo; el proceso de formación de estrategia es semiconsciente, arraigado en la experiencia y la intuición del líder, pudiendo concebirla sólo o adaptándola de otros, para luego asociarla en su propia conducta; el líder promueve la visión de manera obsesiva, manteniendo un estrecho control personal sobre la aplicación, de modo de poder reformular aspectos específicos según las necesidades; la visión estratégica se vuelve maleable, siendo premeditada en su visión general, pero emergente en la forma que se despliegan los detalles; la organización es maleable, con una estructura simple y sensible a las maniobras del líder ya sea en una nueva compañía, en una firma de un solo individuo o en una gran organización establecida que permiten al

líder visionario una considerable libertad de maniobra; la estrategia adopta forma de nicho, con posiciones de mercado protegidos de competencia directa.

El emprendimiento como factor de crecimiento social y económico es la alternativa que ofrece este milenio para el desarrollo de las naciones, además es un estilo de vida y una tendencia proyectada al futuro, ante la insuficiencia de buenos pagos y empleos tradicionales en nuestra sociedad, además es la opción de convertirse en generadores de empleo, así como en creadores de industrias generalmente centradas en ideas innovadoras. [10]

2.3 SECTOR ETI

Es de resaltar que nos enfrentamos a una nueva era llena de cambios e innovaciones, desde el estilo de vida, la tecnología y la economía mundial sufren transformaciones en periodos de tiempos relativamente cortos, uno de los sectores más dinámicos de la economía es el sector ETI dado su continuo avance y crecimiento, lo anterior debido al cambio de paradigma de sociedad de información y economía del conocimiento, estos nuevos modelos han reemplazado la etapa Fordista-Keynesiana, lo que ha contribuido con el desarrollo de una nueva cultura en que el sector del conocimiento e investigación en conjunto con la empresa se unen para lograr desarrollo productivo y tecnológico.

Esta revolución tecnológica posibilita el surgimiento de una nueva fuerza productiva, a partir del estrechamiento del vínculo entre ciencia y conocimiento con la producción y los servicios sociales, mediante dos procesos básicos:

- Incremento en la capacidad de procesamiento de información y la producción de ciencia y conocimiento en forma directamente accesible y aplicable a la producción, que resultan, respectivamente, del desarrollo del microprocesador y del software, en tanto que conocimiento codificado
- Incremento dramático en la velocidad y la escala de acceso y difusión del conocimiento y la información, resultado de la confluencia de la informática y las telecomunicaciones, y del desarrollo de éstas.

A nivel mundial el sector productivo de las TICS creció casi un 6% desde el año 2007 en el mundo y ha alcanzado los 2,75 billones de euros de facturación, lo que representa el 7,2% del PIB mundial. Un estancamiento relativo del crecimiento experimentado en años anteriores⁵.

⁵ según el informe DigiWorld 2008 España que ha presentado ENTER, Centro para el Análisis de la Sociedad de la Información y las Telecomunicaciones del IE-Business School, en colaboración con IDATE disponible en: <http://www.enter.es/enter/mybox/cms/6013>

El mercado europeo TIC representa algo más del 30% del total mundial (850.000 millones de euros) y experimentó un aumento en valor del 3,7%, lo que supone un cierto retroceso tras la subida del 5% el año anterior.

A la cola, se encuentran América Latina, Oriente Medio y África, que sólo representa el 12% de las TIC en el mundo, con un valor de 329.000 millones de euros. Su crecimiento el año pasado fue del 12%.

Podemos resumir, que el 81.2% de la producción se concentra en sólo tres líneas de producto terminado: electrónica de consumo, telecomunicaciones y electrónica de potencia (Asesel). También han surgido nuevas empresas no agremiadas en nuevas especialidades: automatización industrial, bioingeniería, instrumentos de precisión, seguridad y transporte (Creset), como desventaja observamos que el 76% usa tecnología de los ochenta o anterior, generando esto un problema principal: tecnología de producción (desactualización de acabados y montajes)

CDT: Cideig

No obstante, de acuerdo con índices de medición internacional como el de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, que ubica a Colombia como un país de acceso digital bajo, y el Networked Readiness Index (NRI) [12] del Foro Económico Mundial que en el 2008 lo puso en el puesto 69 entre 102 países, se

deberá avanzar en el uso de estas tecnologías, en la disminución de la brecha digital y en el mejoramiento de su infraestructura de telecomunicaciones para participar y beneficiarse de los avances en esta materia en los próximos años.

Según este respecto, la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT) entregó recientemente el Informe de la evolución del servicio de valor agregado de acceso a Internet en Colombia a diciembre de 2008 [13]. De acuerdo con el Informe, durante este año los suscriptores registraron un incremento del 46,4% con respecto al número registrado a diciembre de 2007. Así mismo, según las estimaciones de la CRT, Colombia cuenta aproximadamente con 17 millones de usuarios del servicio de acceso a Internet, lo cual representa una penetración de 38,5% del total de la población del país. En este sentido, el informe muestra que el 77,4% de las conexiones dedicadas a Internet en el país corresponden a la definición regulatoria de banda ancha, siendo las más utilizadas aquellas que tienen velocidades comprendidas entre los 512 y los 1024 Kbps. De la misma manera, el informe resalta que a diciembre de 2008 se incrementó la cobertura de los servicios de acceso a Internet a través de diferentes tecnologías.

Las cifras consolidadas por la CRT a partir de la información suministrada por el Programa COMPARTEL muestran también que durante el año 2008 se instalaron 37.997 accesos de Internet para las MiPymes ubicadas en diferentes zonas del país. Con lo anterior, además de posibilitar el acceso a la red a las empresas, las

mismas se han visto beneficiadas con capacitaciones en el manejo de herramientas ofimáticas y de comercio electrónico.

Por otra parte, el informe ratifica el continuo trabajo para ampliar la conectividad en las instituciones públicas, de tal forma que al final del año anterior, más de 4.948 entidades del sector educativo y de justicia se habían visto beneficiadas con esta iniciativa. En total, se estima que Colombia cuenta en total con 15.643 instituciones públicas conectadas.

En relación a lo expresado en Plan Nacional de TIC (PNTIC)⁶ incluido en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010. Este tiene como objetivo principal que para el año 2019, que todos los colombianos, en especial los de aquellos sectores menos favorecidos, tengan acceso y hagan un uso eficiente y productivo de todas las herramientas de las TIC

Este panorama nacional nos propone reflexionar respecto a las oportunidades que tiene el país de ponerse a tono con la globalización y los retos que debe enfrentar para lograr una adecuada competitividad. Junto con los avances tecnológicos aparecen nuevos esquemas de mercados y negocios, la tendencia al crecimiento

⁶ <http://www.colombiaplantic.org/>

actual de estos sectores los hace un foco para la inversión y el desarrollo empresarial. Para lograrlo, el PNTIC se basa en tres aspectos fundamentales:

- Mejorar el acceso a la infraestructura
- Ayudar a la masificación de las TIC en el sector PYME
- Consolidar el Gobierno en Línea

La visión para el año 2019, además de involucrar el acceso de todos los colombianos a la información y el uso productivo y eficiente de las tecnologías en mención, busca también ubicar a Colombia entre los tres primeros países de Latinoamérica en los indicadores de uso y apropiación de TIC.

Sumándose a estos esfuerzos gubernamentales por apropiación de la tecnología se creó por parte de COLCIENCIAS⁷ el Plan Estratégico Programa Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática⁸ cuya Visión es la de “propiciar en Colombia un sector de electrónica, telecomunicaciones e informática, moderno y competitivo, con alto grado de conocimiento, dinámica de Innovación y capacidad de adaptación y generación de tecnologías, para brindarle al país respuesta a sus propias necesidades dentro de una nueva sociedad del conocimiento, con una adecuada infraestructura de telecomunicaciones y de información y soporte a su industria frente al desafío que le plantea un mundo globalizado”. Y cuya Misión es a la de “Promover, fomentar y apoyar la generación de conocimiento, la innovación

⁷ Instituto Colombiano de Ciencia y tecnología, COLCIENCIAS <http://www.colciencias.gov.co>

⁸ www.colciencias.gov.co/portalcol/downloads/archivosContenido/505.pdf

y el desarrollo tecnológico a través de la formación permanente del recurso humano, de la transferencia e intercambio de tecnologías, y de una continuada actividad científico-tecnológica en forma conjunta entre la academia y los sectores productivos, con efectiva interacción a escala internacional”.

Uno de los objetivos específicos de este plan es “el apoyo desde la innovación, la investigación y el desarrollo a empresas y sectores productivos e industria en general relacionados con la electrónica, las telecomunicaciones y la informática. Estas tecnologías mueven cifras muy altas en los mercados mundiales. Hasta ahora nos hemos empeñado en el desarrollo de la industria de software en Colombia y en consecuencia esta ha progresado en forma importante. Sin embargo, la convergencia de las tecnologías es un hecho, por lo tanto, cada vez más las soluciones electrónicas e informáticas son integrales. En consecuencia, paralelamente se debe incentivar el desarrollo convergente de la industria electrónica, de telecomunicaciones e informática. La producción de software nacional debe continuar robusteciéndose, así como los sistemas electrónicos en general y las soluciones en telecomunicaciones”. Este objetivo específico crea una ventana de oportunidad en cuanto al apoyo a la creación de empresas de base tecnológica en Colombia, en especial en el sector ETI, aprovechando su crecimiento sectorial.

Otra iniciativa de desarrollo para el país es la generación de un medio para difundir información sobre la apropiación y avance tecnológico del mismo, para esto la Corporación Colombia Digital (CCD) creó el Observatorio del Desarrollo Digital [14], el cual es un ejercicio único de agrupación de proyectos y políticas, que recopilará y compartirá información de las iniciativas de tecnologías de la Información que vayan en Pro del desarrollo de Colombia y los países de la región.

Para hacerlo, éste Observatorio se encuentra estructurado en dos grandes secciones, una de Proyectos, con experiencias nacionales y otra de Políticas, que presentará a partir del 20 de Enero de 2006 las estrategias gubernamentales de los países latinoamericanos en materia de TIC.

En la sección de Proyectos, se encuentran en el Observatorio las experiencias que se han venido realizando en cada Departamento del país (de origen público, privado y académico), con información de los objetivos, entregables, actividades por desarrollar y lecciones aprendidas de cada una los proyectos han sido clasificados en las siguientes áreas:

- Fomento a Industria de TIC: Destaca proyectos que impulsen la Industria nacional de TIC, con enfoques y metodologías innovadoras.

- Educación e Informática Comunitaria: Iniciativas orientadas al desarrollo de usos creativos de las TIC para aprovechar la potencialidad que ellas tienen con el fin de: (a) lograr una educación liberadora; (b) crear nuevas formas de participación social; y (c) "empoderar comunidades".
- TIC, para la Competitividad: Experiencias que mediante la implementación de la TIC, logran transformar procesos productivos, haciendo empresas más competitivas

La CCD procurará a través del Observatorio generar espacios de encuentro entre estos proyectos, mediante la consolidación de redes de comunicación sobre lecciones aprendidas, para así contribuir con propuestas de política, que permitan el avance de Colombia hacia la Sociedad de la Información, tras adelantar una labor de identificación de parámetros que faciliten la interrelación de experiencias similares.

Fruto de estas iniciativas y el apoyo al crecimiento y difusión de la industria ETI, se crean en Colombia las incubadoras de empresas de base tecnológica, estas surgen de la necesidad de apoyar las iniciativas de emprendedores con ideas nuevas e innovadoras, para convertir estos esfuerzos en empresas reales.

2.4 LINEAMIENTOS PARA FORMULACIÓN DE PROYECTOS

A continuación se hace un resumen de las generalidades presentes en las metodologías analizadas, con el fin de hacer una recopilación y utilizar los más pertinentes para la generación de los lineamientos a desarrollar el objetivo de esta monografía.

2.4.1 Paradigmas/principios/pilares

2.4.1.1 Desarrollo de soluciones/proyectos

- **Ingeniería del sistema:** habilidad del sistema para satisfacer requerimientos necesidades y expectativas de su ambiente, comprensión antes del todo antes de abordar sus partes.(MSC).
- **Orientación a objetos:** rehúso de componentes a través de mecanismos de composición (interfaces claras) y adaptación (herencia y especialización). toma aspectos como estructuración y definición del sistema, es decir mirar el sistema y sus componentes como objetos, con interfaces definidas y componentes reutilizables. (MSC, UML, MADIS)
- **Orientación a diseño:** Definir que es lo que el sistema debe hacer independiente de cualquier implementación o consideración tecnológica, definiendo un sistema origen a una familia de productos. (MSC, UML)

- **Técnicas de descripción formal:** Utilizar lenguajes de modelamiento que favorezcan la comunicación entre los integrantes del proyecto. (MSC, UML, MADIS)
- **Abstracción:** Selección de descripciones que cubran los aspectos del sistema con el fin de entender su funcionalidad, Descripción de un sistema a través de sus interfaces (rol, papel, dimensión del sistema), Realización de asociaciones y descomposiciones para entender el sistema, identificación de similitud con el fin de definir patrones generales

Principios generales de la abstracción:

- a) Principio de Pareto:** "lo fundamental está en identificar los pocos objetivos esenciales y diferenciarlos de los muchos objetivos útiles".
 - b) Ley de agrupación de Weinberg:** "con el fin de entender cualquier cosa, no debe tratar de entender todas las cosas" o "Con el fin de entender cualquier cosa, no debe tratar de entender cada cosa". (MSC)
- **Estructuración por niveles:** sistema como una jerarquía de representaciones con diferente nivel de abstracción, permitiendo describir el sistema mediante un conjunto articulado de modelos bien estructurados para una representación grafica el nivel de abstracción debe estar entre 5 y 9 esto obliga a abstraer en detalles o generalizar y encapsular. (UML)
 - **Modelamiento “outside in”:** modelar desde las interacciones externas del sistema a los detalles internos del sistema. Debe aplicarse recurrentemente a cada nivel del sistema. (MSC, UML, MADIS)

- **Partición para minimización de interfaces:** cuando se tome una decisión de una partición de un sistema o componente se debe lograr obtener de mínima dependencia mutua, logrando interfaces simples, para que el sistema tenga gran cohesión y bajo acoplamiento. (UML, MADIS)
- **Independiente del proceso:** trata procesos de cualquier naturaleza para desarrollar una solución acorde, y además aplicable a procesos de iguales características. (UML)
- **Dirigida por casos de uso:** los casos de uso son una técnica de modelado para la captura y representación de requisitos que obliga a pensar en términos de importancia para el usuario y no solo en términos de funciones a contemplar. Se definen caso de uso como un fragmento de funcionalidad del sistema de que proporciona al usuario un valor agregado. Los casos de uso representan los requisitos funcionales del un sistema. (UML, MSC, M.I.C.S.)
- **Centrada en la arquitectura:** la arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes más relevantes, lo que permite tener una visión común entre los involucrados en el proceso (desarrolladores y usuarios) y una perspectiva más clara del sistema completo, necesaria para controlar el desarrollo.. (UML, MSC, M.I.C.S.)
- **Iterativa e incremental:** se referencia a los pasos que se realizan durante las diferentes actividades del desarrollo del software (análisis de requerimientos, diseño, Es importante tener en cuenta que el resultado de una iteración no es

un prototipo experimental o desechable, sino un subconjunto con calidad de producción del sistema final. (MSC, UML, MADIS, M.I.C.S.)

- **Realimentación:** resultados de fases anteriores aplicables a fases futuras de la implementación. (MADIS)
- **Reducción al máximo del número de artefactos producidos:** esto permite mejor organización y facilidad en el trabajo de integración y revisión de componentes modificados en etapas iterativas de desarrollo, y sobre todo en proyectos complejos. (MADIS)
- **Flexible:** planeación y programación tolerante a los cambios. (MADIS)
- **Orientado a riesgos:** los riesgos manejados adecuadamente se pueden convertir en oportunidades que mejoren la productividad del cliente. Su principal característica es introducir un mecanismo para implementar dichos cambios.(MADIS, M.I.C.S.)
- **Basado en componentes:** la construcción adecuada de un servicio implica su particionamiento en componentes con interfaces bien definidas, que posteriormente serán ensamblados para crear el servicio.. (M.I.C.S.)
- **Permite ingeniería concurrente:** posibilita reconciliaciones mediante las cuales se realice el intercambio de información entre trayectorias concurrentes en cualquiera de las fases de desarrollo con el fin de explicitar el estado de cada tarea y proveer alineamiento de las tareas dependientes. (M.I.C.S.)

- **Con rastreo sistemático del progreso:** lo cual implica que se efectúa un seguimiento del proyecto basado más en la evaluación absoluta del esfuerzo restante que en el porcentaje de terminación de las actividades. (M.I.C.S.)

2.4.1.2 Organización del equipo de desarrollo

- **Clasificación del problema:** se denotan 2 casos: problemas estructurados y no estructurados. Los estructurados son los que tienen objetivos claros y concisos, los no estructurados son de objetivos ambiguos o cambiantes. Otra clasificación es la de Problemas Primarios y actividades de apoyo. (Algoritmo para estructurar proyectos tecnológicos)
- **Divide y vencerás:** Organizar las actividades primarias y de apoyo y descomponerlas en tareas menores que ayuden a resolver el problema primario para generar después la estructura correspondiente. (Algoritmo para estructurar proyectos tecnológicos)
- **Recursividad:** es importante destacar, que este proceso de aplicar el algoritmo no se limita a ser realizado al iniciar la investigación. Este es un proceso recursivo que finaliza en el momento en que se llega a actividades para resolver problemas primarios, como parte de sistemas cada vez más grandes que conforman el proyecto tecnológico (Algoritmo para estructurar proyectos tecnológicos).

- **Generación de la estructura correspondiente:** con la identificación de los problemas primarios, las actividades primarias se describen fácilmente y se llega a unidades autónomas de trabajo, sea cual sea la estructura en la cual están formando parte. La clara descripción de la estructura organizacional, genera controles y canales de comunicación que permiten cumplir con una labor eficiente en la distribución de recursos y un sistema de cohesión que integra cada una de las actividades del proyecto. Integrar estructuras circulares, con estructuras recursivas y con estructuras jerárquicas puede agilizar procesos de toma de decisiones y de reevaluación de los objetivos del proyecto (Algoritmo para estructurar proyectos tecnológicos)
- **Flexibilidad:** las estructuras organizacionales no pueden ser estáticas y rígidas. Los cambios en el ambiente externo obligan a reformulaciones en los objetivos de la organización, ocurriendo lo mismo debido a los cambios en las necesidades individuales de sus miembros. Esos cambios en los ambientes externos e internos a la organización, obligan a que también se introduzcan cambios en los diversos instrumentos de gestión para que se consiga mantener su eficiencia en niveles elevados. Como uno de esos instrumentos, la estructura organizacional debe evolucionar cambiando para acompañar la propia evolución de la organización y de los individuos que la integran.(Algoritmo para estructurar proyectos tecnológicos)
- **Cliente In Situ:** el equipo de desarrollo y el usuario trabajan juntos. (MADIS)

- **Políticas De Trabajo En Equipo Definidas:** Crystal Clear (3 a 8 miembros) y Crystal Orange (25 a 50 miembros). (MADIS)

2.4.1.3 Planes de negocio:

- **Flexibilidad y continuidad:** los cambios generados en el análisis obligan a reestructurar el plan de negocios, la organización del plan permitirá abordar estos cambios de manera ágil. (Como Diseñar Un Plan De Negocios)
- **Retroalimentación en cada etapa:** cada etapa debe entregar resultados que pueden ser considerados en una iteración o en un nuevo análisis del plan de negocios y estos deben ser aplicados o revisados en las etapas posterior y anterior respectivamente. (Como Diseñar Un Plan De Negocios)
- **Adaptación rápida a cambio de modelo:** con el fin de satisfacer las necesidades específicas de planificación de la organización, el negocio o el proyecto. (Como Diseñar Un Plan De Negocios)

2.4.2 Descripción del producto

La mayoría de metodologías para el desarrollo de proyectos/productos/soluciones describen el producto a realizar como una unión de macro componentes, estos diseñados de manera que abarquen los objetivos generales del proyecto y que a su vez constan de componentes realizables mediante un proceso, guiado por unos lineamientos o principios propios de cada metodología. Este proceso se puede realizar mediante etapas, ciclos, o fases de desarrollo que involucran el desarrollo de los componentes hasta alcanzar un nivel de ejecución, depuración, evaluación y validación que conlleva al cumplimiento de los objetivos generales del proyecto/producto/solución.

Los macro componentes más utilizados enfocan tres (3) temas importantes: El Producto, El Proceso, y las Personas.

- **Producto:** se trata de la definición del proyecto/producto/solución.
- **Proceso:** se trata de cómo se organizaran las actividades a realizar y el plan de trabajo para la construcción del proyecto/producto/solución.
- **Personas:** se trata de la organización del equipo de trabajo, asignación de recursos tareas y responsabilidades para la ejecución de las actividades que lleven a la planeación ejecución y validación del proyecto/producto/solución.

2.4.3 Organización del proceso

Hay dos tendencias para abordar la organización del proceso de desarrollo, una es tomar ciclos iterativos a los que se van agregando funcionalidades a los componentes después de validarlos y refinarlos, de modo que cada iteración genere un producto de funcionalidad mayor que el anterior (MCS, MADIS, UML, MRPDASPDM), la otra es ejecutar el plan en etapas sencillas y bien definidas de manera que las primeras sean prerequisites esenciales de las subsiguientes, hasta completar la ejecución del desarrollo de manera lineal (Las demás metodologías).a continuación se describen las características de los procesos iterativos:

- **Iterativo y dirigido por objetivos:** la recomendación es ejecutar ejecutar ciclos iterativos de desarrollo. En estos ciclos se establecen la ejecución de componentes cuya base sea una o más iteraciones de las actividades principales básicas.
- **Manejado por riesgos:** el riesgo es una variable que incide sobre el proceso de emprendimiento más en un sector como el ETI, competitivo y rápidamente cambiante. Por tanto se necesita una buena adaptación tanto a nivel de idea de negocio empresarial como de línea producto.
- **Guiado por casos de uso:** un caso de uso es una facilidad que un sistema debe proveer a sus usuarios. Los casos de uso reemplazan la especificación funcional tradicional y constituyen la guía fundamental establecida para las actividades a realizar durante todo el proceso.

- **Centrado en arquitectura:** la arquitectura de un sistema involucra los elementos más significativos del mismo y está influenciada por consideraciones de desarrollo como sistemas heredados y requerimientos no funcionales. Los casos de uso conjuntamente con la arquitectura permiten conceptualizar, gestionar y desarrollar adecuadamente el sistema.
- **Basado en componentes:** la creación de sistemas de mediana y alta complejidad requiere dividir el sistema en componentes con interfaces bien definidas, que posteriormente serán ensamblados para generar el sistema objetivo. Esta característica en un proceso de desarrollo permite que el sistema objetivo se vaya creando a medida que se obtienen o que se desarrollen y maduran sus componentes

2.4.3.1 Características de procesos lineales o en cascada

- **Manejado por riesgos:** el riesgo es crítico en procesos lineales ya que si continuamos el desarrollo de una etapa basados errores no tomados en cuenta se tendría que volver a consideraciones iniciales o a un reinicio de las actividades primarias. es importante un buen estudio de los riesgos a posteriori y un a buena validación de los resultados.
- **Orientado a procesos no complejos o de requisitos cambiantes** Se adoptan en proyectos con requisitos no tan flexibles ni cambiantes y en los

cuales la sencillez de ejecución del proyecto, o los objetivos claros, concisos y bien determinados, o etapas definidas para alcanzar estos, no requiera múltiples iteraciones de funcionalidad en su desarrollo.

2.4.4 Organización del equipo de trabajo

La organización del equipo de trabajo es una tarea importante en la planeación y desarrollo de proyectos en general y mas específicamente de emprendimiento. En esta organización se debe tener en cuenta los objetivos, los canales de comunicación, las responsabilidades a cargo y las estructuras organizativas que soporten el desarrollo formal del proyecto.

En cuanto a organización de equipos de trabajo podemos encontrar estructuras jerárquicas con relaciones horizontales y verticales, y también estructuras circulares o recursivas que son un nuevo modo de organización para proyectos tecnológicos (Descritas en el punto 2.4.4.1 Características de los proyectos tecnológicos dentro de este documento)

Cuando el proyecto tiene una definición específica de las actividades a realizar para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, llamado también problema estructurado, se manejan estructuras organizacionales lineales con estructura jerárquica (MSC, RMIDST, UML, MRDASDM, MICS). En los problemas no

estructurados deben abordarse con estructuras circulares o recursivas (metodología para estructurar proyectos tecnológicos).

2.4.4.1 Características de los proyectos tecnológicos

Estas características se pueden presentar a través de:

a) Interrelaciones

- Los financiadores o dueños no son los usuarios del resultado del proyecto.
- La participación del usuario final en los proyectos. Esta puede ser pasiva, o activa, que podría llamarse “en línea”

b) Resultados

- El producto o resultado final puede distinguirse entre concreto y abstracto. En lo abstracto, lo que se observa son efectos o transformaciones dependientes de la implementación de diferentes metodologías o herramientas en las que el aprendizaje es lo esencial.
- La dependencia de los resultados de los proyectos es una característica complementaria a la antes citada.

- En los proyectos que responden a problemas estructurados el resultado se entrega para “ser usado”. En los otros proyectos estructurados, se entrega un resultado, pero además, se desarrolla una capacidad de aprendizaje en los destinatarios del proyecto, que les permite modificar lo recibido.

c) Los financiadores y los interventores

Se refiere a intervenciones realizadas por los interventores en el proyecto (no necesariamente usuarios finales), que apoyan la labor de seguimiento y evolución técnica a través de evaluaciones que pueden ser parciales a las actividades del proyecto. La segunda clasificación comprende la integración de los interventores en el proceso de desarrollo e implementación.

d) La administración del proyecto

Algunos proyectos definen claramente las actividades reguladoras en el inicio del proyecto e implementan una estructura organizacional dedicada a apoyarlo logísticamente; los otros, por su parte, aunque no la tienen, la generan en la marcha y de acuerdo con los requerimientos, pero bajo la responsabilidad del director del proyecto. Estas actividades le agregan variedad a las tareas que debe cumplir el director.

e) Conformación del equipo de trabajo

En ocasiones los que desarrollaran el proyecto serán los investigadores y profesionales internos, con el apoyo, revisión, seguimiento y evaluación de la entidad financiadora o de los interventores del proyecto. Mientras que, en otros proyectos, como parte de las actividades de desarrollo, implementación y, en la dirección del proyecto, actúan tanto investigadores externos como personal vinculado de tiempo completo a la entidad.

f) Propiedades de las actividades del proyecto

Estas propiedades se dividen en dos grupos. los que se presentan actividades disjuntas, lo que facilita la implementación de una estructura jerárquica en su organización para el control que el proyecto requiere, esto debido a la secuencia lógica de las actividades a desarrollar. En otros proyectos, no sólo existe una gran dependencia entre sus actividades, sino también, constituyen un proceso circular que se requiere para reevaluar cada uno de los procesos implementados como parte del proyecto. Estos proyectos, promueven la creación de estructuras circulares y uno de ellos muestra una estructura recursiva.

g) Definición del problema

Se trata de proyectos para enfrentar problemas estructurados y problemas no estructurados. Como problemas estructurados referenciamos aquellos en los

cuales el problema esta claramente definido y permite generar una definición específica de las actividades a realizar cumplir los objetivos del proyecto, estos se manejan con estructuras lineales, implementación estructuras jerárquicas.

En los problemas no estructurados estos no pueden ser descritos a través del lenguaje en forma unívoca y precisa por dos razones. Primera, tales problemas, aunque “identificables”, no se pueden “definir”. Segunda, los contenidos son tan multivariados, y las influencias a las que están sujetos tan numerosas, que el paso del tiempo siempre modifica la percepción del problema. Estas percepciones del problema siempre son subjetivas y cambian con el tiempo

.

h) Cómo se pueden estructurar problemas del tipo I

En problemas estructurados, se aborda de manera secuencial como se implementa el desarrollo del proyecto; esto facilita para los directores la creación de una lista de actividades que se deben realizar para cada una de estas fases.

Estructuralmente, estos problemas permiten identificar las relaciones a establecer entre cada uno de los equipos de trabajo y entre las funciones que cada uno de ellos debe realizar. Los canales de comunicación y control se estructuran de manera jerárquica; se puede determinar un cronograma con su respectiva lista de actividades y su interrelación entre ellas. Como ya se mencionó, generalmente, las

actividades que acompañan los problemas estructurados en su solución son actividades disjuntas.

- **La Estructura Jerárquica**

Se le atribuyen propiedades emergentes asociadas con un grupo de elementos en un nivel dentro de una jerarquía, estas propiedades que se relacionan con las restricciones sobre el grado de libertad que tiene cada nivel de elementos, así los niveles surgen por las propiedades emergentes que no existen en el nivel inmediatamente inferior.

Ventajas

- Maneja responsabilidades claramente definidas.
- La variedad y la complejidad van disminuyendo a medida que se baja de nivel.
- Se manejan relaciones de poder y se pierde integridad a la hora de estructurar el conjunto.

Desventajas

- Menor sentido de pertenencia de sus integrantes a medida que se baja de nivel.

- Dependencia muy fuerte del director del proyecto. Esta dependencia se mantiene pero a menores grados en los niveles inferiores.
- Los grupos de actividades trabajan aisladamente y esto requiere de mecanismos de cohesión muy bien definidos para no dejar ruedas sueltas.
- Manifiesta sentido de desigualdad en cuanto a la disposición por recursos y poder.
- “Divide y vencerás”
- Poca participación de quienes participan en la elaboración directa de las actividades.

i) Cómo se pueden estructurar problemas del tipo II

Las estructuras circulares se pueden observar a través de patrones geométricos

- **Las estructuras recursivas**

Se caracterizan por tener la capacidad de generar internamente, es decir, en cada uno de sus subsistemas, el modelo estructural que constituye en el sistema que lo contiene.

Se fundamenta en dos principios filosóficos: la autonomía y la recursividad. Con la autonomía se habla de la capacidad de una actividad para absorber toda la variedad que llega a ellas permitiendo que su operabilidad no dependa de otras

instancias dentro del sistema al cual pertenece. Por otra parte, la recursividad se refiere a la capacidad de copiar la estructura del sistema actual en los mismos subsistemas que lo conforman.

Ventajas

- Aunque las responsabilidades están repartidas y esto a primera instancia puede representar el riesgo de no tener un líder, dicha situación hace que los integrantes de cada uno de los equipos de trabajo se muestren más interesados en las actividades que desarrollan, y mantengan una mejor comunicación con los otros miembros del proyecto.
- Por lo anterior, la dependencia del director del proyecto es prescindible. No se requiere de una cabeza visible para hacer las cosas, simplemente se hacen por la importancia que tienen para el correcto desarrollo del equipo de trabajo y por ende del proyecto.

Desventajas

- El riesgo que se corre en la definición de la estructura de control es muy alto. A pesar de que las estructuras circulares y recursivas presentan diversos mecanismos de control y coordinación, es necesario que los integrantes los asimilen para que mantengan la cohesión.

3. LINEAMIENTOS EN LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO EN EL SECTOR ETI

Como resultado del marco teórico anterior y la experiencia personal de trabajo en proyectos de emprendimiento en la empresa PLAY CO LTDA., se generó la siguiente referencia como base o lineamiento para un modelo posterior.

Basándonos en el modelo de construcción de soluciones y enfocándolo a la formulación y planeación de proyectos de emprendimiento, el contexto de esta referencia comprendería las fases de estudio de prefactibilidad y formulación del proyecto, etapas claves de un proceso de emprendimiento nuevo, puesto que estas aseguran tanto la futura viabilidad del proyecto, como las posibles fuentes de apoyo o financiamiento; lo anterior fundamentado en un modelo y un plan de negocio bien realizado.

La importancia de esta referencia radica en la apropiación de las metodologías de construcción de servicios y soluciones al tema del emprendimiento en el sector

ETI, lo cual se constituye en una herramienta a utilizar para los profesionales en ingeniería con intenciones de emprender proyectos de base tecnológica como opción laboral o como proyecto de vida.

3.1 PRINCIPIOS

3.1.1 Enfoque sistémico:

La ingeniería del sistema debe entenderse bajo las siguientes premisas:

- La calidad de un sistema debe ser vista como la habilidad del mismo para satisfacer las necesidades y expectativas de su ambiente.
- Debe asegurarse primero la comprensión del todo antes de abordar las partes

El diseño del sistema o solución debe abordarse enfocándose en la funcionalidad, complejidad, visibilidad, reusabilidad de sus componentes.

3.1.2 Orientación a objetos:

La orientación a objetos contribuye al manejo de la complejidad del sistema/solución a construir y permitiendo soportar adecuadamente el reuso de componentes a través de los mecanismos de composición (mediante la definición de interfaces claras) y adaptación (por herencia y especialización). Esta técnica se basa en representar aspectos como estructuración y definición del sistema, es decir mirar el sistema y sus componentes como objetos, lo cual indica que deben tener interfaces definidas y tener componentes reutilizables.

3.1.3 Orientación al Diseño:

Define que es lo que el sistema debe hacer independiente de cualquier implementación o consideración tecnológica, definiendo un sistema abstracto que pueda dar origen a una familia de productos

3.1.4 Abstracción:

- Selección de descripciones que cubran los aspectos del sistema con el fin de entender su funcionalidad
- Descripción de un sistema a través de interfaces (rol, papel, dimensión del sistema)
- Realización de asociaciones y descomposiciones para entender el sistema
- Identificación de similitudes con el fin de definir patrones generales

Principios generales de la abstracción:

- **Principio de Pareto**
- **Ley de agrupación de Weinberg**

3.1.5 Desarrollo incremental:

Se debe a las iteraciones, estas hacen referencia a los pasos que se realizan durante las diferentes actividades del desarrollo del software (análisis de requerimientos, diseño, implementación y prueba) y los incrementos al crecimiento del producto. Es por eso que cada iteración se puede ver como un mini proyecto, que permita una mayor efectividad al planificar el conjunto de tareas que se deben realizar para la obtención de cada incremento de proyecto, permitiendo controlar los riesgos de coste, y el ritmo del esfuerzo de desarrollo en su totalidad, ya que los desarrolladores trabajan de manera más eficiente para obtener resultados claros a corto plazo. Es importante tener en cuenta que el resultado de una iteración no es un prototipo experimental o desechable, sino un subconjunto con calidad de producción del sistema final.

3.2 PRODUCTO

Estructura para descripción del sistema:

MACROCOMPONENTES	COMPONENTES PRINCIPALES
<p align="center">MODELO PARA DESCRIPCIÓN DEL NEGOCIO (MDN)</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Declaración de la Idea Inicial de Negocio (Esencial) b. Modelo de Organización del Equipo de Emprendimiento c. Marco Legal Integral de la Empresa. d. Plan de Negocio (Esencial) e. Caso del Negocio f. Síntesis de la propuesta
<p align="center">MODELO PARA ESTABLECIMIENTO DE RESPONSABILIDADES DEL PRODUCTO (MERP)</p>	<ul style="list-style-type: none"> g. Modelo del Ambiente del Producto h. Modelo de Casos de Uso del Producto (Esencial) i. Arquitectura de Referencia para el Producto (Esencial) j. Modelo de Gestión de Riesgos (para la Construcción del Producto) k. Modelo de Organización del Equipo de Desarrollo l. Plan del Construcción del Producto (Esencial)

Tabla 1: Estructura para la descripción del sistema

3.2.1 Modelo para descripción del negocio (MDN)

3.2.1.1 Declaración de la idea inicial de Negocio (Esencial)

La declaración inicial de negocio sirve como microplan para aterrizar la idea de lo conceptual a lo real, se usa como base para el análisis de los recursos y las necesidades tanto financieras como de infraestructura para la realización del emprendimiento.

3.2.1.2 Modelo de organización del equipo de emprendimiento

Se proyecta una estructura organizacional para agilizar el proceso de ejecución del emprendimiento, se reparten los cargos y funciones dentro de la realización del proyecto.

3.2.1.3 Marco legal integral de la empresa

El marco legal es importante en la puesta en marcha del negocio en si, pues de esto depende el manejo financiero, de impuestos, y de tipo de organización empresarial.

3.2.1.4 Plan de Negocio (Esencial)

El plan de negocio es un documento que resume por escrito una idea de negocio, ya sea existente o de emprendimiento. Un plan de negocio razonable, que

justifique las expectativas de éxito de la empresa, es fundamental para conseguir financiación y socios capitalistas.

El Plan de Negocio es un documento estratégico con dos funciones fundamentales:

- Determinar la viabilidad económica- financiera del proyecto empresarial.
- Va a suponer la primera imagen de la empresa ante terceras personas.

Las principales aplicaciones que presenta un Plan de Negocio son las siguientes:

- Constituye una herramienta de gran utilidad para el propio equipo de promotores ya que permite detectar errores y planificar adecuadamente la puesta en marcha del negocio con anterioridad al comienzo de la inversión.
- Facilita la obtención de la financiación bancaria, ya que contiene la previsión de estados económicos y financieros del negocio e informa adecuadamente sobre su viabilidad y solvencia.
- Puede facilitar la negociación con proveedores.
- Captación de nuevos socios o colaboradores.

3.2.1.5 Caso del negocio

Es un componente principal de la descripción de un sistema que permite a los integrantes del equipo humano de un proyecto razonar sobre los beneficios que la construcción de la solución pueda tener para la organización y los clientes.

Constituye una explicitación de las condiciones de operación del proyecto cuya elaboración posibilita la evaluación del mismo para la toma de decisiones críticas. Tiene como propósito facilitar el proceso de valoración del alcance del sistema, las limitaciones, los riesgos y el esfuerzo que se deba realizar en el proyecto para determinar su conveniencia desde la perspectiva de los objetivos propuestos.

3.2.1.6 Síntesis de la propuesta

Esta síntesis se puede generar como un resumen ejecutivo somero, el cual esta incluido el plan de negocios, principalmente útil para la presentación de propuesta para posibles financiamientos, o para promoción de la idea de emprendimiento.

3.2.2 Modelo para establecimiento de responsabilidades del producto (MERP)

3.2.2.1 Modelo del ambiente del producto

Es fundamentalmente una herramienta o medio de comunicación útil - entre los integrantes del equipo humano de un proyecto - para razonar sobre los aspectos esenciales del entorno asociado al sistema que se va a construir o a mejorar. Constituye una abstracción del contexto correspondiente al sistema objetivo cuya elaboración busca generar una mayor comprensión de los aspectos realmente importantes de la realidad con los cuales está o estará involucrado dicho sistema.

Este componente tiene como propósito describir los aspectos esenciales del contexto en el cual se implantará el nuevo sistema o la versión mejorada del sistema existente, identificando los objetos que interactúan con el sistema y las interfaces correspondientes.

3.2.2.2 Modelo de casos de uso del producto (Esencial)

Es fundamentalmente una herramienta o medio de comunicación útil - entre los integrantes del equipo humano de un proyecto - para razonar sobre los servicios que el sistema brinda(rá) a los diferentes actores vinculados a él. Constituye una abstracción de la funcionalidad del sistema objetivo cuya elaboración debe permitir lograr una aproximación satisfactoria al establecimiento de las responsabilidades del mismo y a los compromisos que adquiere el equipo humano del proyecto. Este componente tiene como propósito describir los diferentes roles, papeles o dimensiones del sistema a desarrollar, identificando el conjunto de facilidades/prestaciones asociadas a cada tipo de actor/objeto que interactúe con el sistema.

3.2.2.3 Arquitectura de referencia para el producto (Esencial)

Es un componente que permite - a los integrantes del equipo humano de un proyecto - razonar sobre la estructura organizacional de los componentes del sistema. Constituye una representación de la forma como los componentes pueden ser organizados convenientemente y su elaboración pretende asegurar

que el sistema podrá evolucionar mediante sucesivos incrementos de funcionalidad. Este componente tiene como propósito describir el patrón arquitectónico del sistema objetivo, estableciendo claramente cada uno de sus componentes e identificando adecuadamente las relaciones existentes entre ellos.

3.2.2.4 Modelo de gestión de riesgos (para la construcción del producto)

Es un componente principal de la descripción de un sistema que permite - a los integrantes del equipo humano de un proyecto - razonar sobre los aspectos que pueden incidir significativamente en los resultados del proyecto. Constituye una explicitación de los factores externos o internos imprevistos que potencialmente pueden afectar el desarrollo normal del proyecto, cuya identificación permite formular estrategias para minimizar su impacto. Este componente tiene como propósito esencial establecer los planes de contingencia del proyecto, identificando los riesgos principales y definiendo cómo éstos habrán de ser manejados cuando se presenten con el fin de tener limitado su efecto en el proyecto. Debe ser actualizado a lo largo del proyecto con el fin de contribuir al enriquecimiento de la base de conocimiento/experiencia de la organización que desarrolló el proyecto en lo relacionado con la gestión de riesgos.

3.2.2.5 Modelo de organización del equipo de desarrollo

Es tan significativo el impacto de una adecuada gestión del talento humano que debe invertirse todo el tiempo que sea requerido para asegurar que el equipo humano de desarrollo del proyecto esté debidamente organizado y motivado, lo cual implica que se tienen claramente definidos los siguientes aspectos: propósito del proyecto expresado claramente y entendido por todos, medios comunes de entendimiento, responsabilidades de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo, procedimientos y mecanismos de interacción/revisión intranivel, procedimientos y mecanismos de auditoría. Básicamente lo que debe buscarse es que el equipo humano de trabajo constituya “un solo pueblo”, es decir, que tenga sentido de pertenencia y unidad de propósito. Logrado esto podría decirse que está prácticamente asegurado el éxito del proyecto.

3.2.2.6 Plan de construcción del producto (Esencial)

Este consiste en efectuar una relación de las actividades a realizar, los recursos técnicos y financieros, y el tiempo que se requiere para la entrega al cliente de la capacidad operacional convenida del sistema. Este plan debe contener los siguientes componentes:

- a. Relación de actividades a realizar y su duración estimada.
- b. Asignación de responsabilidades.
- c. Cronograma establecido para ejecución de las actividades.

- d. Descripción de los recursos requeridos y las respectivas ventanas de disponibilidad.
- e. Estimación inicial de los costos para construcción del sistema.

3.3 PROCESO

3.3.1 Características esenciales del proceso de desarrollo:

- a) **Iterativo y Dirigido por Objetivos:** la recomendación para atacar la elaboración de un proyecto o producto es ejecutar ciclos iterativos. En estos ciclos se establecen la ejecución de componentes cuya base sea una o más iteraciones de las actividades principales básicas. Esto hace que los equipos de trabajo se concentren más en alcanzar objetivos, más que en la realización de actividades.
- b) **Manejado por Riesgos:** el riesgo es una variable que incide directamente sobre el proceso de emprendimiento y en general sobre los procesos de desarrollo de productos y servicios, y más en un sector como el ETI, competitivo y rápidamente cambiante tanto en expectativas de clientes como en apropiación tecnológica. Por tanto se necesita una buena adaptación tanto a nivel de idea de negocio empresarial como de línea de producto.
- c) **Guiado por Casos de Uso:** la razón de ser de un sistema es servir a usuarios ya sean humanos u otros sistemas; un caso de uso es una facilidad que un sistema debe proveer a sus usuarios. Los casos de uso reemplazan la

especificación funcional tradicional y constituyen la guía fundamental establecida para las actividades a realizar durante todo el proceso.

d) Centrado en Arquitectura: la arquitectura de un sistema involucra los elementos más significativos del mismo y está influenciada por consideraciones de desarrollo como sistemas heredados y requerimientos no funcionales. Los casos de uso conjuntamente con la arquitectura permiten conceptualizar, gestionar y desarrollar adecuadamente el sistema.

e) Basado en Componentes: la creación de sistemas de mediana y alta complejidad requiere dividir el sistema en componentes con interfaces bien definidas, que posteriormente serán ensamblados para generar el sistema objetivo. Esta característica en un proceso de desarrollo permite que el sistema objetivo se vaya creando a medida que se obtienen o que se desarrollen y maduran sus componentes

3.3.2 Etapas de referencia

CICLOS	PROPÓSITO	HITO MAYOR	MODELOS
CICLO 1:	Acercar la idea al plano de la ejecución y tener una idea básica del caso de negocio y del producto.	Definición de la idea de negocio, del producto y de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> - Declaración de la Idea Inicial de Negocio (completo). - Plan de negocio (versión inicial). - Modelo del Ambiente del Producto (versión inicial). - Modelo de Casos de Uso del Producto (versión inicial).
CICLO 2:	Reforzar y concretar plan de negocio y la idea de producto	Consolidar la viabilidad del plan de negocios y la generación de la empresa, tanto en el plano financiero como técnico.	<ul style="list-style-type: none"> - Declaración de la Idea Inicial de Negocio (Actualización). - Plan de negocio (Completo). - Modelo del Ambiente del Producto (Completo). - Modelo de Casos de Uso del Producto (Versión inicial). - Arquitectura de Referencia para el Producto (Versión inicial) - Plan del Construcción del

			Producto
CICLO 3:	Depurar los datos en especial el plan de negocios para asegurar la viabilidad	Validar el plan de negocios y el plan de producto para preparar el proyecto para su inminente ejecución	actualización de los componentes previos y todos componentes los restantes del MDN Y MERP

Tabla 2: Descripción de las etapas de referencia

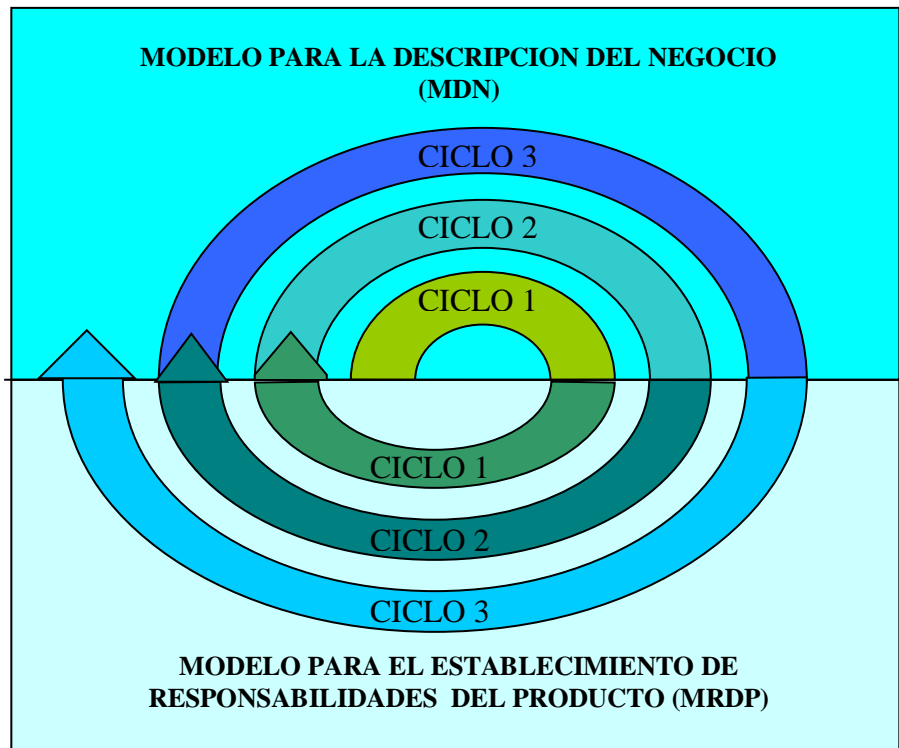


Figura 1: Etapas de referencia

3.3.3 Etapas comunes

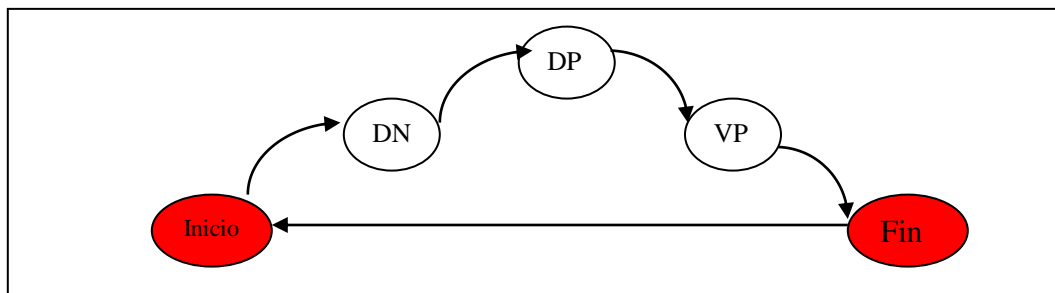


Figura 2: Etapas comunes

De acuerdo con la Figura 2, se pueden observar las etapas comunes en cada iteración:

- a) Definición del Negocio [Planeación (# de Iteraciones, criterios de validación de componentes Principales), Elaboración de componentes, Evaluación de resultados]
- b) Definición del Producto
- c) Validación de la Propuesta

3.3.4 Gestión inicial de riesgos:

Gestión inicial de riesgos para el modelo para establecimiento de responsabilidades del producto (MRDP). (Ver Tabla 3)

OBJETIVOS	ALTERNATIVAS	RESTRICCIONES	RIESGOS POTENCIALES	ESTRATEGIAS PARA RESOLUCIÓN DE RIESGOS

Tabla 3: Gestión Inicial de riesgos para el MRDP

Estos riesgos pueden clasificarse en cuatro categorías:

- a) Riesgos de requerimientos
- b) Riesgos tecnológicos
- c) Riesgos de habilidades
- d) Riesgos políticos

3.4 PERSONAS

3.4.1 Equipo de emprendimiento

ACTOR	ÁREAS DE DESEMPEÑO	TAREAS ESENCIALES
1. Gerente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gerenciar, liderar y administrar la empresa 2. Gestionar recursos. 	<ol style="list-style-type: none"> a.) Construir un ambiente de trabajo adecuado b.) Asegurar la calidad de los desarrollos de la empresa c.) Tener contacto directo con los proveedores, financiadores, e inversores d.) Garantizar la satisfacción del cliente
2. Gerente Técnico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liderazgo y gestión y apoyo a los proyectos de la empresa. 2. Supervisión de las áreas de desarrollo 	<ol style="list-style-type: none"> a) Mejorar sistemáticamente los procesos de desarrollo de los productos b) Tener constante comunicación con todos los miembros del equipo de trabajo c) Tomar decisiones sobre aspectos técnicos.
3. Directores de área	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liderar y gestionar las áreas específicas de la empresa (Dpto. Técnico, Dpto. de diseño, Dpto. financiero, etc.) 2. Supervisión de su área específica de desarrollo 	<ol style="list-style-type: none"> a.) Tomar decisiones sobre aspectos específicos de su área. b.) Mejorar los procesos de desarrollo de su área específica

Tabla 4: Equipo de emprendimiento

3.4.2 Equipo plan de negocios

ACTOR	ÁREAS DE DESEMPEÑO	TAREAS ESENCIALES
Gerente	<ul style="list-style-type: none"> • Gerenciar el proceso de diseño del plan de negocios 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar el proceso de diseño • Coordinar el equipo de diseño
Equipo de diseño del plan de negocios	<ul style="list-style-type: none"> • Organización de la información generada por los miembros de equipos interdisciplinarios (ej: marketing, ventas atención al cliente, finanzas, recursos humanos, informática e ingeniería, etc.) • Ejecutar la recopilación de datos, y realizar el análisis financiero del plan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del plan de negocios • Aprobación del plan • Implementación del plan

Tabla 5: Equipo Plan de Negocios

3.4.3 Equipo de gestión

ACTOR	ÁREAS DE DESEMPEÑO	TAREAS ESENCIALES
1.- Director	1.- Liderazgo del Proyecto 2.- Integración del Producto/Sistema 3.- Calidad del Producto/Solución	* Construir un ambiente de trabajo adecuado. * Asegurar la coherencia del Producto/Solución * Garantizar la satisfacción del cliente
2.- Asesor	1.- Gestión de Reusabilidad 2.- Calidad del Proceso	* Enriquecer la base de conocimiento/experiencia * Mejorar sistemáticamente el proceso
3.- Consultor	1.- Producto 2.- Proceso	* Evaluar aspectos claves * Validar métodos y decisiones

Tabla 6: Equipo de Gestión

3.4.4 Equipo de desarrollo

CARGO/POSICIÓN	RESPONSABILIDADES BÁSICAS
NIVEL 1	
1.- Analista del Sistema	Elaborar el “Modelo de Casos de Uso” del Sistema/Solución
2.- Arquitecto del Sistema	Diseñar la “Arquitectura del Sistema/Solución”
3.- Ingeniero de Pruebas	Planear, diseñar y evaluar las pruebas
NIVEL 2	
4.- Ingeniero de Casos de Uso	Especificar y diseñar los casos de uso
5.- Ingeniero de Subsistema	Diseñar, implementar y poner a punto uno o más subsistemas

Tabla 7: Equipo de Desarrollo

Además de la organización del personal se debe tener en cuenta el tipo de estructura organizacional correspondiente al desarrollo del proyecto, refiriéndose esta puede ser del tipo jerárquico o circular, dependiendo de la complejidad, la disponibilidad de personal o el tipo de proyecto y las relaciones horizontales y verticales entre los involucrados en el proceso de planeación y desarrollo.

4. CASO DE ESTUDIO

4.1 Reseña

El caso de estudio que se presenta a continuación se enfoca en uno de los productos realizados dentro del proyecto de emprendimiento de la empresa PLAY CO Ltda., el cual se presentó a la tercera convocatoria de FONDO EMPRENDER, fue aprobado en su plan de negocio y recibió capital semilla, al final de la etapa de interventoría, la empresa cumplió sus objetivos de productividad con lo cual se condonó la deuda del capital semilla.

El producto con el cual se hizo la propuesta a fondo emprendedor fue el de un software educativo para niños con discapacidades de aprendizaje, esta idea nació de un proyecto de laboratorio de electrónica de la facultad, y se desarrolló en una idea de negocio que luego de ser planteada y desarrollada, se presentó como plan de negocio para una empresa de desarrollo de software y hardware educativo que pudiera desarrollar este producto.

Luego de ser aprobada la empresa PLAYCO Ltda. Empezó actividades el 2 de febrero de 2006, como una empresa formal y legalmente constituida, y se desarrollo un software prototipo inicial. Después del desarrollo de este software y en etapa de pruebas de este mismo por parte de alumnos y profesores, se sugirió por parte de personas que participaron en estas pruebas, la elaboración de un software de matemáticas para niños de cursos básicos de primaria, esta idea sustentada en el alto interés de los juegos de video por parte de los niños de edad escolar y el poco interés por la matemática, al combinar estas dos actividades el niño podría a la vez divertirse y aprender, reforzando los conceptos matemáticos recibidos en su institución educativa con el uso de su tiempo libre por medio de actividades lúdicas como el juego.

Según esta recomendación la empresa PLAYCO Ltda. empezó el desarrollo del producto MATEMATICAS, este producto se desarrollo con la colaboración del equipo de trabajo de la empresa, conformado por Tres (3) Ingenieros Electrónicos, encargados de la parte software y hardware, Un (1) Diseñador Gráfico encargado de la parte de animaciones y gráficos, Una (1) licenciada en educación básica y Una (1) licenciada en educación preescolar encargadas de relacionar los contenidos programáticos de la materia matemática con el software, Un (1) maestro en música que realizo la ambientación musical del juego.

4.2.1.3 Marco legal integral de la empresa.

Para la creación y el funcionamiento legal de la empresa se requiere tramitar los siguientes documentos:

- a) **Creación de persona jurídica con escritura publica:** este documento es una constancia de la creación de la empresa, con el tipo de sociedad, numero de acciones, capital inicial, junta directiva (gerente, representante legal, asociados), este trámite se realiza en una notaria del circuito.
- b) **Certificado de cámara y comercio:** este documento es una inscripción al registro de entidades y empresas asociadas a cámara y comercio en el departamento, que indica que la empresa pertenece a cluster determinado y por tanto puede entrar a la base de datos económica del país, esta información es necesaria para que los departamentos de planeación monitoreen el crecimiento económico del departamento en cuestión, y por tanto canalizar recursos para su estabilidad y mejoramiento. Trae como beneficios, el poder acceder a la información del medio, para estudios de mercado, análisis de competencia, para actividades de asociatividad. Además de ofrecer capacitaciones y seminarios. Se tramita en las oficinas de cámara y comercio de la ciudad.
- c) **Permiso de uso de suelos:** Se entiende como cualquier tipo de utilización humana de un terreno, incluido el subsuelo y el vuelo que le correspondan, y en particular su urbanización y edificación.¹ es necesario si se tiene una instalación física para la instalación de la empresa. Se tramita en la alcaldía de la localidad.

d) Registro único tributario de la empresa (RUT): es la inscripción al sistema de impuestos de la nación, este es obligatorio para cualquier sociedad o personas naturales o jurídicas para realizar transacciones y declarar rentas y poder facturar legalmente. Este trámite se realiza en la dirección de impuestos y aduanas de la ciudad (DIAN).

4.2.1.4 Plan de negocio (Esencial)

El plan de negocios correspondiente al caso de estudio se incluye como parte integral de esta monografía y se puede observar en el Anexo B. Plan de negocios.

4.2.1.5 Caso del negocio

El caso de negocio a tratar es el producto “MATEMATICAS” realizado por la empresa PLAYCO Ltda. Es un producto tecnológico, del subsector de los juegos educativos, es un software para niños de entre primero a quinto año de edad escolar, abarca temáticas de ubicación espacial, lógica y operaciones matemáticas básicas, de manera lúdica y entretenida. La propuesta de realización del software nace de las peticiones de las instituciones educativas donde se hacían pruebas del prototipo inicial.

4.2.1.6 Síntesis de la propuesta

Ver Anexo C. Resumen ejecutivo.

4.2.2 Elaboración del modelo para establecimiento de responsabilidades para el producto “matemáticas”

4.2.2.1 Modelo del ambiente del sistema

a) Actores del sistema (Ver Figura 3)

- **Controlador del juego:** encargado de ejecutar las tareas y generar los comportamientos acordes con las actuaciones del usuario.
- **Usuario:** utiliza el sistema y registra su comportamiento en el.
- **Educador, padre de familia:** se encarga de leer los reportes y mirar el comportamiento del usuario para observar fortalezas debilidades.

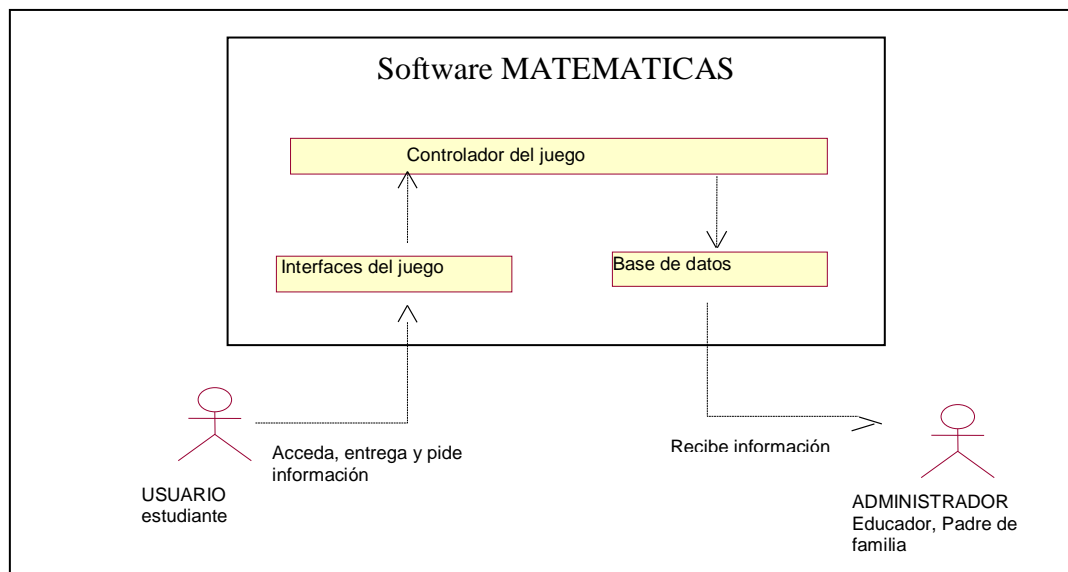


Figura 3: Modelo de ambiente del sistema

b) Reglas del negocio a considerar.

- El sistema podrá ser accedido por: usuario (estudiante) y administrador (Educador, Padre de familia).
- Para hacer uso del sistema los usuarios deben estar registrados previamente.
- Los datos de usuario pueden ser consultados por un administrador.
- Los usuarios del sistema pueden tener varios registros de la misma actividad.
- Un administrador puede consultar a todos los usuarios que haya registrado el sistema.

c) Descripción del Sistema Propuesto

- **Concepción general del sistema**

El objetivo es crear una herramienta software didáctica para enseñar reforzar o completar competencias en la materia matemática de estudiantes de primeros años de nivel básico de primaria, que por medio del ambiente lúdico del juego de video se acerque más a una materia de difícil asimilación.

El producto brindará posibilidades de almacenar información concerniente al desarrollo del estudiante en una herramienta educativa, y podrá generar reportes para los administradores para ver en que logros de aprendizaje el usuario tiene fortalezas-debilidades.

Requerimientos Funcionales.

1. Administrador

1.1. Validar Administrador

1.2. Búsqueda datos de usuario

1.3. Cambio de contraseña

2. Software Educativo

2.1. Ejecutar software educativo

2.2. Insertar datos del comportamiento del usuario

2.3. Actualizar datos de usuario

2.4. Listar datos del comportamiento del usuario

3. Estudiante

3.1. Validar estudiante.

3.2. Ejecutar acciones sobre el software educativo.

Requerimientos no Funcionales.

- **Requerimientos de interfaz externa:** El acceso a las funcionalidades del programa se hace por medio de un joystick, o en su defecto el teclado y mouse del PC.
- **Requerimientos de Usabilidad**
 - a) La plataforma puede ser accedida directamente, a través de la interfaz diseñada para estos propósitos (usuario, administrador).
 - b) Los mensajes de error deben ser reportados por la propia aplicación en la medida de las posibilidades y no por el Sistema Operativo. Los mensajes del sistema deben estar en el idioma apropiado.

- **Requerimientos de Rendimientos**

El sistema deberá responder en el mínimo de tiempo posible ante las solicitudes de usuario y en el procesamiento de la información.

- **Requerimientos de Soporte**

Se documentará la aplicación con un manual de ayuda con el objetivo de explicar el uso del software para garantizar el soporte de la herramienta. Se debe realizar el proyecto de forma versionable que permita darle mantenimientos al sistema a fin de aumentar las funcionalidades y/o corregir los errores del mismo a través de versiones posteriores.

- **Requerimientos de Seguridad**

La información estará protegida contra accesos no autorizados utilizando

- **Requerimientos Políticos**

La aplicación debe cumplir con lineamientos, políticos y/o regulaciones de la entidad que utilice el sistema.

- **Requerimientos de Confiabilidad**

El sistema debe ser tolerante ante los fallos y las operaciones a realizar deben ser transaccionales.

- **Ayuda y documentación**

El sistema tendrá un manual de ayuda disponible que permitirá aclarar dudas respecto al funcionamiento del mismo.

- **Requerimientos de Software**

La aplicación debe poderse ejecutar en entorno Windows, en plataformas XP, VISTA, y utiliza la plataforma Dotnet 2.0 de Microsoft y el ODBC Microsoft jet, para conexiones de DB.

- **Requerimientos de Hardware**

Como requisitos mínimos se tiene un PC de 512 RAM espacio de disco duro de 2 Gigas, y un procesador Pentium II de 1 GHZ en adelante con tarjeta aceleradora de gráficos.

4.2.2.2 Modelo de casos de uso del sistema / solución

“El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. El modelo de casos de uso sirve como acuerdo entre clientes y desarrolladores, y proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas.”

“Un modelo de casos de uso es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones.”. “El modelo de casos de uso describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario.”

a) Actores del sistema.

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interaccionan con estos Casos de Uso. Los actores representan a terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez identificado los actores del sistema, queda identificado el entorno externo del sistema.

- **Administrador o tutor:** Actor que consulta los datos de aptitud para revisar o evaluar el comportamiento del estudiante.
- **Software Educativo:** Actor que almacena en el sistema registros de visitas de la utilización por parte de los estudiantes.
- **Usuario o jugador:** actor que realiza la interacción con el software y genera los datos para los reportes de aptitud en las pruebas.

b) Casos de uso del sistema

“La forma en que los actores usan el sistema se representa con un caso de uso. Los casos de uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia.” [5]

Los casos de uso del sistema son los siguientes:

- **Para el usuario:**

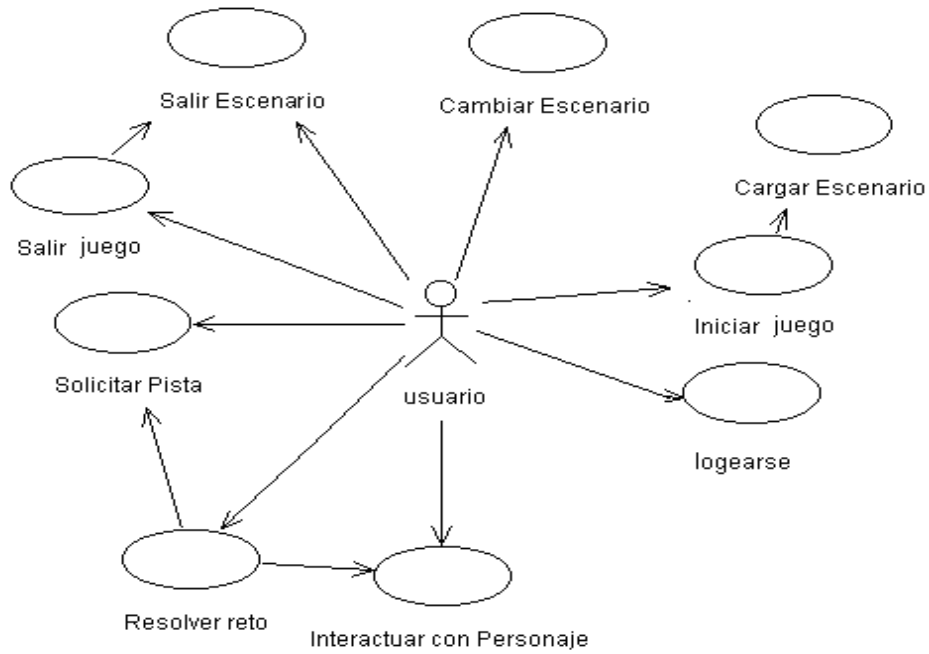


Figura 4: Casos de uso actor Usuario

- **Para el administrador:**

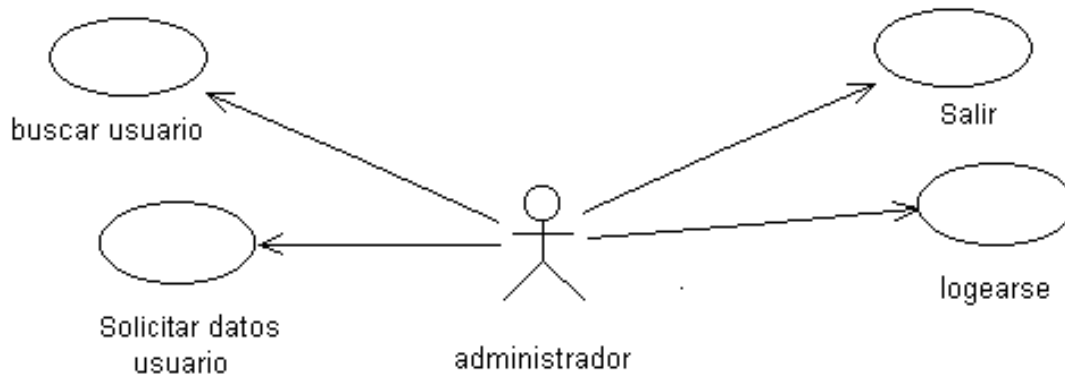


Figura 5: Casos de uso actor Administrador

4.2.2.3 Arquitectura de referencia para el sistema / solución

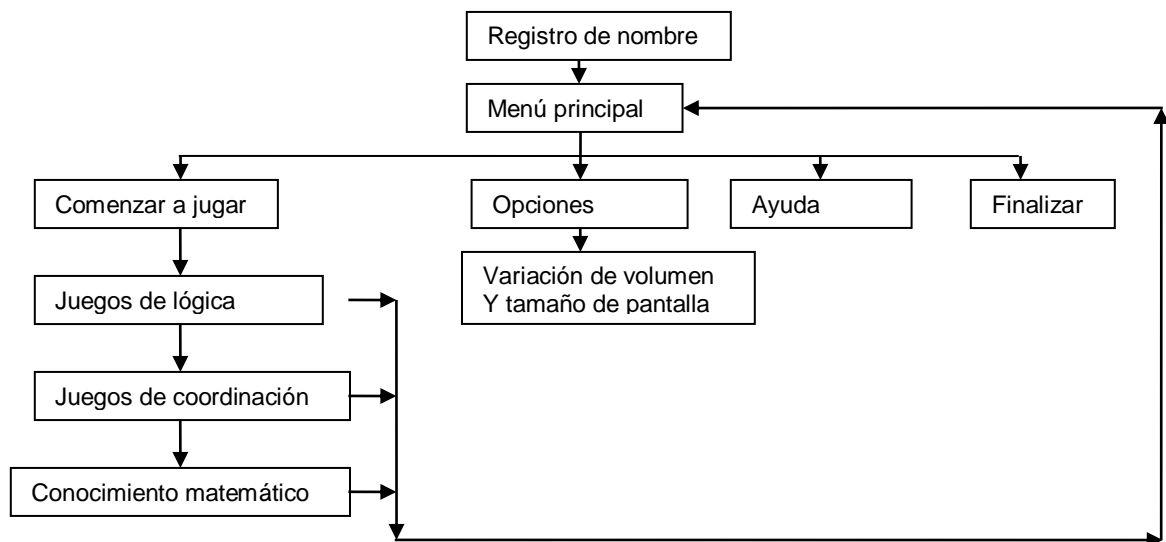


Figura 6: Arquitectura de referencia para el sistema/solución

4.2.2.4 Modelo de gestión de riesgos

Estos riesgos pueden clasificarse en cuatro categorías:

a) Riesgos de requerimientos

Aquí deberá enfrentarse los requerimientos del sistema. Hay la posibilidad de desarrollar un sistema que no haga lo que se quiere del él. Por ello, es necesario enfatizar el análisis de los requerimientos y sus prioridades relativas.

b) Riesgos tecnológicos

Es decir, qué limitaciones e inconvenientes tecnológicos hay que enfrentar.

Conviene atender a las siguientes cuestiones a manera de ejemplo:

Si se va a usar tecnología de objetos. ¿Tiene el equipo de desarrollo experiencia suficiente en el diseño orientado a objetos?

Según el medio donde se desplegará la aplicación, suponiendo que se trate de una aplicación educativa ¿Puede habilitarse las herramientas necesarias para que el alumno las utilice el software sin inconvenientes?

c) Riesgos de habilidades

¿Pueden conseguirse los asesores e ingenieros de software idóneos?

La dificultad de aglutinar al personal con el perfil y la experiencia requerida puede hacer que el proyecto concebido de una determinada forma fracase.

d) Riesgos políticos

¿Existen entes de decisión que pueden detener o influir negativamente en el avance del proyecto?

4.2.2.5 Modelo de organización del equipo de desarrollo

- **Organigrama:**

De acuerdo con el organigrama que se muestra en la Figura 7, el equipo de trabajo coordinado por la gerencia, se distribuye en dos departamentos, Departamento Operativo y Departamento Administrativo, dentro de los cuales se ejecutan labores y actividades referentes a estos dos aspectos.

- **Gerencia:** Actividades desempeñadas por uno de los emprendedores del proyecto, básicamente encargado de la coordinación general y buen funcionamiento de cada una de las divisiones al interior de Play Co Ltda. Buscando una adecuada integración entre todo el equipo de trabajo.

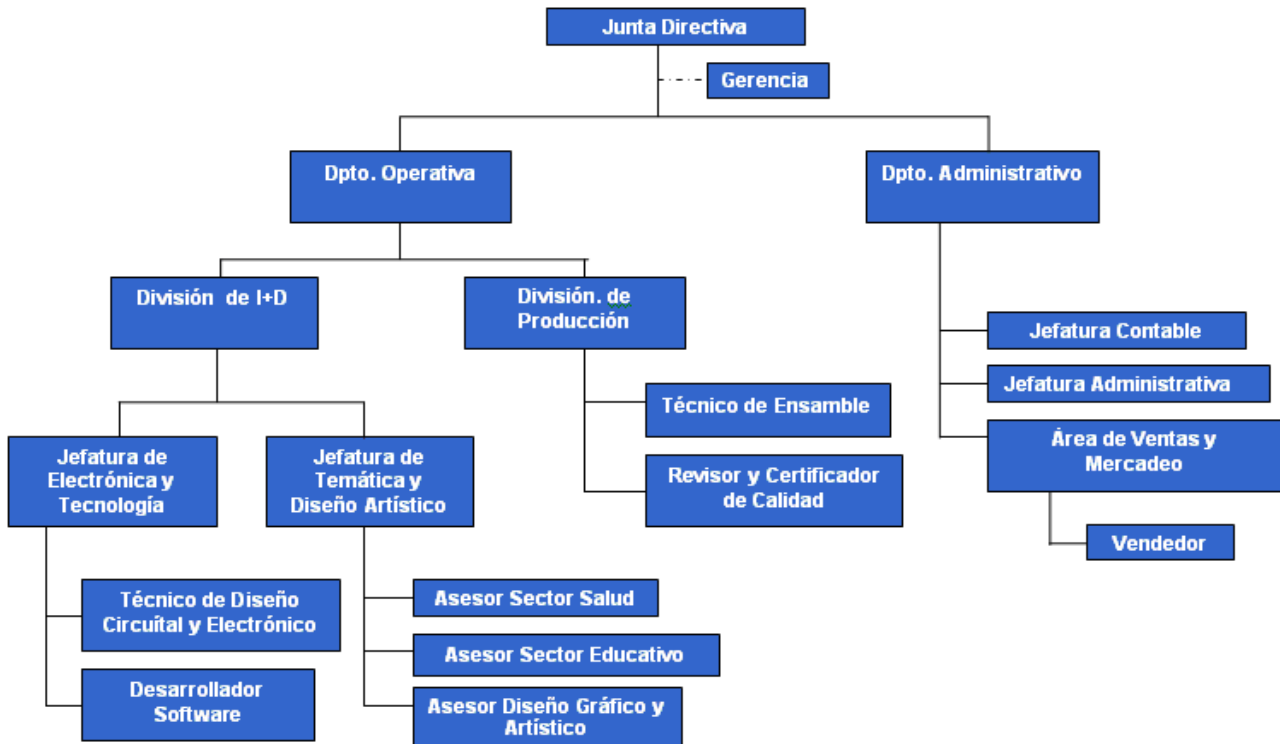


Figura 7: Organigrama PLAYCO Ltda.

Adicionalmente, se encargará de mantener relaciones con proveedores y clientes, siendo responsable de la adquisición de insumos y materias primas.

- **Departamento Operativo:** Dentro del Departamento operativo se encuentran labores referentes a el proceso de desarrollo de cada uno de los productos: desde la selección de temáticas, tecnologías, herramienta a utilizar, hasta el

proceso de producción, ensamblaje y empaque. Cada una de estas actividades contribuirán al desarrollo del producto final el cual será entregado a los clientes. El Departamento Operativo, funciona a través de sus divisiones de I+D (Investigación y Desarrollo) y de Producción.

- **División de I+D:** la división de I+D cuenta con un personal encargado de las labores de Investigación, actividad necesaria para cada uno de los desarrollos de los productos, mediante la cual se exploran nuevas tecnologías, temáticas y posibles alternativas para la construcción de nuestros productos.
 - o Técnico de Diseño Circuitual y Electrónico: Profesional del área de la Electrónica y Telecomunicaciones, con conocimientos en desarrollos telemáticos y electrónica. Sus actividades principales se enfocan en la investigación de nuevas tecnologías a utilizar en el desarrollo del producto, para posteriores evoluciones; así como también el desarrollo circuitual necesario para la construcción de los productos, incluyendo el diseño de la interfaz de comunicación con computadores y programación de microcontroladores o Pícs que se hagan necesarios.
 - o Desarrollador Software: Profesional del área de Ingeniería de Sistemas, con conocimientos en lenguajes de programación como: Visual Basic, NET, Java, Bases de Datos y alternativas de comunicación con computadores. Sus actividades básicamente están centradas en el diseño y programación del software necesario para el adecuado funcionamiento del producto.

- Asesores de Temática y Diseño Artístico: El equipo de trabajo de Play Co Ltda. Cuenta con tres asesores de los sectores de salud, educación y diseño gráfico, respectivamente. Para los dos primeros sus actividades principales son la selección de temáticas necesarias para realizar un determinado producto, teniendo en cuenta el adecuado proceso de desarrollo del niño, las dificultades más comunes y las habilidades y destrezas que se deban afianzar.
- El asesor del área de diseño gráfico: es el responsable de la selección de las interfaces manejadas por la parte software del producto, así como también los dibujos y gráficas adecuados a utilizar en cada uno de los productos.

Es importante resaltar la importancia de un trabajo coordinado entre los tres asesores, para de esta forma obtener excelentes resultados.

- **División de Producción:** La división de producción, cuenta con personal capacitado para la realización del ensamblaje de las herramientas y la realización de un plan de pruebas necesario para verificar el adecuado funcionamiento del producto, con lo cual podrá ser empacado para posteriores actividades de comercialización.
- Técnico de Ensamble: técnico del área de la electrónica (estudiante de últimos semestres de la Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones), encargado del ensamblaje de las herramientas desarrolladas referente a la

parte hardware, una vez se obtenga el certificado de calidad se encarga del empaque del producto para posteriores actividades de comercialización.

- Revisor y Certificador de Calidad: técnico del área de la electrónica y sistemas (estudiante de últimos semestres de la Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones), encargado de la coordinación del ensamblaje de las herramientas desarrolladas referente a la parte hardware y soporte en el ensamblaje software, adicionalmente responsable de la elaboración y ejecución de un plan de pruebas para la certificación del adecuado funcionamiento del producto.
- **Departamento Administrativo:** como su nombre lo indican las labores desempeñadas por este departamento son referentes a actividades de administración, contabilidad y mercadeo. (Ver Tabla 8)
- Jefatura Administrativa: Profesional del área de la Administración, quien brindará asesorías de carácter semanal respecto a las actividades y estrategias de administración que se deben llevar al interior de Playco Ltda.
 - Jefatura Contable: profesional del área de las Ciencias Contables y Administrativas, encargado de brindar asesoría y realizar la contabilidad general de la empresa de acuerdo a como la ley lo estipule.
 - Jefe de ventas y mercadeo: persona con experiencia el área de las ventas y mercadeo, encargado de la elaboración y ejecución de estrategias de penetración, comercialización y ventas del producto.

Adicionalmente será el encargado de rendir informes del adecuado funcionamiento de esta área.

- Jefatura Jurídica: profesional en el área del derecho encargado de brindar asesoría jurídica.
- Vendedor: persona con experiencia el área de las ventas y mercadeo, encargado de la elaboración y ejecución de estrategias de penetración, comercialización y ventas del producto.

Nombre	Carrera	Cargo
Felipe Rengifo	Abogado	Jefe Departamento Jurídico
Fanny Piedrahita	Contadora Publica	Jefe Departamento Contable
Andrés Collazos	Mg Administración De Empresas	Asesor administrativo
Alexander Cerón	Técnico en sistemas	Jefe Departamento Ventas

Tabla 8: Departamento administrativo – Caso de Estudio

- **Equipo desarrollador de los Prototipos**

En la Tabla 9 se cita a cada una de las personas que participo en la creación, investigación y desarrollo de los prototipos presentados en este plan de negocios; citando entre otros su nombre y carrera académica.

Nombre	Carrera
Yuly Viviana Montenegro Salcedo	Ingeniera Electrónica y Telecomunicaciones
Carlos Julio Cortés González	Ingeniero Electrónica y Telecomunicaciones
Luis Carlos Hernández Y.	Ingeniero Electrónica y Telecomunicaciones
Ivan Guillermo Arteaga Cabrera	Ingeniero de Sistemas
Carina Jovanna Montenegro Rosero	Fonoaudióloga
Leidy Liliana Leyton Valverde	Licenciada en educación básica
Jose Julian Londoño Calle	Diseñador Gráfico
Mario Londoño Calle	Maestro en Música

Tabla 9: Equipo desarrollador de los productos – Caso de Estudio

4.2.2.6 Plan del proyecto

Relación de actividades a realizar y su duración estimada.

- a) Elaboración de de la arquitectura de referencia y casos de uso del sistema
- b) Escogencia de los personajes y el diseño grafico del juego.
- c) Escogencia de los temas, áreas o contenidos programáticos del juego.
- d) Escogencia de los juegos que tengan relación con los temas, áreas o contenidos programáticos escogidos.
- e) Diseño de las opciones particulares de cada juego (duración, numero de intentos, dificultad etc.)
- f) Diseño de las interfaces, personajes y demás aspectos gráficos necesarios para ambientar el juego.
- g) Ejecución de la Programación
- h) Ejecución del los aspectos gráficos del software.
- i) Integración software - ambiente grafico.
- j) Pruebas software.
- k) Diseño del empaque y embalaje.

* Reunión semanal del equipo de diseño para hacer seguimiento del progreso, hacer ajustes recomendaciones

Asignación de responsabilidades:

* **Equipo desarrollador:** Consta de una reunión en pleno del equipo, en el cual participan todos los

Actividades:	Encargados
b) Escogencia de los personajes y el diseño grafico del juego. c) Escogencia de los temas, áreas o contenidos programáticos del juego. d) Escogencia de los juegos que tengan relación con los temas, áreas o contenidos programáticos escogidos. e) Diseño de las opciones particulares de cada juego (duración, numero de intentos, dificultad etc.)	* Equipo de desarrollador
f) Diseño de las interfaces, personajes y demás aspectos gráficos necesarios para ambientar el juego h) Ejecución del los aspectos gráficos del software i) Integración software - ambiente grafico	Diseñador gráfico
a) Elaboración de de la arquitectura de referencia y casos de uso del sistema g) Ejecución de la Programación i) Integración software - ambiente grafico	Desarrollador software
l) Pruebas software.	Desarrollador software, Ingeniero de pruebas. Revisor y certificador de calidad.
Diseño del empaque y embalaje.	* Equipo de desarrollador Diseñador grafico

integrantes aportando, ideas, soluciones, inquietudes sobre las actividades referidas. Estas

reuniones se efectúan semanalmente durante el transcurso del desarrollo del proyecto y sirven para aportar a los ciclos de funcionalidad generados por la programación y el ambiente grafico.

Tabla 10: Asignación de responsabilidades – Caso de Estudio

Cronograma establecido para ejecución de las actividades:

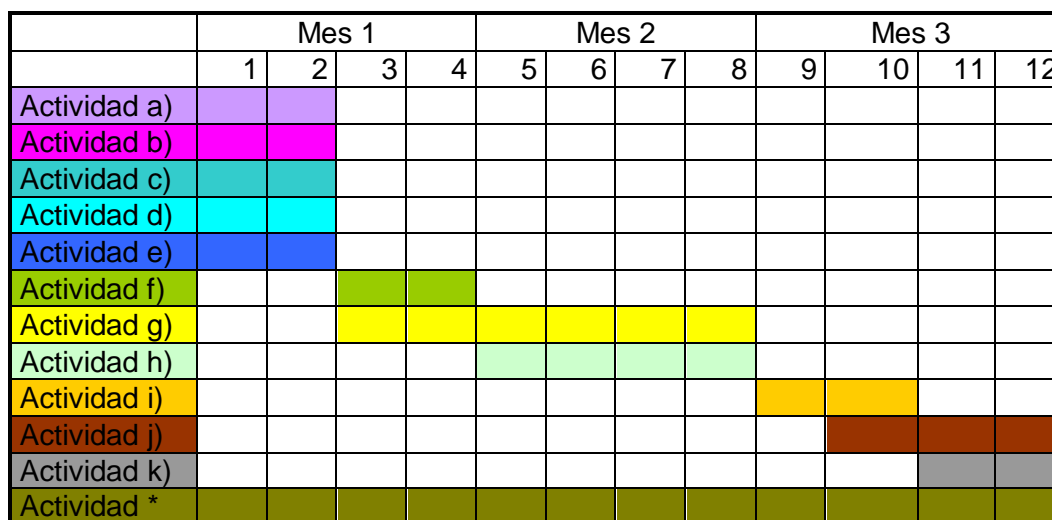


Figura 8: Cronograma establecido para la ejecución de actividades

Descripción de los recursos requeridos y las respectivas ventanas de disponibilidad

Los recursos requeridos son el material humano del proyecto y los insumos para la construcción de la herramienta software. (Ver Tabla 11)

Cargo	Numero de personas	Ventana de disponibilidad	Costo mensual	Total
Ingeniero Electrónico	2	3 meses	\$980.000	\$5.880.000
Ingeniero de Sistemas	1	3 meses	\$980.000	\$2.940.000
Fonoaudióloga	1	1 mes	\$480.000	\$480.000
Licenciada en educación básica	1	1 mes	\$480.000	\$480.000
Diseñador Gráfico	1	3 meses	\$480.000	\$1.464.000
Maestro en Música	1	1 mes	\$480.000	\$480.000
			TOTAL	\$11.724.000

--	--	--	--	--

Tabla 11: Recursos requeridos y ventanas de disponibilidad – Casos de Estudio

Estimación inicial de los costos para construcción del sistema.

- Costos en equipos:

Elemento	Cantidad	Valor	Totales
Computador Personal (SW)	2	\$ 2,100,000	\$4.200.000
Computador Persona(DG)I	1	\$2,200,000	\$2.200.000
Regulador Isolado	3	\$80,000	\$240.000
Switche	1	\$150,000	\$150.000
UPS 500 Vatios	3	\$180,000	\$540.000
Cortapicos	3	\$120,000	\$360.000
Elementos Bibliográficos	1	\$700,000	\$700.000
Mesa de Computador	3	\$70,000	\$210.000
Silla para Computador	3	\$50,000	\$150.000
Licencia visual Studio 2005	1	\$2.000.000	\$2.000.000
TOTAL			\$ 10.750.000

Tabla 12: Costos de equipos –Caso de Estudio

- Costos en personal

Costos en personal	TOTAL	\$11.724.000
--------------------	-------	---------------------

Tabla 13: Costos en personal – Caso de Estudio

- Otros Costos De Fabricación: El valor total anual de los Otros Costos de Fabricación, diferentes a las materias primas, esta compuesto por el 60% del costo total de la energía eléctrica, teniendo en cuenta que el 40% restante es utilizado en el proceso administrativo. El costo total de la energía se calcula de acuerdo a las tarifas vigentes en el momento por CEDELCA S.A., teniendo en cuenta el estrato empresarial. (Ver Tabla 14)

Servicio	Unidad de medida	Cantidad	Costo Unitario	Alumbrado	Saldo AP	Costo Total Mensual	Costo Total trimestral
Energía Eléctrica	KW-hora	400	\$327	\$ 15,134	\$15,134	\$161,223	\$483.669

60 % del Valor total de la energía eléctrica	\$290.201
---	------------------

Tabla 14: Otros costos de fabricación – Caso de Estudio

Adicionalmente, a estos costos se suman las depreciaciones de los distintos elementos necesarios para la producción tal como se muestra en la Tabla 15.

Elemento	Valor	Cantidad	Vida Útil	Depreciación Anual
Computador Personal (SW)	\$ 2,100,000	2	6	\$700,000
Computador Persona(DG)l	\$2,200,000	1	6	\$366,667
Regulador Isolado	\$80,000	3	10	\$24,000
Switche	\$150,000	1	10	\$15,000
UPS 500 Vatios	\$180,000	3	10	\$54,000
Cortapicos	\$120,000	3	10	\$36,000
Elementos Bibliográficos	\$700,000	1	10	\$70,000
Mesa de Computador	\$70,000	3	10	\$21,000
Silla para Computador	\$50,000	3	10	\$15,000
TOTAL				\$ 1,301.670

Tabla 15: Otros costos de fabricación con depreciaciones – Caso de Estudio

El Valor Total Anual de Otros Costos de fabricación es puede observar en la Tabla 16.

SERVICIO DE ENERGÍA	\$ 290.201
Depreciaciones	\$ 1,301.670
TOTAL OTROS COSTOS DE FABRICACIÓN	\$ 1.591.871

Tabla 16: Valor total anual de otros costos de fabricación – Caso de Estudio

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Acerca del proyecto

Se cumplió el objetivo planteado dando respuesta a la interrogante de: ¿Cómo realizar un marco de referencia para la formulación de proyectos de emprendimiento en el sector ETI? Esto se logró mediante la obtención de los siguientes subproductos:

- La generación de una base de conocimiento (no disponible previamente), cuyo propósito es constituirse en un referente sistemático y coherente en las temáticas de emprendimiento, sector ETI, y lineamientos de proyectos. Gracias a la construcción de este referente se espera que se logre generar varios procesos de investigación en la temática al interior de la Universidad del Cauca.

- El desarrollo de una serie de lineamientos que articulan los referentes conceptuales en una estructura guía para una empresa o colectivo que decida abordar la integración de ideas innovadoras en el sector ETI.
- La presentación de un caso de estudio mediante el cual se ilustra la ejercitación y validación del conjunto de lineamientos definidos y que permite abordar diversos aspectos propuestos bajo el marco de referencia para la formulación de proyectos de emprendimiento en el sector ETI.

Como consecuencia asociada a la realización de este trabajo se ha logrado:

- El fortalecimiento del Grupo de I+D en Ingeniería Telemática, estrechamente relacionado con dos áreas temáticas del Departamento de Telemática (Aplicaciones y Servicios Telemáticos, y Arquitecturas y Plataformas), y además esta estrechamente relacionado con los objetivos de la línea de investigación Ambientes Integrados de Desarrollo.
- El impacto en la industria de sector ETI a través de la articulación de una empresa de en la ciudad de Popayán, financiada por el fondo emprender del SENA (ley 1014 de 2006, ley 789 de 2002), y sus productos se encuentran en la actualidad en el mercado regional.
- La difusión de resultados en los siguientes escenarios:

- Presentación de en sociedad a través de una conferencia magistral del presente trabajo para optar al título de Ingeniería en electrónica y telecomunicaciones
- Generación de un artículo para publicación, plasmando entre otros, formulación del problema, base conceptual y resultados.

Sobre el emprendimiento

El paradigma del emprendimiento como factor de desarrollo es una oportunidad de crecimiento, para nuestra ciudad, nuestro departamento y nuestra nación, cabe resaltar que en el ámbito nacional, dicho paradigma cuenta con herramientas poderosas de fortalecimiento y de recursos, así como un bloque institucional publico y privado, sin olvidar una la serie de incubadoras de empresas, clusters empresariales y unidades de emprendimiento en las universidades para fortalecer todas las iniciativas innovadoras que puedan tener posibilidades comerciales en los mercados locales y mundiales.

El apoyo al emprendimiento en Colombia esta gestado inicialmente por leyes de la republica, las mas conocida es 1014 de 2006, que entre otros define conceptos básicos como emprendimiento, cultura, plan de negocios, empresarialidad, y emprendedor, establece las responsabilidades del estado, las instituciones oficiales que apoyara dicha ley, y las formas de financiación para el estos fines; sus principales objetivos son:

- a) Promover el espíritu emprendedor en todos los estamentos educativos del país, en el cual se propenda y trabaje conjuntamente sobre los principios y valores que establece la Constitución y los establecidos en la presente ley.
- b) Disponer de un conjunto de principios normativos que sienten las bases para una política de Estado y un marco jurídico e institucional, que promuevan el emprendimiento y la creación de empresas.
- c) Crear un marco interinstitucional que permita fomentar y desarrollar la cultura del emprendimiento y la creación de empresas.

Además de esta ley que es el eje fundamental de la política de emprendimiento, existen otros artículos y reglamentaciones que en este sentido apoyan este importante generador de empleo y desarrollo, entre las cuales podemos mencionar:

- La ley 789 del 27 de diciembre de 2007, que en sus apartes crea el Fondo Emprender, FE, como una cuenta independiente y especial adscrita al Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, el cual será administrado por esta entidad y cuyo objeto exclusivo será financiar iniciativas empresariales que provengan y sean desarrolladas por aprendices o asociaciones entre aprendices, practicantes universitarios o profesionales que su formación se esté desarrollando o se haya desarrollado en instituciones que para los efectos legales, sean reconocidas por el Estado de conformidad con las Leyes 30 de 1992 y 115 de 1994 y demás que las complementen, modifiquen o adicionen

- La ley 344 de 1996, que establece fondos de cofinanciación entre otros para proyectos productivos e incubadoras de empresas de base tecnológicas, cuenta asignada al SENA

A nivel mundial, es importante resaltar que instituciones como la USAID, la fundación Cartier, la organización de estados Americanos, entre otros apoyan proyectos productivos e ideas innovadores empresariales en todos los sectores, y la ONU en su declaración de Objetivos del Milenio, dentro de su estrategia para reducir la brecha de pobreza y atraso entre los distintos países, establece como estrategia prioritaria el impulso a las ideas innovadoras y al emprendimiento como materia prima fundamental para dicho fin.

Sector ETI

El sector de la electrónica, telecomunicaciones e informática se ha tornado a través de la última década en un importante motor de la economía mundial, y del desarrollo tecnológico, logrando un crecimiento de un 6% desde el año 2007 y a alcanzado los 2,75 billones de euros de facturación. La excepción es la telefonía móvil, que creció un 90% en su valor de mercado, mientras que la fija sigue su bajón, no sólo por la pujanza de la móvil, sino también porque el uso de la telefonía a través de IP cada vez es más importante. El informe destaca que el crecimiento en Europa, Norteamérica y Japón es mucho más reducido que el de los países emergentes, como China o India, Brasil o Rusia. Los sectores económicos mundiales basados en las TIC crecieron en 2007 un 5,8% con

respecto al año anterior, alcanzando los 2,75 billones de euros de facturación, lo que representa el 7,2% del PIB mundial. Un estancamiento relativo del crecimiento experimentado en años anteriores.

Para destacar además el sector ETI ha permitido una conjugación entre los sectores productivos y educativos, que ha permitido mejorar procesos en ambos mundos se puede destacar además, que existe un incremento dramático en la velocidad y la escala de acceso y difusión del conocimiento y la información, resultado de la confluencia de la informática y las telecomunicaciones, y del desarrollo de éstas.

El foro económico mundial, ubica a Colombia en el puesto 64 entre 134 países, en cuanto a desarrollo del sector ETI, y tercero en Suramérica después de Chile y Brasil. En otras palabras se denota que existe un atraso significativo en tecnología, ya que este indicador se obtiene entre otros aspectos, comparando las redes de comunicaciones, y las técnicas y procesos operativos.

Desde otro punto de vista estos indicadores, le ofrecen al país una inmensa posibilidad de crecimiento económico, ya que estas falencias se pueden considerar como oportunidades de creación de empresas, así como de un desarrollo mancomunado entre el ámbito educativo universitario y productivo, que permitirá mayores y mejores oportunidades a ingenieros, técnicos y tecnólogos expertos en el sector ETI.

Lineamientos

Básicamente este trabajo se ha desarrollado en base a lo proporcionado en el modelo de construcción de soluciones (MCS) [6], generado dentro de la facultad de ingeniería electrónica y de telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, el cual se ha adaptado para lograr ajustar ciertos aspectos de esta metodología y enfocarlos al desarrollo de ideas innovadoras y con carácter emprendedor en el sector ETI.

Este fue uno de los pilares fundamentales con los que se contó para poder, establecer una serie de recomendaciones guiadas y que a través del caso de estudio se pudieron poner en práctica, y que conllevaron a la creación de una empresa en el sector ETI, apoyada financieramente por una de las normativas mencionadas en el documento y con productos que ya se encuentran en el mercado, y desarrollado bajo los distintos parámetros aquí planteados.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda invertir nuevos esfuerzos e investigaciones de la siguiente manera:

- Ampliar y actualizar la base de conocimiento sobre la temática como un ejercicio permanente de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

- Generar y evaluar nuevas experiencias piloto de implementación en el sector ETI.
- Ampliar la base de lineamientos para proyectos de emprendimiento en el sector ETI, partiendo de este primer acercamiento.
- Adelantar esfuerzos para que las nuevas ideas empresariales surgidas dentro de la facultad de ingeniería electrónica y telecomunicaciones de la Universidad del Cauca, complementen con sus experiencias y nociones, nuevos lineamientos y pautas, que puedan posteriormente ser re utilizables por ingenieros del sector ETI, con espíritu empresarial y emprendedor.
- Generar nuevos trabajos de grado, partiendo del Sector ETI como patrón, y que desarrollen lineamientos particulares propios en campos como la informática (por ejemplo los subsectores diversión, de servicios, soluciones empresariales, etc.), las telecomunicaciones, la electrónica, la robótica entre otras.
- Monitorear los procesos y metodologías, que surjan como paradigmas en el contexto mundial, y lograr adaptarlas a los lineamientos ya trazados para el desarrollo de proyectos de emprendimiento en el sector ETI.
- Desarrollar nuevos estudios de aplicación usando los lineamientos para el desarrollo de proyectos de emprendimiento en el sector ETI.
- Monitorear permanentemente la evolución de los estándares, mandatos y procesos de adopción en el campo del emprendimiento y específicamente en el sector ETI, como nicho de oportunidades para la industria Colombia

- Se recomienda ampliar, fortalecer y flexibilizar las relaciones entre la universidad y la Empresa como alternativa para el desarrollo de nuevas opciones de investigación que son de interés de la universidad y la exploración de nuevos campos de negocio para las empresas. Para ello se debe generar un marco de confianza tanto a nivel institucional como a nivel de los equipos de trabajo ya que los objetivos, procedimientos y formas de publicación de las dos partes son muy disímiles.

BIBLIOGRAFIA

- [1] “SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE DIRECCIÓN NACIONAL DE EMPLEO Y EMPRESARISMO” SISTEMA NACIONAL DE CREACIÓN E INCUBACIÓN DE EMPRESAS disponible en Web :
http://www.sena.edu.co/NR/rdonlyres/1B910526-2ADC-49CF-8C68-29ACACAA946A/0/Cruz_MatizSNCIEMayo2004.pdf
- [2] “Objetivos del milenio de las naciones unidas”. Disponible
<http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/index.html>.
- [3] “PNUD Colombia Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo”. Disponible en: [http://www.pnud.org.co/areas.shtml?conds\[0\]\[\]=02010&als\[VAREA\]=2010&cmd\[85\]=c-1-02010&cmd\[82\]=c-1-02010&x=7943&cmd\[83\]=x-83-7943](http://www.pnud.org.co/areas.shtml?conds[0][]=02010&als[VAREA]=2010&cmd[85]=c-1-02010&cmd[82]=c-1-02010&x=7943&cmd[83]=x-83-7943).
- [4] “Grupo de Estudios Empresariales y Desarrollo Económico -GEDE- Universidad de Antioquia”. Disponible en <http://www.eafit.edu.co/NR/rdonlyres/AF507EFC-D7C2-48C9-B19B-C452D1A60D8F/0/GRUPODEEMPRESARISMO.doc>.
- [5] “LEY 1014 DE 2006 De fomento a la cultura del emprendimiento” Secretaria del senado de Colombia, Diario Oficial No. 46.164 de 27 de enero de 2006: disponible en Web <http://www.secretariasenado.gov.co/leyes/L1014006.HTM>.
- [6] Libro producto de Investigación; fecha: 2de Junio de 2005 DISPONIBLE EN: modelo Integral Para el Profesional en Ingeniería.1 ed. Popayán : Editorial Universidad del Cauca, 2005
- [7] “Sistema Nacional De Creación E Incubación De Empresas” Carlos Andrés Cruz Gartner, Francisco Javier Matiz Bulla Disponible En: http://www.sena.edu.co/NR/rdonlyres/1B910526-2ADC-49CF-8C68-29ACACAA946A/0/Cruz_MatizSNCIEMayo2004.pdf
- [8] “Corporación innovar” DISPONIBLE EN:

<http://www.encolombia.com/economia/Guiadeserviciosparaempresariosturisticos/Corporacioninnovar.htm>

- [9] “Unicauca cuenta con Escuela de Emprendedores”
<http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-194485.html>
- [10] “El Espíritu Emprendedor y la Vida Wired: El Trabajo en el Ocaso de las Carreras” Fernando Flores, John Gray. Artículo disponible en http://www.unap.cl/public/El_ocaso_de_las_carreras.pdf
- [11] “El sector de las TIC en el mundo creció casi un 6% el año pasado” disponible en: http://www.tendencias21.net/El-sector-de-las-TIC-en-el-mundo-crecio-casi-un-6-el-ano-pasado_a2378.html
- [12] “Networked Readiness Index” disponible en web: <http://www.weforum.org/pdf/gitr/2008/Rankings.pdf>
- [13] “Evolución del servicio de valor agregado de acceso a Internet en Colombia a diciembre de 2008” disponible en: www.mintic.gov.co/mincom/faces/index.jsp?id=1712
- [14] “Observatorio de Desarrollo Digital” disponible en: www.colombiadigital.net/index.php?option=com_content&view...
- [15] C. E. Serrano. “Modelo Integral para el Profesional en Ingeniería”. Editorial Universidad del Cauca, Popayán. 2005.
- [16] “Metodología Para Estructurar Proyectos Tecnológicos”. Disponible en http://triton.uniandes.edu.co:5050/dspace/bitstream/1992/129/1/mi_515.pdf
- [17] Ivar Jacobson; Grady Booch y James Rumbaugh. “The Unified Software Development Process”. Addison-Wesley, Massachusetts. 1999.
- [18] Alejandro Andalaft Chacur, Cécil Alvarez Uslar, Alejandro Concha Astudillo “Aportes De La Escuela De Pensamiento Basada En El Emprendimiento Y Desafíos En El Desarrollo De Un Proyecto Universitario Para El Fortalecimiento De Competencias Emprendedoras” Artículo Disponible En: <http://www.uv.es/motiva/libromotiva/28AndalaftAlvarezConcha.pdf>

- [19] Peter Drucker “Innovation And Entrepreneurship”, Libro de Texto fecha: 1993 Editorial HarperCollins 1933
- [20] Raimundo Abello, Claudia Dacunha, Javier Páez “Reflexiones Sobre Cooperación Universidad-Empresa” Artículo Disponible En:
http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/ingenieria_desarrollo/6/reflexiones_sobre_cooperacion.pdf
- [21] Nestor.I. Lopez & Carlo. Tognato “Incubadora De Empresas De Base Tecnológica Especializada En El Sector De La Electronica, Telecomunicaciones E Informática (ETI) Colombiana Estudio De Factibilidad” Artículo; fecha : 17 Marzo de 2006 DISPONIBLE. EN:
<http://dspace.uniandes.edu.co:5050/dspace/bitstream/1992/874/1/LOP+IEB.pdf>.
- [22] Martha Liliana Cabrera E. “Metodología Para Estructurar Proyectos Tecnológicos” Artículo; Disponible en
http://triton.uniandes.edu.co:5050/dspace/bitstream/1992/129/1/mi_515.pdf
- [23] Bolton William (1997) “The University Handbook on Enterprise Development”. Columbus, 1, rue Miollins 75732 Paris Cedex, 15
- [24] M. Area, “La tecnología educativa y el desarrollo e innovación del Curriculum”, Documento publicado en las Actas del XI CONGRESO NACIONAL DE PEDAGOGIA. Tomo I, Disponible en Web:
<http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/doc-sep.htm,2002>
- [25] G. Gonzáles, “¿Qué observar cuando se evalúa software? Una propuesta para la evaluación didáctica de software educativo.”, Universidad Nacional Autónoma de México, Disponible en World Wide Web:
<http://www.somece.org.mx/memorias/2002/Grupo3/Gonzalez.doc,2002>
- [26] Graham Friend, Stefan Zehle “Como Diseñar Un Plan De Negocios” Libro de texto fecha: 2008 DISPONIBLE EN: colección “The economist” editorial Cuatro Media. 1 edición en español.

GLOSARIO DE TERMINOS

Cultura: Conjunto de valores, creencias, ideologías, hábitos, costumbres y normas, que comparten los individuos en la organización y que surgen de la interrelación social, los cuales generan patrones de comportamiento colectivos que establece una identidad entre sus miembros y los identifica de otra organización;

Emprendedor: Es una persona con capacidad de innovar; entendida esta como la capacidad de generar bienes y servicios de una forma creativa, metódica, ética, responsable y efectiva;

Emprendimiento: Una manera de pensar y actuar orientada hacia la creación de riqueza. Es una forma de pensar, razonar y actuar centrada en las oportunidades, planteada con visión global y llevada a acabo mediante un liderazgo equilibrado y la gestión de un riesgo calculado, su resultado es la creación de valor que beneficia a la empresa, la economía y la sociedad;

Empresarismo: Despliegue de la capacidad creativa de la persona sobre la realidad que le rodea. Es la capacidad que posee todo ser humano para percibir e interrelacionarse con su entorno, mediando para ello las competencias empresariales;

Formación para el emprendimiento. La formación para el emprendimiento busca el desarrollo de la cultura del emprendimiento con acciones que buscan entre otros la formación en competencias básicas, competencias laborales, competencias ciudadanas y competencias empresariales dentro del sistema educativo formal y no formal y su articulación con el sector productivo;

Planes de Negocios. Es un documento escrito que define claramente los objetivos de un negocio y describe los métodos que van a emplearse para alcanzar los objetivos.

Sector ETI: abreviatura del sector de la electrónica telecomunicaciones e informática.

CRT: Comisión de Regulación de Telecomunicaciones.

COMPARTEL: Es un Programa de Telecomunicaciones Sociales creado por el Ministerio de Comunicaciones, y cuyo objetivo es permitir que las zonas apartadas y los estratos bajos del país se beneficien con las tecnologías de las telecomunicaciones como son la telefonía rural y el servicio de Internet.

TIC's: Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC o NTIC para Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación o IT para «Information Technology») agrupan los elementos y las técnicas utilizadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, Internet y telecomunicaciones. Por extensión, designan el sector de actividad económica.

PyME: Pequeña y mediana empresa (conocida también por su acrónimo PyME, PYME o pyme), es una empresa con características distintivas, tienen dimensiones con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por los Estados o Regiones. Son agentes con lógicas, culturas, intereses y espíritu emprendedor específico. Usualmente se ha visto también el término MIPyME (acrónimo de Micro, pequeña y mediana empresa), que es una expansión del término original en donde se incluye a la microempresa.

Metodologías de desarrollo: Se entiende por metodología de desarrollo una colección de documentación formal referente a los procesos, las políticas y los procedimientos que intervienen en el desarrollo de un producto o una solución. La finalidad de una metodología de desarrollo es garantizar la eficacia (p.ej. cumplir los requisitos iniciales) y la eficiencia (p.ej. minimizar las pérdidas de tiempo) en el proceso de generación de un producto o solución.

La Tasa Interna de Retorno (TIR): o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VAN o VPN) es igual a cero. El VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

UML: Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir

y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

MADIS: Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software, son metodologías especialmente orientadas para proyectos pequeños, constituyen una solución a medida para ese entorno, aportando una elevada simplificación que a pesar de ello no renuncia a las prácticas esenciales para asegurar la calidad del producto.

RMIDST: Referencia Metodológica Integral Para Desarrollo De Sistemas Telemáticos constituye una herramienta metodológica útil para el establecimiento de procesos adecuados de mejoramiento de la calidad de los procesos de desarrollo que busquen crear soluciones de calidad, oportunas y a costos competitivos; pero sobretodo para aquellos proyectos que busquen enriquecer efectivamente la base de conocimiento/experiencia de la organización y elevar la competitividad del respectivo Equipo Humano.

MCS: Modelo De Construcción De Soluciones, Referencia metodológica esencial para cualquier proyecto cuyo propósito sea construir una solución de calidad, oportuna y con costos competitivos y sobretodo que pretenda contribuir a la creación y enriquecimiento de la base de conocimiento/experiencia institucional.