

ISSN: 2683-1597

Project Design and Management



Julio - Diciembre, 2019

VOL. 1 NUM. 2



<https://www.mlsjournals.com/Project-Design-Management>

EQUIPO EDITORIAL

Editores Jefe

Luis Alonso Dzul López. Universidad Internacional Iberoamericana, México

Roberto Alvarez. Universidad de Buenos Aires, Argentina

Lázaro Cremades. Universidad Politécnica de Cataluña, España

Editores Asociados

Alina Eugenia Pascual Barrera. Universidad Internacional Iberoamericana, México

José del Carmen Zavala Loría. Universidad Internacional Iberoamericana, México

Susana de León. Universidad Internacional Iberoamericana, México

Marco Antonio Rojo Gutiérrez. Universidad Internacional Iberoamericana, México

Otto Ortega. Universidad Autónoma de Campeche, México

Alberto Gaspar Vera. Universidad Nacional de Lanús, Argentina

Antonio López. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile

Gestora de la revista

Beatriz Berrios Aguayo – Universidad de Jaén, España.

Consejo Científico Internacional

Miguel Angel López Flores Instituto Politécnico Nacional, México

Brenda Brabo Diaz. Instituto Politécnico Nacional, México

Fermín Ferriol Sánchez. Universidad Internacional Iberoamericana, México

Miguel Ysrrael Ramírez Sánchez, Universidad Internacional Iberoamericana, México

Armando Anaya Hernández. Universidad Internacional Iberoamericana, México

Ramón Pali Casanova. Universidad Internacional Iberoamericana, México

Jorge Crespo. Universidad Europea del Atlántico, España

María Luisa Sámano, Centro de Investigación y Tecnología Industrial de Cantabria, España

Carmen Varela. Centro de Investigación y Tecnología Industrial de Cantabria, España

Alejandro Ruiz Marín, Universidad Autónoma del Carmen, México

Asteria Narváez García. Universidad Autónoma del Carmen, México

Ricardo Armando Barrera Cámara. Universidad Autónoma del Carmen, México

Claudia Gutiérrez Antonio. Universidad Autónoma de Querétaro, México.

Felipe André Angst. Universidad Católica de Mozambique, Mozambique.

Luis Borges Gouveia. Universidade Fernando Pessoa, Portugal.

Rodrigo Florencio da Silva. Instituto Politécnico Nacional, México.

Charles Ysaacc da Silva Rodrigues. Universidad de Guanajuato, México.

Patrocinadores:

Funiber - Fundación Universitaria Iberoamericana

Universidad internacional Iberoamericana. Campeche (México)

Universidad Europea del Atlántico. Santander (España)

Universidad Internacional Iberoamericana. Puerto Rico (EE.UU)

Universidade Internacional do Cuanza. Cuito (Angola)

Colaboran:

Centro de Investigación en Tecnología Industrial de Cantabria (CITICAN)

Grupo de Investigación IDEO (HUM 660) - Universidad de Jaén

Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica de Campeche (CITTECAM) – México.

Portada:

Imagen creada a través de fuentes propias por el equipo de Funiber - Fundación Universitaria Iberoamericana

SUMARIO • SUMMARY • RESUMO

- Editorial6
- Capacidad de gestión financiera de los empresarios de Duitama.....7
Capacity for financial management of the Duitama empresaries
Gloria Nancy Duitama Castro. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (Colombia)
- As contribuições e as correlações de dois modelos teóricos para o conceito de sócio sustentabilidade urbana: Rio (2015) e Rio e Amorim (2017) 25
The contributions and correlations of two theoretical models for the concept of social and urban sustainability: Rio (2015) and Rio and Amorim (2017)
Diego Felipe Borges de Amorim, Javiera Andrea Rojas del Rio. Fundação Gaúcha do Trabalho e Ação Social (FGTAS) (Brasil)
- Metodología de la dinámica de los sistemas blandos aplicada a la problemática del abastecimiento de gas licuado de petróleo (GLP)..... 41
Soft system dynamics methodology applied to the supply of liquefied petroleum gas (LPG)
Beatriz Juana Adaniya Higa. Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Perú) / Universidad Nacional de Ingeniería (Perú)
- Diseño de un modelo integral para gerenciar proyectos de construcción de viviendas de interés social con énfasis en variables socioambientales en cajas de compensación familiar..... 61
Design of an integral model to manage social interest housing construction projects with emphasis in socio-environmental variables in family compensation boxes
Camilo Andres Velasquez. Universidad Militar Nueva Granada (Colombia)
- Caracterización de sistemas operacionales móviles celular: Android, Symbian, iphone y Windows phone 75
Characterization of cellular mobile operating systems: Android, Symbian, iphone and Windows phone
Fernando Cassinda Quissanga. Escola Superior Aberta do Brasil (Brasil), Universidad Europea del Atlántico (España)
- Guía metodológica para la implementación de televisión digital en Bolivia..... 89
Methodological guide for the implementation of digital television in Bolivia
Alex Fernando Mejia Noe, Jon Arambarri. XTOTV Enlace (Bolivia) / Universidad Europea del Atlántico (España)

Editorial



En este segundo número de Project Design & Management continuamos con el esfuerzo en conjunto de nuestro grupo de colaboradores, con el objetivo de consolidar a la revista y que pueda ser un referente en el área para todos los investigadores del mundo. Puede sonar un poco ambicioso por ser una publicación tan joven, sin embargo, es de mucha importancia que todos los que colaboramos en ella tengamos en mente esta meta final.

Nuestro interés fundamental en este nuevo número, es destacar la innovación como herramienta primordial del desarrollo científico-tecnológico, señalando su importancia a través del trabajo creativo, colaborativo e integral para la ampliación de los conocimientos tanto del hombre, la cultura y la sociedad en el diseño de nuevos proyectos.

Este nuevo número incluye 6 artículos con temáticas que abordan desde la gestión financiera, sistemas operacionales móviles, modelos integrales para gerenciar proyectos hasta metodologías para el abastecimiento de gas licuado de petróleo, las cuales resultan interesantes por su amplia variedad.

Se inicia con un artículo que estudia las capacidades de gestión financiera que tienen los empresarios de las Mipymes industriales de la ciudad de Duitama, Colombia, analizando los procesos internos de dicha gestión reconociendo si las decisiones se toman con base en conocimientos, capacidades o cultura. Las conclusiones del trabajo determinan la importancia de la capacitación a los empresarios en la gestión financiera para la toma de decisiones que ayuda a potenciar las empresas desde la administración y la adopción de una cultura empresarial.

Continuando con el segundo artículo, se presenta una temática sobre el concepto de Socio Sustentabilidad Urbana (SSU) en el que se correlacionaron dos modelos teóricos para identificar las convergencias y las contribuciones de cada uno en la construcción de este nuevo concepto. Los resultados apuntaron hacia el entendimiento de ambos modelos a través del uso de reglas meso analíticas para la interpretación de variables sociales complejas y que el refuerzo del carácter singular, complejo, dinámico y cíclico de las acciones y normas de cada comunidad servirán para mejorar el concepto de SSU.

El tercer artículo, contribuye a la investigación sobre una solución sostenible para la problemática del abastecimiento del Gas Licuado de Petróleo (GLP) en Perú, ante la falta de estudios sobre las causas o la interrelación entre los diferentes factores que pueden afectar el abastecimiento normal de este combustible, siguiendo la metodología de la dinámica de los sistemas blandos. Los resultados consideran registros históricos que muestran la estructura, los procesos, los eventos relevantes y las interrelaciones entre todos los elementos involucrados en cada fase de la cadena de valor del GLP, y que se relacionan e interactúan afectando su abastecimiento.

Una visión hacia la importancia que tiene el sector de la construcción dentro del rubro de la economía mundial es la temática que se aborda en el cuarto artículo de este número. El estudio destaca que la formulación de un modelo con principios claros, bajo los lineamientos internacionales y que cumpla con los objetivos principales sin dejar de un lado las variables socio ambientales, será una herramienta poderosa y sólida para la gerencia de proyectos.

El penúltimo artículo, se refiere a la caracterización de los sistemas operativos móviles Android, Symbian, iPhone y Windows Phone. Este trabajo emplea una metodología basada en referencias bibliográficas llegando a la conclusión de que no todo tipo de virus informáticos infectan los teléfonos celulares, ya que dependerá del núcleo del sistema operativo.

Por último, en el sexto artículo, se aborda la importancia sobre la migración a la Televisión Digital Terrestre o Televisión Digital Abierta, con el estándar ISDB-Tb, como un cambio que supone grandes inversiones en la transmisión y elaboración de contenidos por parte de las empresas televisivas, así como también un cambio para la audiencia al tener que adecuar sus televisores para tener acceso a la nueva señal con más calidad de audio y video. Para esto se destaca la necesidad de implementar una guía metodológica que estudie esta normativa y los requisitos esenciales para las buenas prácticas en la dirección de proyectos.

No podemos finalizar este editorial sin agradecer la labor desarrollada de todo el equipo de colaboradores, informático y técnico, así como a la Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER) y a las Universidades que han proporcionado apoyo material para que este segundo número pueda llevarse a cabo, con la convicción de que estamos en el camino correcto hacia el reconocimiento internacional.

Dr. Luis A. Dzul López

Dr. Roberto M. Álvarez
Editores Jefes

PROJECT, DESIGN & MANAGEMENT

ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Duitama Castro, G. N. (2019). Capacidad de gestión financiera de los empresarios de Duitama . *Project, Design & Management*, 1(2), 7-24. doi: 10.29314/pdm.v1i2.145

CAPACIDAD DE GESTIÓN FINANCIERA DE LOS EMPRESARIOS DE DUITAMA

Gloria Nancy Duitama Castro

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD (Colombia)

teriduitama@hotmail.com · <https://orcid.org/0000-0001-9433-2337>

Resumen. Este artículo surge como resultado de la reflexión de la investigación “Desarrollo de la Gestión financiera de los empresarios de las Mipymes industriales de la ciudad de Duitama” que desarrolla el Grupo de investigación –Ideas en Acción- que hace parte la Escuela de Ciencias Administrativas Contables Económicas y Negocios “ECACEN” de la UNAD, una de las preguntas que orientó el presente estudio es ¿Qué capacidades de gestión financiera tienen los empresarios de las Mipymes industriales de la ciudad de Duitama? Se planteó la hipótesis H2-Existen factores relacionados con las capacidades que influyen en una mejor gestión financiera de las Mipymes industriales de la ciudad de Duitama, se analiza los procesos internos de la gestión financiera de las empresas estudiadas y se reconoce si estas decisiones se toman con base en conocimientos, capacidades o cultura. La investigación se enmarca dentro de un enfoque mixto, utiliza como tipo investigativo el estudio descriptivo, se propone como instrumento de recolección de datos la encuesta cuantitativa para conocer el conocimiento, las actitudes y las opiniones de los empresarios en torno a la gestión financiera que realizan en sus empresas, para la implementación se tomaron las empresas Mipymes de la ciudad de Duitama que están registradas actualmente en la Cámara de Comercio. En conclusión, se capacita a los empresarios en la gestión financiera para la toma de decisiones que ayuda a potenciar las empresas desde la administración y la adopción de una cultura empresarial.

Palabras claves: Capacidades financieras, empresa, Mipymes.

CAPACITY FOR FINANCIAL MANAGEMENT OF THE DUITAMA EMPRESARIES

Abstract. This article arises as a result of the reflection of the research "Development of Financial Management of employers of industrial SMEs in the city of Duitama" developed by the Research Group - Ideas en Acción- which is part of the School of Administrative Accounting Sciences Economic and Business "ECACEN" of the UNAD, one of the questions that guided the present study is What financial management capabilities do entrepreneurs of industrial MSMEs in the city of Duitama have? Hypothesis H2 was raised- There are factors related to the capacities that influence a better financial management of the industrial MSMEs of the city of Duitama, the internal processes of the financial management of the companies studied are analyzed and it is recognized if these decisions are taken based on knowledge, skills or culture. The research is framed within a mixed approach, using the descriptive study as a research type. The quantitative survey is proposed as a data collection instrument to know the knowledge, attitudes and opinions of businessmen regarding financial management. In their companies, for the implementation, the Mipymes companies of the city of Duitama that are currently registered in the Chamber of Commerce were taken. In conclusion, entrepreneurs are trained in financial management for decision making that helps to empower companies from the administration and the adoption of a business culture.

Keywords: Financial capabilities, enterprise, MSMEs.

Introducción

Con la globalización y las transformaciones en la economía los empresarios deben estar preparados para responder a problemas y oportunidades en el ámbito de la gestión financiera, al definir las capacidades financieras de las empresas “estas hacen referencia a los comportamientos, actitudes y los conocimientos del proceso económico que ejecutan las empresas en cuanto al manejo de dinero, la prevención de necesidades futuras, la selección y uso de productos financieros y el manejo de la información” (Torres, 2007, p.505), este componente nos indica la situación actual y real de las empresas de la ciudad de Duitama. Es importante a la vez que los empresarios tengan conocimientos, experiencia y habilidades prácticas para realizar el análisis financiero y funcional de su empresa, para garantizar la viabilidad presente y futura de sus inversiones y cambios en la producción y comercialización de sus productos. Pero a pesar de tener conocimientos y aptitudes es primordial una cultura empresarial que se evidencie en una formación integral y constante para ser modelo de fortaleza, responsabilidad, compromiso y liderazgo.

Por lo anterior, desde el estudio investigativo se parte de la pregunta ¿Qué conocimientos financieros poseen los empresarios de Duitama para liderar procesos de gestión empresarial? Para responder este interrogante se parte de la hipótesis -existen factores relacionados con las capacidades que influyen en una mejor gestión financiera de las Mipymes industriales de la ciudad de Duitama- puesto que los resultados que muestran los indicadores económicos nos evidencian una subida en las ganancias y estabilidad de las empresas. En cuanto a las Capacidades Financieras, existen diversos criterios que los empresarios deben tener presentes en el momento de tomar decisiones que afectan su

empresa, en diferentes campos, en la medida en que los gerentes comiencen a empoderarse financieramente, sus Mipymes serán cada vez más competentes en el sector productivo al que pertenecen. Se requiere que los gerentes comiencen a intervenir la capacidad de inversión, endeudamiento y las posibles acciones que se toman frente a las crisis financieras en sus empresas.

Se toma el cuestionario diseñado como base para el análisis de las capacidades financieras, teniendo en cuenta los perfiles, sector productivo y la proyección económica de las Mipymes. A partir del mismo, se puede concluir que las capacidades financieras son de gran importancia para las Mipymes y los sectores productivos de la ciudad, al tiempo que estas son trabajadas intuitivamente, se experimenta cierta incertidumbre que no permite un avance económico funcional que a su vez impulse el crecimiento de los gerentes como profesionales administrativos y de las empresas como proyectos que aporten significativamente al desarrollo económico de la región.

Al realizar un recorrido por los antecedentes de estudios sobre la capacidad financiera de las empresas de Duitama encontramos el trabajo titulado “Capacidades financieras en Colombia: resultados de la encuesta nacional sobre comportamientos, actitudes y conocimientos financieros” elaborado por el Banco Mundial. Otro de los trabajos encontrados que favorecen la investigación a nivel de las categorías de investigación es el “Plan de responsabilidad social empresarial: una propuesta para pequeñas y medianas empresas industriales de la provincia de Tundama” elaborado por Avila (2017) de la Universidad Libre el cual aporta los hallazgos efectuados en el estudio de la responsabilidad social empresarial (RSE) de las pequeñas y medianas empresas industriales de la provincia de Tundama. Con este propósito se da cuenta de la evolución de las diferentes apreciaciones sobre RSE; un acercamiento inicial al concepto RSE; la caracterización de las Pymes; la propuesta para un plan de RSE y finalmente, los puntos de llegada. El desarrollo de una estructura de responsabilidad social se puede llevar a cabo mediante programas internos para los empleados, con el propósito de contar con elementos que permitan la participación de los diferentes actores.

Una característica de las Mipymes que los dueños tienen centrada la función de gerente y administrador, siendo ellos los que toman las decisiones, que en muchas ocasiones son personales, influyendo en la elección de alternativas poco eficientes para el buen funcionamiento de la empresa. Es importante aportar a una cultura empresarial por medio de una capacitación constante a los empresarios de Duitama, por ello se plantea los siguientes objetivos: Indagar sobre las capacidades financieras de las empresas de Duitama, conocer los perfiles de los empresarios para luego diseñar procesos de capacitación que aporten a fortalecer la cultura empresarial y por ende las capacidades financieras en cuanto a los conocimientos y gestión.

Para construir el marco teórico se tuvo en cuenta las categorías de cultura financiera la cual es definida desde el valor cultural que permea los procesos administrativos en la medida en que se desarrolla la empresa como un valor del entorno, teniendo esta una repercusión en el desarrollo de las personas, se entiende entonces que como lo afirman Ramírez, Sánchez & Quintero (2005). “la cultura financiera, sin duda implica valores y creencias que los miembros de una empresa tienen en común, pero también es la identificación de una persona, en pensamiento, sentimiento y reacción que orientan la toma de decisión” (p 34). A partir de esta afirmación se puede decir que la cultura financiera

debe hacer parte de la misma cultura empresarial que debe adoptar cada miembro de la misma, de esta depende a su vez la toma de decisiones estratégicas que el empresario pueda tomar en un momento determinado para la definición del rumbo de la empresa. La apropiación de esta depende de la capacidad y autonomía del gerente, de su capacitación y apertura a los cambios culturales que se han venido dando en la administración en las últimas décadas, por lo tanto, esta investigación enfatiza en la importancia que tienen la adopción de una cultura financiera y el desarrollo continuo de las capacidades que ella involucra en las Mipymes de la ciudad de Duitama, para fundamentar lo anterior tenemos a Velaez (1999)

La cultura viene a ser lo que configura los modelos de decisión de una organización, guía sus acciones e impulsa el comportamiento individual de sus miembros. Es la manera como se hacen las cosas en el día a día. Toda empresa tiene una cultura más o menos asentada y más o menos explícita, que a veces está fragmentada y es difícil de percibir desde fuera (p.7).

Es pertinente afirmar que las empresas están envueltas en el cambio cultural y económico que trae la globalización, por esto, otra de las categorías de investigación es la capacidad financiera, entendida desde Medina, Acolt, & de León, (2013) como:

Aquellas posibilidades que tiene la empresa para realizar inversiones o bien pagos en determinado tiempo siendo estos en corto, mediano y largo plazo con el fin de lograr objetivos de crecimiento y desarrollo, buscando obtener utilidades en sus operaciones del día a día (p.201).

Entonces es importante definir ciertas competencias que un gerente de empresa debe estar dispuesto a desarrollar con el fin de competir con las demás empresas que hacen parte del sector productivo al que pertenece. La suma del desarrollo de la cultura financiera y el desarrollo de la capacidad financiera deben dar como resultado el mejoramiento de los procesos empresariales que a su vez permitirán la capacitación integral en asuntos financieros de los gerentes de las Mipymes.

La escala del sector microempresarial en el país y para el exposición en la ciudad de Duitama el entorno económico y social se ha vuelto cada vez más complejo, y existen más dificultades como: la capacidad de las microempresas de captar información, evaluar las relaciones de producción correspondientes, interpretar la información disponible y anticipar los acontecimientos resulta cada vez más insuficiente, pues estos hechos aumentan la incertidumbre y las dificultades para realizar una planeación estratégica. Para Quintero (2005)

A pesar de que las Microempresas en la ciudad de Duitama constituyen el sector más amplio del emprendimiento, no ha existido por parte de la Administración Municipal el ánimo de unir esfuerzos con la Cámara de Comercio de Duitama, el SENA y otras microempresas e instituciones del orden local, departamental y nacional para integrar estos esfuerzos y cumplir las funciones que por ley le corresponden en cuanto al cumplimiento a cabalidad, de los principios de complementariedad y subsidiaridad para brindarle a todo el sector empresarial de la ciudad una política integral de apoyo a la solución de sus principales dificultades, que en mucha ocasión han llevado a la muerte inminente de sus microempresas que son quienes en última instancia se

encuentran reguladas por la misma normatividad nacional, pero que en la realidad son las que cuentan con menos recursos a todo nivel (p.65).

Es interesante poder tener datos actualizados de los Mipymes, ya que en algunas circunstancias aparecen microempresas que abren sus puertas, pero al poco tiempo desaparecen, pues, así como llegan se van, sin dejar huellas empresariales, únicamente incertidumbre en sus propietarios que, en estos días, solamente pueden pensar en sobrevivir sin quedar endeudados. Se pretende que la presente investigación sirva de base, para que a las microempresas que les corresponde tomar las decisiones de apoyo al sector empresarial, y para el sector microempresarial tomen muy en serio el cumplimiento de sus funciones apoyando con programas sustentables y sostenibles el desarrollo empresarial de la ciudad de Duitama.

Metodología

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque mixto, utilizando como tipo investigativo el estudio descriptivo, se propone como instrumento de recolección de datos la encuesta cuantitativa para conocer el conocimiento, las actitudes y las opiniones de los empresarios en torno a la gestión financiera que realizan en sus empresas, para implementar se tomaron las empresas Mipymes de la ciudad de Duitama que están registradas actualmente en la Cámara de Comercio. Se realiza un análisis Inductivo – Deductivo, tomando como punto de partida la observación de la situación problemática en torno a situaciones concretas que afectan al empresario en la toma de decisiones financieras, que posteriormente se analiza a la luz de un marco teórico general, mediante un proceso de inducción. La deducción parte de situaciones que se explican en el marco teórico y se aplican en concreto a la población objeto de estudio.

Teniendo en cuenta que, de las 1090 empresas seleccionadas, se estudiarán las micro, pequeñas y medianas, se realiza una distribución empleando muestreo estratificado. En este tipo de muestreo la población se divide en subgrupos denominados estratos y se selecciona al azar una muestra de cada estrato. La distribución de la muestra en función de los diferentes estratos se denomina afijación, para esta investigación se emplea la afijación proporcional, ya que cada estrato se encuentra representado en la muestra en proporción exacta al tamaño de la población total. La Georreferenciación se hizo a través de una aplicación móvil ONA.IO, esta permitió el acceso a los datos en forma real e inmediata. A partir de esta se recolectaron datos que permitieron realizar el análisis de las variables de investigación, así como otras comunes a los empresarios de la ciudad. Se encontró además que la cultura financiera de las empresas es muy similar debido a la caracterización de los gerentes y los sectores productivos a los que estas pertenecen.

En la siguiente figura se presenta las fases de la investigación:

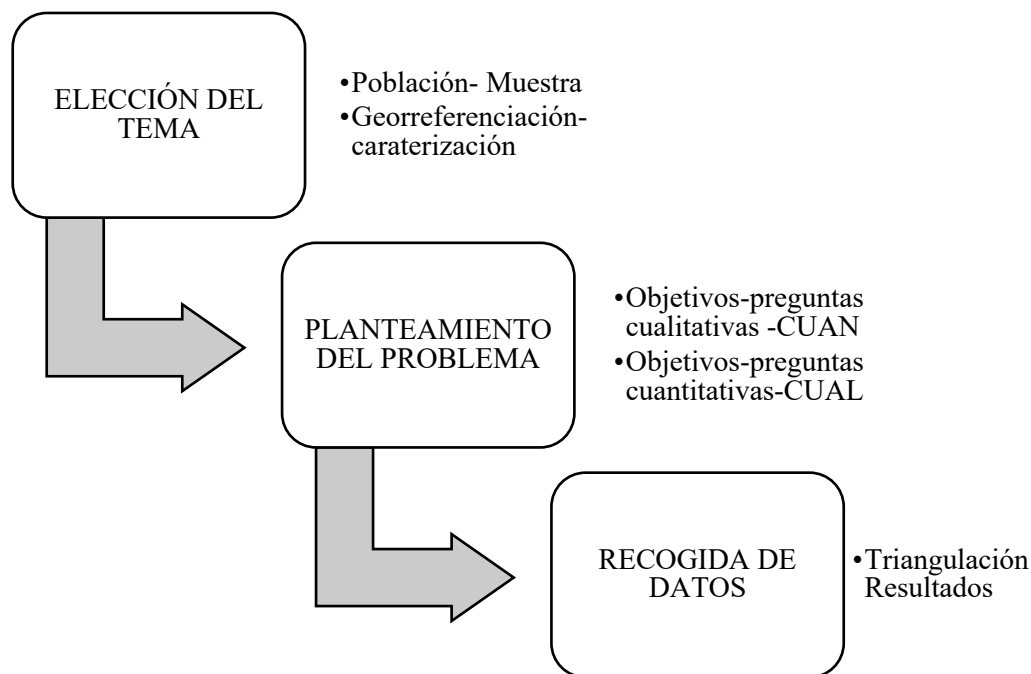


Figura 1. Fases de la investigación.

Nota: Fuente. Autoría propia

Se elige el tema gestión financiera ya que es importante que las empresas hagan un análisis acerca de sus procesos internos y cómo estos afectan de manera intrínseca y extrínseca a la misma. La gestión financiera permite que las empresas sean un todo y no una serie de procesos desarticulados, según Padilla, (2011) “se entiende esta como la gestión de movimiento de fondos. Es la cuantificación de la planeación estratégica de un negocio.” (p.37), se puede afirmar que una vez los gerentes se apropian de los procesos que involucra la gestión financiera pueden desarrollar habilidades de empatía que le permiten a su vez a los empleados interactuar en la apropiación de una cultura financiera que permita a las Mipymes evolucionar y aportar al desarrollo productivo de la región.

Teniendo en cuenta que en la ciudad de Duitama no se han realizado estudios de las capacidades financieras de las empresas y tampoco sobre los conocimientos financieros que poseen los dueños, gerentes y administradores, se diseñó utilizando el METODO DELPHI, en el cual se realiza en primera instancia una selección a un grupo de profesionales y académicos a quienes preguntamos su opinión respecto a los aspectos planteados en el cuestionario, su redacción y el grado de comprensión de los ítems planteados. Con este método se lograron algunos consensos y se ajustaron algunas preguntas que, de acuerdo a la opinión de los expertos consultados, requerían modificaciones, esto permitió un enfoque más amplio que el de las investigadoras y generar un mayor nivel de coherencia en el instrumento.

Seguidamente se realiza una prueba piloto para aplicar a empresarios de la muestra, esta prueba permite realizar los ajustes en torno al sentido de algunas preguntas y respuestas, pues algunos de los ítems no fueron del todo claros para los encuestados. Con la

prueba piloto se realizaron modificaciones en redacción y opciones del cuestionario a los que hubo lugar. Esta prueba permitió evidenciar la comprensión, duración del cuestionario y en general las posibles dificultades que se pudieran generar en el proceso de aplicación del instrumento.

La etapa inicial se dio a partir de la caracterización de los empresarios, las habilidades financieras y la capacidad financiera de las empresas. Estas se hicieron a través de un cuestionario de 44 preguntas en las que se relacionaban los ítems anteriormente nombrados, en este se trató de relacionar las variables de investigación junto a los perfiles de los gerentes, con el fin de construir un modelo que permita a los gerentes evidenciar falencias, fortalezas y desarrollar habilidades financieras que les ayuden a ser competitivos a nivel organizacional.

La recolección y tratamiento de datos se dio a través de una aplicación que permitió el acceso rápido y fácil a la información, además se aprovecha la evolución de este tipo de herramientas que favorece la interacción y ubicación de los empresarios en tiempo real. A partir de la información que se recibió se realizó la Georreferenciación automática, la ventaja que esta aplicación tiene es que se puede editar la información de ser necesario, lo cual contribuyo a la interacción desde los dispositivos móviles. En la siguiente tabla se condensan las variables y categorías que se analizan para el desarrollo de la investigación.

Tabla 1
Variables y categorías

TEMA DE INVESTIGACION	VARIABLES DE INVESTIGACION DEPENDIENTES	CATEGORIAS DE INVESTIGACION	ITEMS DE INVESTIGACION	INDICADORES
PROCESOS INTERNOS DE LA GESTION FINANCIERA DE EMPRESARIOS INDUSTRIALES ADSCRITOS A LA CAMARA DE COMERCIO DE DUITAMA	CHARACTERIZACION	GOBIERNO CORPORATIVO TIPO DE EMPRESA	Relación de propiedad Responsabilidad Tamaño Experiencia financiera	Dueño Administrador Gerente Otro cuál Privada, pública,mixta, otra. Ltda. SAS, acciones, S.A. solidaria, otra cuál Micro, pequeña, mediana, gran empresa En periodo de tiempo

CONOCIMIENTOS	EDUCACION EN FINANZAS	Nivel educativo	Porcentaje de empresarios con educación en finanzas alta, medio, bajo. (Empírico, básico, profesional)
	APTITUD	Características para cada nivel de gestión	<p>Panificación (deudas, gastos, ingresos, ahorro)</p> <p>Diagnóstico</p> <p>Metas</p> <p>Objetivos</p> <p>Políticas</p> <p>Acciones estratégicas</p> <p>Organización (registros contables, libros, estados financieros, indicadores financieros)</p> <p>Control Frente a los estándares</p> <p>Desviaciones</p> <p>Correctivos de ajuste</p>
CAPACIDADES	ACTITUD	Administración de las finanzas	Reportes financieros
	COMPORTAMIENTO	Prácticas	Acceso al crédito
CULTURA	VALORES	Planificación a futuro	Usos de servicios financieros
		Honestidad Transparencia en información Disciplina	<p>Uso de productos financieros</p> <p>Utilización de seguros</p> <p>Cumplimiento de parámetros regulatorios (DIAN, Tesorería,</p>

ETICA	Responsabilidad social frente a decisiones financieras	Con los accionistas Con los trabajadores Con el estado Con los proveedores
CULTURA ORGANIZACIONAL	identificación de problemas financieros	
	Análisis de alternativas	Conciencia de los riesgos
	Criterios de selección de alternativa conveniente	Prudencia en análisis
		Decisiones informadas,

Nota: Fuente. Autoría propia

Al desarrollar el estudio este se hace mediante el análisis de tres variables conocimientos, capacidades y cultura, se realiza en un primer momento un abordaje teórico, seguidamente se realiza el diseño del instrumento que es validado por pares académicos, y por medio de la metodología Delphi que, realizando un análisis estadístico, para comprobar la confiabilidad y validez de los datos recogidos, posteriormente el instrumento es aplicado a los empresarios de la ciudad de Duitama, mediante una aplicación desde los Smartphone realizando una georreferenciación, de la población objeto de estudio. Esta aplicación, hacía que las encuestas fuesen enviadas en tiempo real, incluso se adaptaron para que donde no existe acceso a internet, grabando la encuesta para enviarse por wifi.

Se aplica la encuesta a 206 empresas inscritas a la Cámara de Comercio de la ciudad de Duitama, al introducirse en la nube se visualiza y analiza la información, a continuación, se muestra el plano de Duitama con las empresas encuestadas.



Figura 2. Mapeo de empresas encuestadas.

Nota: Fuente. Programa utilizado para el tratamiento de los datos (ONA).

El cuestionario en su parte inicial contempla preguntas de caracterización que incluye información de sector económico, estructura organizacional de la empresa, tiempo de funcionamiento, activos y pasivos. Las otras preguntas se orientan a determinar las tres variables estudiadas.

Las preguntas de las variables conocimiento, capacidades y cultura se realizaron mediante interrogantes de opción múltiple, donde el encuestado tenía la posibilidad de seleccionar una o más opciones de la lista de respuestas dadas. Para realizar un proceso ordenado de manejo de datos en el SPSS y en la aplicación de georreferenciación, se realiza un libro de códigos, que clarifica puntuaciones respecto a los ítems de análisis, dando una puntuación de Verdadero =1 (opción seleccionada), Falso = 0 (opción no seleccionada) y No Sabe no responde =2. Para otras preguntas se manejó la escala de Likert, también llamada escala de calificaciones sumadas, es una de las técnicas de escala de actitudes más usadas, siendo útil porque permite que los sujetos expresen la intensidad de sus opiniones. Al desarrollar este tipo de escala el investigador trata de generar afirmaciones relacionadas con el tema u objeto en cuestión.

Para el caso de variables subyacentes (como actitudes¹, motivaciones) y de variables complejas, el investigador debe dar definiciones operacionales de tales variables.² En las preguntas de escala Likert, entre más favorable el encuestado esté inclinado hacia la pregunta, mayor será el puntaje. Para tabular las encuestas se realiza el siguiente procedimiento:

¹ Por actitud se entiende un estado de disposición psicológica, adquirida y organizada a través de la propia experiencia que incita al individuo a reaccionar de una manera característica frente a determinados estímulos

² *Ibíd.*, pág. 26

- A cada categoría de respuesta se le asigna un valor entre 1 y 5.
- Se suman los valores de las respuestas de cada entrevistado por separado, usando para ello los -valores numéricos asignados a cada categoría de respuesta.
- Se ordenan según los puntajes obtenidos por cada uno de ellos, este proceso se realiza mediante el paquete estadístico SPSS.

La tabla indica la escala de puntuación empleada para el cuestionario propuesto:

Tabla 2

Escala de Puntuación

VARIABLE	PREGUNTAS	OPCIONES DE RESPUESTA	DE ESCALA DE PUNTUACION-LIBRO DE CODIGOS
Capacidades	23 a 38	Preguntas de opción múltiple con respuesta múltiple (23 a 38)	Verdadero =1 (opción seleccionada), Falso = 0 (opción no seleccionada) y No Sabe no responde =2

Nota: Fuente. Autoría propia.

Para realizar el artículo retomamos las preguntas 24, 25, 26 y 27 que corresponden a las capacidades financieras.

Resultados

Perfil de los empresarios (cultura financiera).

Los empresarios de Boyacá realizan las inversiones teniendo en cuenta la situación financiera de la empresa, es decir consulta los indicadores financieros. En cuanto a la inversión

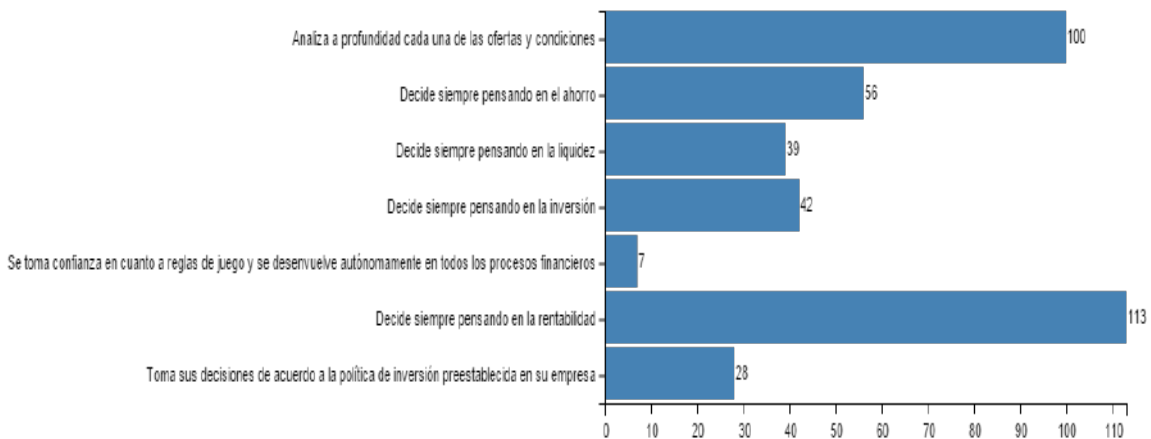


Figura 3. Situación financiera en cuanto a la inversión

Los empresarios se basan o tienen la capacidad financiera de la empresa teniendo como base la misión, visión y objetivos en su mayor proporción

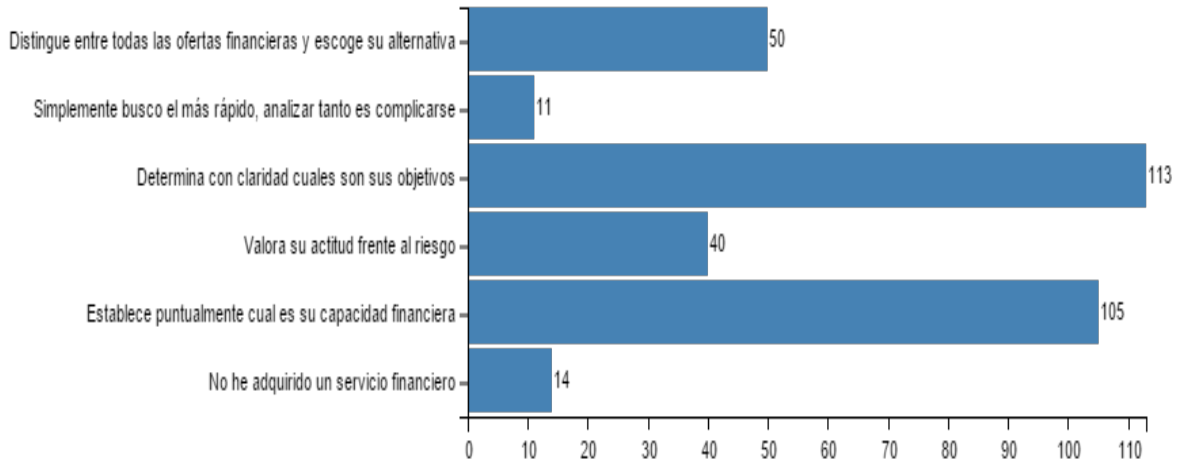


Figura 4. Misión, visión y objetivos

En momentos de crisis, cuando las empresas están en riesgos financieros se toman medidas desesperadas y se recurre a los créditos a altas tasas de interés y en muchas ocasiones no se replantean los objetivos de la Empresa para buscar medidas más eficientes para sobrellevar las crisis o salir de ésta

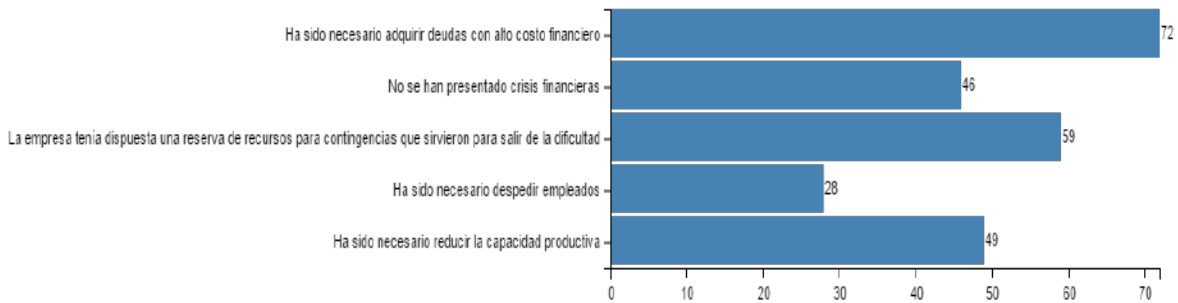


Figura 5. Misión, visión y objetivos

Los empresarios realizan evaluaciones constantes para determinar si se cumplieron los objetivos a través de la inversión

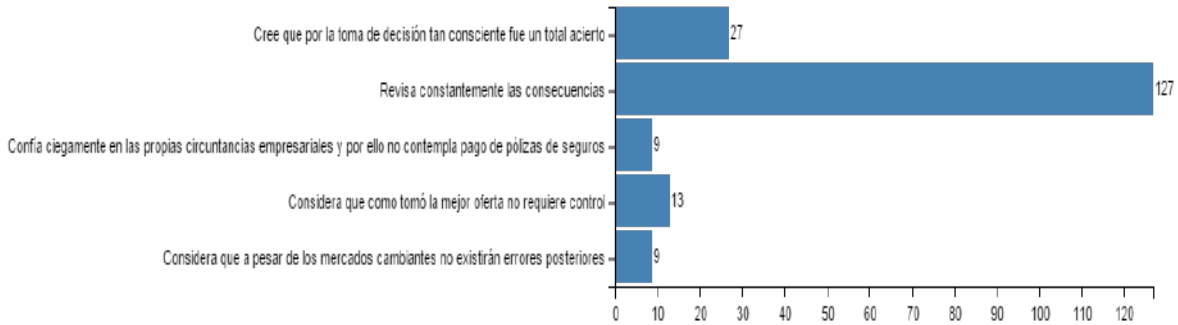


Figura 6. Cumplimiento de objetivos

Lo que permite el análisis de estas preguntas es reafirmar que la cultura financiera empresarial de los gerentes, en ocasiones, los lleva a tomar medidas que muchas veces son transitorias y estas solo permiten llevar a cabo planes de emergencia que no aportan a largo plazo. Además, la ansiedad, inseguridad y poco conocimiento financiero lleva a que las empresas no inviertan de manera continua dada la fluctuación del mercado y el poco conocimiento de los servicios financieros que actualmente se ofrecen a este tipo de empresas.

Los resultados de la encuesta permiten además afirmar que a pesar de que los gerentes son en su mayoría empíricos ven la importancia que tiene su rol en la empresa. Muchos de ellos, consideran que las gestiones involucradas necesitan ser rediseñadas debido a que están actuando de manera desarticulada y esto no permite que los procesos sean tan exitosos como deberían, esto trae como consecuencia la incertidumbre, poca confianza y procesos de actualización lentos en la cultura empresarial.

Así mismo, a través de la lectura de los resultados de las preguntas 24 a 27, se puede evidenciar que los gerentes se ven enfocados al análisis de las consecuencias de sus decisiones más que en la proyección de las diferentes áreas funcionales de su empresa. Al mismo tiempo, se percibe que los empresarios son prudentes y no confían en que las inversiones y los préstamos sean una herramienta, sino que los usan como medida para solucionar momentáneamente las crisis financieras, esta circunstancia evidencia que aún existe una resistencia hacia el mercado de los productos financieros.

Para finalizar, se afirma que es necesario el desarrollo y apropiación de una cultura de gestión financiera dadas las nuevas condiciones de los mercados, la globalización y el evidente desarrollo económico de la ciudad de Duitama. Así mismo, la apropiación de la cultura financiera se hace urgente porque las empresas y la manera de hacer negocios ha cambiado, las empresas duitamenses tienen una gran responsabilidad en el desarrollo de la ciudad, en la construcción de las nuevas economías y la apertura de mercados.

La gestión financiera en las empresas es una herramienta que permite el desarrollo de las capacidades gerenciales, la apropiación de la cultura financiera, el desarrollo de diferentes valores éticos, laborales y empresariales, afirma Rodríguez y Bustamante

La ética gerencial se concibe con la intención de que el gerente se aproxime de manera crítica y propositiva a su quehacer, con un enfoque de formación que le permita, por un lado, acercarse a los conocimientos e implicaciones que

configuran su profesión y, por el otro, habituarse a unas prácticas que evidencien sus responsabilidades e impactos en un contexto como el colombiano (p.27).

Esto trae como valor agregado que los entes involucrados se sientan parte esencial de la misma, esto se ve traducido en la canalización de esfuerzos que permiten a las empresas evolucionar, proponer e innovar no solo en la parte financiera sino en el sector productivo, ya que, una empresa que se encuentra bien enfocada financieramente puede tener la tranquilidad de que su capital será productivo a futuro.

Para el empresario es fundamental conocer la estructura de la información financiera puesto que los resultados de determinado periodo son un punto de partida para la toma de decisiones de forma eficiente para las Mipymes. Se enfatiza que la información financiera sea lo más consistente posible con la realidad, muchas veces se encuentra en la cultura que se fabrica la información financiera por cumplir con los informes de las entidades de control y la DIAN para el pago de impuestos es decir como se dice coloquialmente “se maquilla la información” situación preocupante porque dicha información no expresa la realidad de la empresa, estando directamente relacionada con la honestidad de los dirigentes empresariales, por consiguiente es importante que estos valores sean desarrollados desde la misión, la visión y metas pero que se practiquen a nivel general, afirma Saavedra (2011)

La primera responsabilidad de la empresa, se relaciona con los resultados económicos que espera obtener al realizar su actividad productiva, si no obtiene unos beneficios al menos iguales a sus costos totales, es socialmente irresponsable, pues despilfarra los recursos, Entonces, el rendimiento económico es fundamental para ser buen empleador y generar riqueza a su entorno (p.27).

En la era de la globalización a las empresas se les exigen estándares internacionales y contabilidad internacional, donde el reflejo de la información financiera debe ser estándar al país o a cualquier otro lugar del mundo, donde la transparencia refleja la cultura empresarial de Colombia.

Para los empresarios participantes de la capacitación es unánime la aseveración de que hacer en Empresa en Colombia es difícil, por las trabas políticas, pero es conocido que en Colombia no existe voluntad política y mucho menos una cultura anticorrupción que ayude a las Mipymes con recursos estatales, el alto costo de producción hace que muchas de ellas lleguen a quiebra o a cierres temporales. Otra queja es la carga tributaria elevada, y que el empresario enfrenta con grandes dificultades y a pesar de que se genera empleo, el Estado no alivia en el pago de impuestos.

Es por ello que en este momento las empresas deben dirigir sus inversiones en problemáticas sociales y ambientales que les acceda llegar en un futuro a su desarrollo sustentable. Es imprescindible, sensibilizar al empresario a identificar opciones teniendo en cuenta el ahorro de costos de producción, la mejora en la capacidad de implementar negocios, la reducción de emisiones, desechos y afluentes puede motivar al empresario a encauzarse en el camino de la gestión ambiental y en general modificar la percepción ambiental.

Conclusiones

A partir del desarrollo de la investigación se pudo evidenciar que los empresarios de la ciudad de Duitama ejecutan procesos internos de gestión financiera que muchas veces desarticulan las áreas funcionales de la empresa y afectan la evolución de la misma. Una de las características de las Mipymes es que estas han surgido de las capacidades individuales o familiares para fabricar un producto y ha crecido por la demanda que se ha venido generando a través del tiempo, entonces las capacidades financieras u organizacionales no han sido intrínsecas dentro de la empresa, sino más bien han surgido como una necesidad para la comercialización, se puede afirmar que se ha desarrollado la creación de una Mipyme como la formalización de una actividad.

Por lo anterior se evidencia que los conocimientos que tienen los empresarios de la ciudad de Duitama son básicos, han venido asimilando a través de su actividad, y donde la persona que inicia la idea de negocio es el que termina de gerente, sin dar mucha importancia a la información financiera, está sujeto al desenvolvimiento del mercado para cada producto, no se diversifica, no se innova sino se va al vaivén de la economía, tanto así que hay empresas que no desarrollan su actividad durante un periodo fiscal, sino que interrumpen labores para determinadas épocas.

La caracterización de los gerentes permitió evidenciar que en su mayoría se tiene una escasa educación en cuanto a la gestión financiera, esto se debe a que los procesos se hacen de manera empírica e intuitiva.

Se visualiza una relación entre la forma del manejo financiero y la duración de las empresas, en el tiempo, las empresas que han durado más de 5 años siguen figurando en la cámara de comercio y con el reporte de un manejo financiero apto que determina la responsabilidad con los entes de control. El empresario a pesar de ser empírico demuestra ética empresarial.

En cuanto a la inversión los gerentes dan prioridad a la rentabilidad de la misma, es decir se enfocan en la supervisión de la ganancia y no en las alianzas o usufructo futuro que puedan traer a sus empresas. Esto se traduce en que la confianza a la inversión y las proyecciones de las mismas se vea afectada, este fenómeno trae a su vez retracción del avance económico de los sectores productivos.

Al analizar la capacidad financiera y su relación con la misión y la visión de las empresas los empresarios las tienen como el referente para definirla. Dan prioridad a las condiciones financieras y lo que estas permiten en el contexto real, se encargan de analizar a profundidad los diferentes aspectos que afectan la capacidad financiera de sus empresas.

En relación con las capacidades financieras y las habilidades que es necesario desarrollar a través de estas, se evidencia que en momentos de crisis las empresas recurren a los créditos, aunque tengan un alto costo de intereses. Son muy pocos los gerentes y empresas que tienen o guardan una reserva para estos eventos. Esto refirma la poca importancia que muchos gerentes le dan a la capacitación en capacidades financieras y gestión de las mismas.

Para determinar las consecuencias que traen las decisiones empresariales sean inversiones, préstamos o inyección de capital, los gerentes utilizan altamente la revisión y

evaluación de las inversiones y sus frutos, los mantienen constantemente controlados. Muy pocos confían en los mercados o que su decisión no requiere supervisión inmediata.

La investigación determina que los gerentes en la ciudad de Duitama, a pesar que tienen algunos conocimientos, necesitan capacitación en la gestión financiera para determinar acciones que fijen el crecimiento continuo de los sectores productivos.

En el diseño de la capacitación para los empresarios de los Mipymes, se tuvo en cuenta las principales deficiencias en cuanto a los conocimientos, capacidades y cultura; se programaron talleres sobre planeación estratégica, talento humano, manejo financiero y cómo estudiar el entorno de las empresas. Al evaluar estos talleres se tiene en cuenta el significado y sentido de los empresarios en lo referente a lo aprendido, en cuanto al control que se debe ejercer en los proveedores, clientes y del área financiera. Realizar planificación para problemas o emergencias de las empresas, también enfocar lo financiero según los informes financieros e interpretarlos en la toma de decisiones de las Mipymes.

Dentro de los eventos en los cuales se ha tenido la oportunidad de participar como ponentes con en el Congreso Internacional Prospecta 2016, Ponencia de Semilleros 2016 y en el Congreso Prospecta 2017, se obtuvo premio a mejor ponencia de investigación y dentro de la ponencia a nivel Internacional está la UNAM de México financiada por la UNAD.

En el año 2017 se realiza el Seminario Alternativas de Financiamiento público y privado, donde se plantearon actividades simultaneas como conferencias enfocadas al manejo financiero, una feria bancaria con 12 entidades participantes como expositoras, capacitación en alfabetización financiera y en el 2018 se realiza la Presentación de Poster de Investigación en el I Encuentro de Investigación, Innovación y Emprendimiento, Alianza Universidad Empresa Estado CUEE “El empresario CUEEnta”



Figura 7. Póster de presentación del encuentro

Se participa en el Programa “con Olor a Región” en el tema Mipymes en Boyacá de la UNAD, donde se resalta la investigación como una colaboración para que el empresario de la ciudad de Duitama genere reflexiones sobre su quehacer en la economía de la Región.



Figura 8. Presentación del Programa con Olor a Región

Nota: Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=wgnwmaCw2lw&feature=youtu.be>

Referencias

- Gil-Gómez, L, Beatriz, E. (2012). La metodología Delphi como técnica de estudio de la validez de contenido, *anales de psicología*. *Anales de Psicología*, 28(3), 1011-1020 doi: 10.6018/analesps.28.3.156211
- Kerlinger, J. (1979). La investigación no experimental o ex post-facto. Retrieved from <http://www.tecnicas-de estudio.org/investigacion/investigacion37.htm>
- Ledesma, R., Molina, G., & Valero P.(2002). Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos. *Psico-USF*, 7(2), 143-152 Retrieved from <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicousf/v7n2/v7n2a03.pdf>
- Medina, F, & de León, A. (2013). Capacidad Financiera como una fuente para el Desarrollo Sustentable: Caso Empresas Mexicanas. *International Review of Business* Retrieved from <https://www.bizresearchpapers.com/13.%20Paper%203002.%20Leal%20Medina%20Felipe.%20Online%20ready.pdf>
- Méndez, C. (2006). *Metodología, Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en las ciencias empresariales de la investigación*. México: Editorial Limusa.
- Murillo, J. (s.f.). *Cuestionarios y escalas de actitudes*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Retrieved from
- Padilla, F. (2011). *Dirección estratégica y planificación financiera de la PYME*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

- Quintero, J. (2005). *Dificultades de la gestión gerencial de las microempresas inscritas en la Cámara de comercio de la ciudad de Duitama*. Tunja: UNAD.
- Ramírez, F. Sánchez, M. & Quintero, H. (2005). El papel de los valores en el desarrollo de la identidad corporativa. *Revista Negotium*, 1, 35-54.
- Rodríguez, M. & Bustamante, U. (2008). *Desarrollo de competencias para el comportamiento ético-gerencial: un enfoque de responsabilidad*. Universidad Nacional, Manizales, Colombia. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v21n35/v21n35a09.pdf>
- Saavedra, M. (2011). *La responsabilidad social empresarial y las finanzas. Cuadernos de Administración*. Universidad del Valle.
- Salkind, J. (1988). *Métodos de Investigación*. México: Pretince –Hall.
- Torres, E, (2007). La gerencia emprendedora innovadora como catalizador del emprendimiento económico. *Revista de Ciencias Sociales*, 13(3), 495-506.
- Velaez, I. (1999). Clima y Cultura Empresarial. *Cuadernos de Empresa y Humanismo*, 77.

Fecha de envío: 14/12/2018

Fecha de revisión: 18/07/2018

Fecha de aceptación: 25/09/2019

PROJECT, DESIGN AND MANAGEMENT

ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Borges de Amorim, D. F. & Rojas del Rio, J. A. (2019). As contribuições e as correlações de dois modelos teóricos para o conceito de sócio sustentabilidade urbana: Rio (2015) e Rio e Amorim (2017). *Project, Design and Management*, 1(2), 25-40. doi: 10.29314/pdm.v1i2.162

LAS CONTRIBUCIONES Y LAS CORRELACIONES DE DOS MODELOS TEÓRICOS PARA EL CONCEPTO DE SOCIO SUSTENTABILIDAD URBANA: RIO (2015) Y RIO Y AMORIM (2017)

Diego Felipe Borges de Amorim

Fundação Gaúcha do Trabalho e Ação Social (FGTAS)

diego-amorim@fgtas.rs.gov.br · <https://orcid.org/0000-0001-8259-5703>

Javiera Andrea Rojas del Rio

Fundação Gaúcha do Trabalho e Ação Social (FGTAS)

javiera.andrea.rojas.del.rio@gmail.com

Resumen: La emergencia dialógica de reglas mesoanalíticas como guía potencial para la interpretación de fenómenos sociales, dinámicos y complejos por naturaleza, es algo nuevo en la búsqueda de indicios que ayuden a pulir el concepto de sustentabilidad, en especial, a Socio Sustentabilidad Urbana - SSU. En este sentido, la presente investigación buscó correlacionar dos modelos teóricos de SSU, Rio (2015) y Rio y Amorim (2017), para identificar las convergencias y las contribuciones de cada uno en la construcción del concepto de SSU. Para alcanzar este objetivo, se propuso una investigación cualitativa, exploratoria y de estudio comparativo, alineada a la Teoría de Análisis Multinivel y con el método conocido como Análisis Proposicional Cuantitativo (APQ) para la transformación de datos cualitativos en cuantitativos. Los resultados apuntaron a la convergencia del entendimiento de ambos sobre las bases estructurales del modelo de SSU a través del uso de reglas mesoanalíticas para la interpretación de variables sociales complejas; de la Teoría de la Complejidad y del Análisis Multinivel, de los conceptos de hospitalidad y hostilidad, y de las Teorías del Aprendizaje como instrumentos fundamentales para la búsqueda de una ruta interpretativa más amplia y profunda de la dinámica social compleja de donde emerge la SSU. La conclusión indicó el refuerzo del carácter singular, complejo, dinámico y cíclico de las acciones y de las normas de cada comunidad que se quiera estudiar, de modo que la concepción de un modelo teórico de SSU debe ser constantemente probado, revisado y desarrollado, alineado a la realidad de cada comunidad, para mejorar el emergente concepto de SSU.

Palabras clave: Reglas mesoanalíticas, socio sustentabilidad urbana, análisis multinivel, teoría de la complejidad, teorías del aprendizaje

THE CONTRIBUTIONS AND CORRELATIONS OF TWO THEORETICAL MODELS FOR THE CONCEPT OF SOCIAL AND URBAN SUSTAINABILITY: RIO (2015) AND RIO AND AMORIM (2017)

Abstract: The dialogical emergence of mesoanalytic rules as a potential guide to the interpretation of social phenomena, dynamic and complex in nature, is something new in the search for clues that help to polish the concept of sustainability, especially the Social and Urban Sustainability- SSU. In this sense, the present research sought to correlate two theoretical models of SSU, Rio (2015) and Rio and Amorim (2017), in order to identify the convergences and the contributions of each one to the construction of the SSU concept. In order to achieve this objective, a qualitative, exploratory and comparative study was proposed, in line with the Multivariable Analysis Theory and with the method known as Quantitative Propositional Analysis (APQ) for the transformation of qualitative and quantitative data. The results pointed to the convergence of the understanding of both on the structural bases of the SSU model through the use of mesoanalytic rules for the interpretation of complex social variables; Complexity Theory and Multilevel Analysis, the concepts of hospitality and hostility, and Learning Theories as fundamental tools for the search for a broader and deeper interpretive route of the complex social dynamics from which the SSU emerges. The conclusion indicated the reinforcement of the unique, complex, dynamic and cyclical character of the actions and norms of each community that one wishes to study, so that the conception of a theoretical model of SSU must be constantly tested, revised and developed, in line with reality of each community, in order to improve the emerging SSU concept.

Keywords: Mesoanalytic rules, social and urban sustainability, multilevel analysis, theory of complexity, theories of learning.

AS CONTRIBUIÇÕES E AS CORRELAÇÕES DE DOIS MODELOS TEÓRICOS PARA O CONCEITO DE SÓCIO SUSTENTABILIDADE URBANA: RIO (2015) E RIO E AMORIM (2017)

Resumo: A emergência dialógica de regras mesoanalíticas como guia potencial para a interpretação de fenômenos sociais, dinâmicos e complexos por natureza, é algo novo na busca por indícios que ajudem a polir o conceito de sustentabilidade, em especial, a Sócio Sustentabilidade Urbana - SSU. Nesse sentido, a presente pesquisa buscou correlacionar dois modelos teóricos de SSU, Rio (2015) e Rio e Amorim (2017), de modo a identificar as convergências e as contribuições de cada um na construção do conceito de SSU. De forma a alcançar este objetivo, foi proposta uma pesquisa qualitativa, exploratória e de estudo comparativo, alinhada à Teoria de Análise Multinível e com o método conhecido como Análise Proposicional Quantitativa (APQ) para a transformação de dados qualitativos em quantitativos. Os resultados apontaram para a convergência do entendimento de ambos sobre as bases estruturais do modelo de SSU através do uso de regras mesoanalíticas para a interpretação de variáveis sociais complexas; da Teoria da Complexidade e da Análise Multinível, dos conceitos de hospitalidade e hostilidade, e das Teorias de Aprendizagem como instrumentos fundamentais para a busca de uma rota interpretativa mais abrangente e profunda da dinâmica social complexa de onde emerge a SSU. A conclusão indicou o reforço do caráter singular, complexo, dinâmico e cíclico das ações e das normas de cada comunidade que se queira estudar, de modo que a concepção de um modelo teórico de SSU deve ser constantemente testado, revisado e desenvolvido, alinhado à realidade de cada comunidade, de forma a aprimorar o emergente conceito de SSU.

Palavras-chave: Regras mesoanalíticas, sócio sustentabilidade urbana, análise multinível, teoria da complexidade, teorias da aprendizagem.

Introducción

La búsqueda de la definición conceptual del término "sostenibilidad" y sus otras analogías, como los términos "sostenible" o incluso "desarrollo sostenible", es un tema que se remonta a la década de 1970 y, hasta los días actuales, no encuentra consenso epistemológico (Lima, 2003; Mikhailova, 2004; Feil e Schreiber, 2017), y es muy probable que ningún otro "concepto haya sido citado tantas veces, discutido y empleado en tantas investigaciones" (Mikhailova, 2004). Según Lima (2003), "el surgimiento del discurso de la sostenibilidad surge como la expresión dominante en los debates que involucran cuestiones ambientales y de desarrollo social en un sentido amplio". Los diversos aspectos de investigación que abarcan la carrera por la terminología del término anterior siguen diferentes caminos en conveniencia con la perspectiva adoptada en la ruta de uno de los pilares del trípode sostenible - económico, ambiental, social. Así, según Stepanyan, Littlejohn y Margaryan (2013) apud Feil y Schreiber (2017), "los significados de estos términos varían en la literatura debido a la cantidad de perspectivas y vínculos con el contexto y el campo de acción".

El surgimiento del discurso que involucra la sostenibilidad abarca varios elementos complejos que intentan explicarse a través de la filosofía positivista, es decir, que se basa en la ciencia tradicional alineada con la teoría sistémica, donde buscamos explicaciones causales de los fenómenos sociales, conductuales y físicos. Sin embargo, según Dimitrov (2003), tal suposición puede aceptarse para cosas artificiales, realizadas por humanos, pero en la naturaleza y la sociedad, esta suposición falla. Esto se debe a la presencia de la complejidad que forma parte del sistema, que requiere una mirada más holística y una reflexión más profunda para buscar una comprensión real del proceso como un todo interdependiente. Para este fin, la complejidad está relacionada con el estudio de las reglas mesoanalíticas, combinadas con las Teorías del Aprendizaje y el Análisis Multinivel, entendido como un medio fundamental para interpretar los actos y las normas que surgen de los entornos sociales, interactivos y dinámicos por naturaleza.

Dado este escenario caótico, esta investigación busca correlacionar dos modelos de Socio Sustentabilidad Urbana - SSU, presentados a lo largo del estudio como guías para la correcta interpretación de las reglas mesoanalíticas hacia el concepto de SSU, este último entendido como un aspecto emergente y relevante del discurso que implica el término sostenibilidad. Por lo tanto, surge la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las contribuciones de los modelos teóricos de SSU de Rio (2015) y Rio y Amorim (2017) al desarrollo del concepto de SSU? Aun así, ¿hay alguna evidencia de correlación entre los modelos teóricos anteriores?

Marco teórico

Hospitalidad y hostilidad urbanas

Como objeto de estudio académico, la hospitalidad es bastante reciente, no es hasta mediados de la década de 2000 que los congresos, seminarios y coloquios relacionados con el tema comenzaron a debatirlo. Además, el material limitado disponible sobre el tema de la hospitalidad generalmente se desarrolla dentro del alcance de la hospitalidad doméstica o comercial, es decir, se dedican solo a las relaciones que tienen lugar dentro de algún tipo de espacio privado. Son pocos los académicos dedicados a la hospitalidad urbana y que se centren en cuestiones relacionadas con el espacio público y el ejercicio de la ciudadanía y la manifestación de la vida pública (Severini, 2013).

Considerando la idea de la aparición de nuevos actos urbanos, típicos de la globalización, es posible identificar nuevos códigos y reglas de comportamiento para estudiar. Sin embargo, los caminos a seguir en la planificación urbana aparecen en forma de nuevos códigos y reglas de comportamiento contemporáneos, que surgen de nuevos actos,

determinados por numerosos factores, entre los que se destacan algunos que están fuertemente relacionados con la conducta de la sociedad globalizada en las ciudades (a diferencia del comportamiento que se puede observar en las zonas rurales, donde los códigos y las reglas se basan en nuevos estándares, por ejemplo).

Según Grinover (2006), las reglas de uso deben observarse y preservarse a través de los principios de la hospitalidad, como garantizar el acceso de todos los ciudadanos a equipos y servicios, transporte público, trabajo, etc. Estas reglas, que son fundamentalmente reglas de hospitalidad, a través de la articulación entre lo público y lo privado, implican relaciones entre grupos sociales, generaciones, familias e individuos. Estas reglas también expresan, en cada época, los valores en los que se basan la comunidad social y la experiencia colectiva.

Algo que parece convergente entre los académicos sobre el tema con respecto al concepto de hospitalidad urbana considera el factor de "bienvenida" como el principio rector de este evento'. Como explica Grinover (2006): "La hospitalidad presupone la aceptación; es una de las leyes superiores de la humanidad, es una ley universal. Aceptar es permitir, bajo ciertas condiciones, la inclusión del otro en su propio espacio". La hospitalidad, como lo expresa Jacques Godbout (1997) apud Grinover (2006), es un regalo del espacio; espacio para ser leído, habitado, cruzado o contemplado.

Por lo contrario, Rio (2015) apunta que la hospitalidad debería ser considerada como un "imperativo" de nuestra conducta, anterior a las leyes. De la misma manera, la paz (hospitalidad) debería ser anterior al estado de guerra (hostilidad). Mientras que la literatura considera la hospitalidad como la ley que nos regula, como la ley específica que recibe a un extranjero en cada país y define ciertos comportamientos de él en el nuevo territorio.

El concepto emergente de la Socio Sustentabilidad Urbana

El concepto de SSU, aunque todavía está surgiendo y, en este sentido, en una fase de "reconstrucción" continua, abarca la idea de "equilibrio" entre las tres dimensiones del desarrollo sostenible (social, económico y ambiental) según lo correlacionado por Colantonio (2009) apud Rio y Amorim (2017). Por lo tanto, al pensar en el concepto de SSU, Rio y Amorim (2017) presentan la idea de un "sistema", algo organizado e interactivo, que fomenta el pensamiento de las comunidades urbanas como espacios socio-sostenibles, combinados con la planificación urbana y la sostenibilidad. El concepto también trae la concepción de la integración del proceso de aprendizaje como un "medio" para la inmersión de nuevas reglas y nuevos actos urbanos que se revelan y regeneran con el tiempo, configurando el concepto de SSU.

El concepto de aprendizaje, dependiendo del aspecto estudiado, impregna los estudios de Kolb (1997, 2005), Argyris y Schön (1974, 1978, 1996), Senge (1990), Bandura (1997), Wenger (1998, 2000), Templeton, Lewis y Snyder (2002) y Blackmore (2007), apud Rio y Amorim (2017), y revelan toda su complejidad como una definición debido a la pequeñez que no debe confundirse con otros conceptos. Por lo tanto, este concepto no se confunde con la concepción de SSU, ya que esta última está configurada como el "proceso mismo", es decir, el todo, el conjunto; mientras que la primera se caracteriza como el "medio" de ese proceso, es decir, el canal que interactúa con el estudio del comportamiento, las reglas y los actos de los individuos en colectivo, es decir, cubre el camino de asimilación, incorporación y ejecución de acciones (normas, actos) en el proceso funcional de este complejo sistema (Rio y Amorim, 2017).

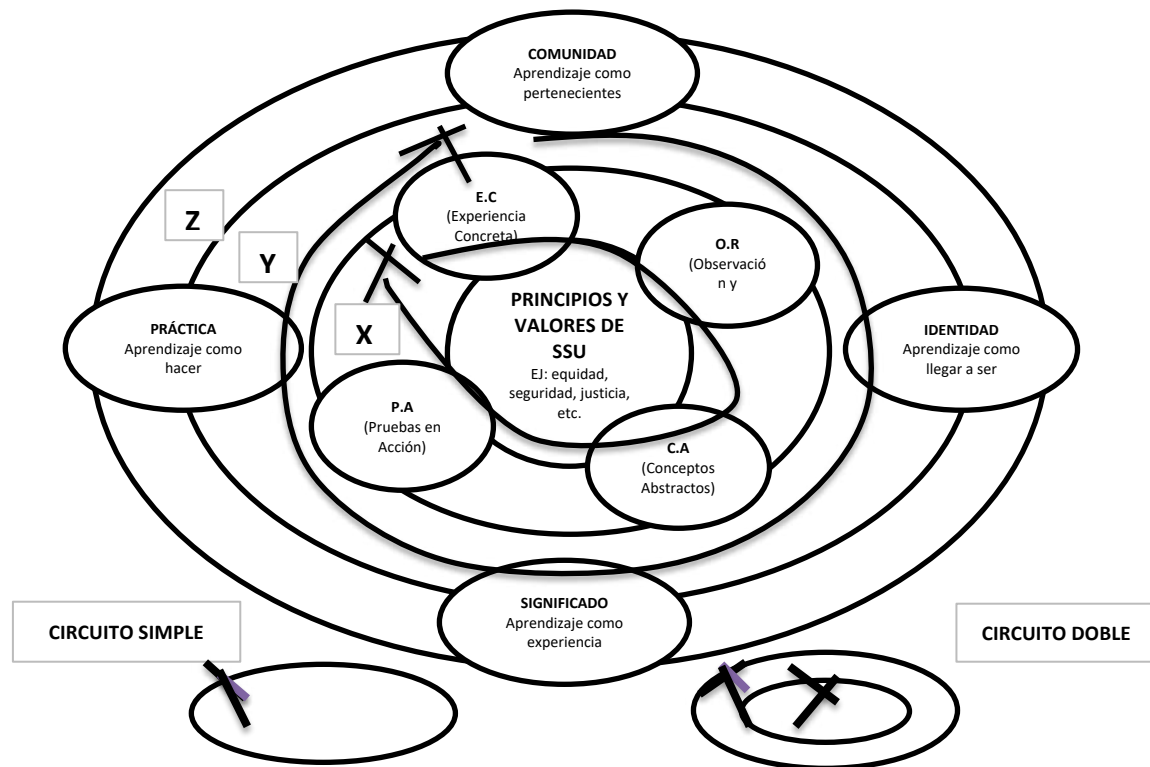


Figura 1. Modelo teórico de SSU

Nota: Fuente: Rio y Amorim (2017).

En un trabajo reciente de los autores Rio y Amorim (2017), sobre el tema de Socio Sustentabilidad Urbana (SSU), en el que propusieron la construcción de un modelo teórico - figura 1 - basado en tres niveles de aprendizaje: individual, organizacional y social, Se concluyó que "los valores y principios" de cinco proyectos de SSU utilizados en la preparación de ese estudio original, todos de comunidades latinoamericanas, están incluidos en la esencia de las prácticas adoptadas por los ciudadanos de esas sociedades.

En otra base de estudio está el modelo de sostenibilidad social creado e implementado en la ciudad de Vancouver, Canadá. Las autoridades municipales de esa ciudad promulgaron, en 2005, un Plan de Desarrollo Social que fue el primer proyecto de este tipo que se implementó a nivel de ciudad urbana (Rio, Pedrozo y Turcato, 2014; Rio, 2015). La justificación para usar el modelo, según los autores anteriores, fue: para que una comunidad sea sostenible, se deben satisfacer las necesidades básicas de sus residentes, de modo que tenga la capacidad de desarrollarse a partir de sus propios recursos, previniendo y tratando desviaciones, de manera sostenible, viviendo el presente y garantizando el futuro.

La relevancia del modelo social sostenible de Vancouver se debe precisamente a la declaración de los principios o valores que dan forma al desarrollo de cuestiones más específicas. Por otro lado, el uso restringido a criterios tradicionales puede comprometer la búsqueda de indicadores de desempeño alineados con la realidad temporal, que es de naturaleza dinámica. Por lo tanto, la posibilidad de que no se haya considerado algún tema importante puede socavar la validez de este modelo para ser reproducido en otras ciudades, incluso a largo plazo (Rio, Pedrozo y Turcato, 2014; Rio, 2015).

El paradigma de la Complejidad

El Paradigma de la Complejidad se centra en la rica esencia conceptual de la ciencia no lineal: la ciencia de la turbulencia y el caos, la emergencia y los fractales, la auto-organización y la crítica, que impregna las disciplinas tradicionales y contrarresta el mecanismo clásico (Dimitrov, 2003; Kanso, 2015). Esta área de estudio que abarca varias teorías recientes como la teoría fractal, la teoría del caos, la teoría de la catástrofe, la lógica difusa, entre otras, proviene de las ciencias exactas y avanza hacia una visión cada vez más cercana de la realidad, sin simplificación y reduccionismo (Kanso, 2015; Torres, 2018).

La palabra "complejidad", como lo enseña Dimitrov (2003), proviene del latín "complexus" que significa "totalidad". De esta manera, la Ciencia de la Complejidad se centra en el estudio del todo, es decir, en la completud de la dinámica: las fuerzas, las energías, las sustancias y las formas, que impregnan todo el universo, forman parte de un sistema en red, integrado, dinámico e interactivo. Además, según el autor antes mencionado, existen múltiples y distintas escalas de manifestaciones de esta compleja red, incluyendo, especialmente, los niveles micro a macro, individual y social. Aunque compleja, presenta niveles característicos de regularidades y similitudes, formando la esencia conceptual de este paradigma que da lugar a fenómenos emergentes (Dimitrov, 2003).

El estudio de la Teoría de la Complejidad, según Kanso (2015), cuando se aplica como sinónimo de Epistemología de la Complejidad, ha ganado notoriedad a través del trabajo pionero publicado por Edgar Morin, Isabelle Stengers e Ilya Prigogine, así como la propia Teoría de Complejidad Computacional. Desde este ángulo, según Rio (2015), este estudio revela el significado genérico en la lógica generalista del concepto de sistema, que permite resaltar la influencia de las partes (individuos) sobre el todo, dada su riqueza reflexiva. Lo que no puede concebirse a través del Pensamiento Sistémico, tan organizado, centrado en objetivos y predictivo (Dimitrov, 2003).

El pensamiento de Morin, como identifican Salles y Matos (2017), contribuye en el esclarecimiento y en la pertinencia de la Teoría de la Complejidad al difundir y articular los saberes disciplinares, para, a partir de ahí, contribuir a la comprensión del todo. La Complejidad trae en su cerne una rígida crítica a los modelos lineares de pensamientos actuales, rígidos, mecánicos, pragmáticos, muertos; tiene la pretensión de fomentar un pensamiento crítico, reflexivo, holístico, transdisciplinaria, capaz de apuntar las fallas de los modelos vigentes, permitiendo una transformación, la cual Edgar Morin intitula "reforma del pensamiento", algo propicio a relevar la verdadera comprensión del "real" (Silva, 2011). Morin (1992) apud Rio (2015) sugiere que los nuevos avances contemporáneos en nuestro conocimiento acerca de las organizaciones demandan por una reorganización radical de nuestra organización del conocimiento. De esta manera, surge un abordaje crítico al espíritu reduccionista, dominante en la esfera de la ciencia.

El modelo de Análisis Multinivel

El modelo de análisis multinivel, así como el modelo de ecuaciones estructurales, según Collares (2011), pueden describirse mediante varios sinónimos encontrados en la literatura, como el modelo jerárquico lineal, el modelo de coeficiente aleatorio, el modelo de componentes de variación, modelo multinivel, análisis contextual, modelo lineal mixto; modelo de efectos mixtos, modelo de efectos aleatorios y regresión jerárquica (Laros y Marciano, 2008). Su uso como herramienta para analizar datos complejos (principalmente datos cualitativos y múltiples en estudios empíricos), según Santos, Ferreira, Oliveira, Dourado y Barreto (2000), se remonta a la década de 1970, asociada con la explosión del desarrollo tecnológico que se combinó a varias publicaciones sobre modelos lineales

generalizados (GLM), especialmente del trabajo realizado por Wedderburn (1974), quien propuso el uso de modelos más genéricos con la inclusión de datos correlacionados, a los que llamó casi-verosimilitud (Santos et al. Al, 2000).

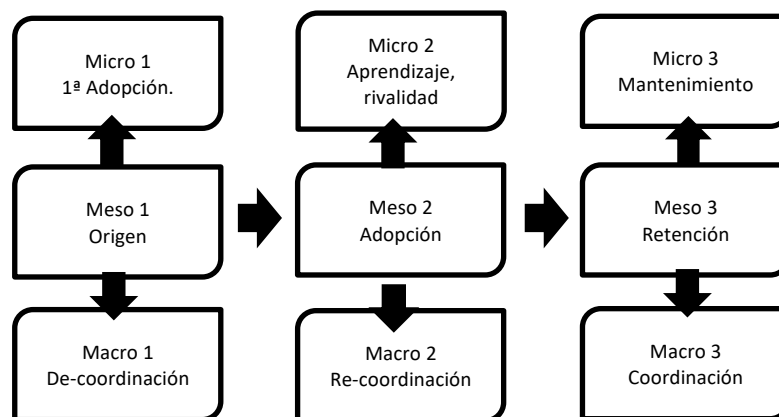


Figura 2. Estructura analítica de mesotrayectoria

Nota: Fuente: adaptado de Dopfer, Foster y Potts (2004) apud Rio (2015)

El Análisis Multinivel cuenta con la inclusión de variables predictivas oriundas de distintos niveles (Santos et al, 2000; Laros y Marciano, 2008; Collares, 2011; Eto, 2013; Mendonça, Cunha y Nascimento, 2013; Rio, Pedrozo y Turcato, 2014; Rio, 2015; Rio y Amorim, 2017). Geels (2002; 2004; 2006) apud Mendonça, Cunha y Nascimento (2013), observa el análisis multinivel, enfatizando principalmente los procesos de influencia en diferentes direcciones desde tres dimensiones: micro nivel, donde surgen innovaciones radicales, según la literatura citada por Eto (2013), el nivel 1 (micro o nicho), que se refiere a las variables explicativas del nivel más bajo, es decir, el nivel de las personas que componen el estudio; el nivel meso, de los regímenes sociotécnicos - este nivel, según Dopfer et al (2004) apud Rio (2015), deriva específicamente de la economía evolutiva y permite asociar el uso del estudio algebraico (matemático), pasando la idea proceso de conocimiento, que difiere del análisis de ingeniería o control, además de la conexión entre micro y macro escalas; y el nivel macro, el nivel de escenarios y cambios estructurales de la sociedad en su conjunto (Mendonça, Cunha y Nascimento, 2013).

En la línea horizontal de la figura 2 se encuentra el punto central de estudio de esta investigación, es decir, la estructura del nivel meso. Aquí es donde el comportamiento colectivo define los patrones funcionales de los individuos, es decir, cómo operan como organización, siendo el punto intermedio que conecta los niveles individuales (nivel micro - eje superior de la figura) con la dinámica de los niveles más amplios (nivel macro - eje inferior de la figura). Esto se ve reforzado por Puente-Palacios y Laros (2009), al enseñar que, en general, los niveles pueden describirse como agregados sociales, es decir, colectividades que tienen un efecto significativo en el comportamiento de sus miembros. Así, individuos pueden construir el nivel inferior, en cuanto el contexto - colectividad - donde están inseridos sería el nivel superior (Puente-Palacios y Laros, 2009).

Material y Métodos

El enfoque utilizado en esta investigación es cualitativo y exploratorio, con la propuesta de un análisis comparativo entre el modelo SSU creado por Rio y Amorim (2017) y el modelo SSU construido por Rio (2015), este último un framework vinculado al estudio de la Ciudad Abierta de Valparaíso, Chile. Como enseñan Gerhardt y Silveira (2009), "la investigación cualitativa no tiene que ver con la representación numérica, sino con la profundización de la comprensión de un grupo social, una organización, etc.". En este caso de originalidad y especificidad, se consideró que era el más apropiado para la interpretación de varios elementos sociales complejos presentes en ambos modelos, una vez que se observaron las limitaciones inherentes del modelo positivista, también conocido como el modelo de investigación único. "Por lo tanto, la investigación cualitativa se ocupa de aspectos de la realidad que no pueden cuantificarse, centrándose en comprender y explicar la dinámica de las relaciones sociales" (Gerhardt y Silveira, 2009).

El objetivo de esta investigación es encontrar las contribuciones de los modelos teóricos de SSU propuestos por Rio (2015) y Rio y Amorim (2017) hacia el refinamiento del concepto sostenible, e identificar las correlaciones entre ellos. por lo tanto, será necesario recurrir a la síntesis que da forma a la esencia del modelo SSU producido por Rio y Amorim (2017), donde la base del modelo se basa en tres Teorías del Aprendizaje que lo integran, a saber: individual, organizacional y social. Además, será necesario utilizar la condensación del trabajo en SSU publicada por Rio (2015), en particular, la descripción de los resultados obtenidos por ese estudio. Estos puntos son fundamentales para permitir una mayor claridad y solidez al proponer los resultados que se generarán a partir de la metodología adoptada por la presente investigación.

Es importante enfatizar la singularidad del trabajo propuesto, es decir, porque es una investigación empírica que utiliza la herramienta analítica llamada Teoría del Análisis Multinivel, considerada apropiada para este conjunto de variables complejas. Además, es necesario resaltar que el Análisis Multinivel puede adquirir diferentes proposiciones y facetas de aplicación, ya que uno debe considerar el tamaño de la muestra del objeto a estudiar. Sin embargo, según Deslauriers (1991) apud Gerhardt y Silveira (2009), "el objetivo de la muestra es producir información exhaustiva e ilustrativa: ya sea pequeña o grande, lo importante es que sea capaz de producir nueva información".

En este sentido, conociendo los límites de la muestra presentada en la investigación propuesta, y considerando toda la especificidad y complejidad que la rodea, así como las restricciones que pueden surgir para que los resultados identificados aquí puedan extenderse a otras realidades de la muestra, se decidió use la cadena de análisis multinivel que usa el método conocido como Análisis Cuantitativo Proposicional (APQ). "Esta técnica es una herramienta fundamental de análisis multivariante para un conjunto de datos cualitativos por su facilidad de interpretación" (Madeira, Lopes, Giampaoli y Silveira; 2011). "El propósito de la investigación cualitativa es promover la comprensión de la complejidad y la interacción con el problema de investigación sin tener las estadísticas como foco principal" (Madeira et al, 2011).

Resultados y Discusiones

Contribuciones del modelo de Rio (2015) al concepto de SSU

Rio (2015) concluye, a partir de su investigación, que el concepto de SSU debe considerarse como un proceso complejo, dinámico, cíclico y mesoanalítico, además de ser

original y ajustado a la realidad de cada comunidad para ser interpretado. Al considerar todos estos elementos como una red compleja e interdependiente, según el autor, se permite una lectura más flexible del concepto y la comprensión necesaria para alcanzar todo el potencial del conocimiento creado. Al proponer un modelo de emergencia dialógica de reglas mesoanalíticas basado en los principios de hospitalidad y hostilidad en las comunidades urbanas - Figura 3, reconoce que los valores percibidos por los actores deben entenderse como particulares, es decir, no pueden interpretarse ni replicarse, más allá de la comunidad en evidencia. Esto se explica por el hecho de que existen diferentes escalas y niveles de desarrollo que los actores sociales deben considerar y revisar constantemente.

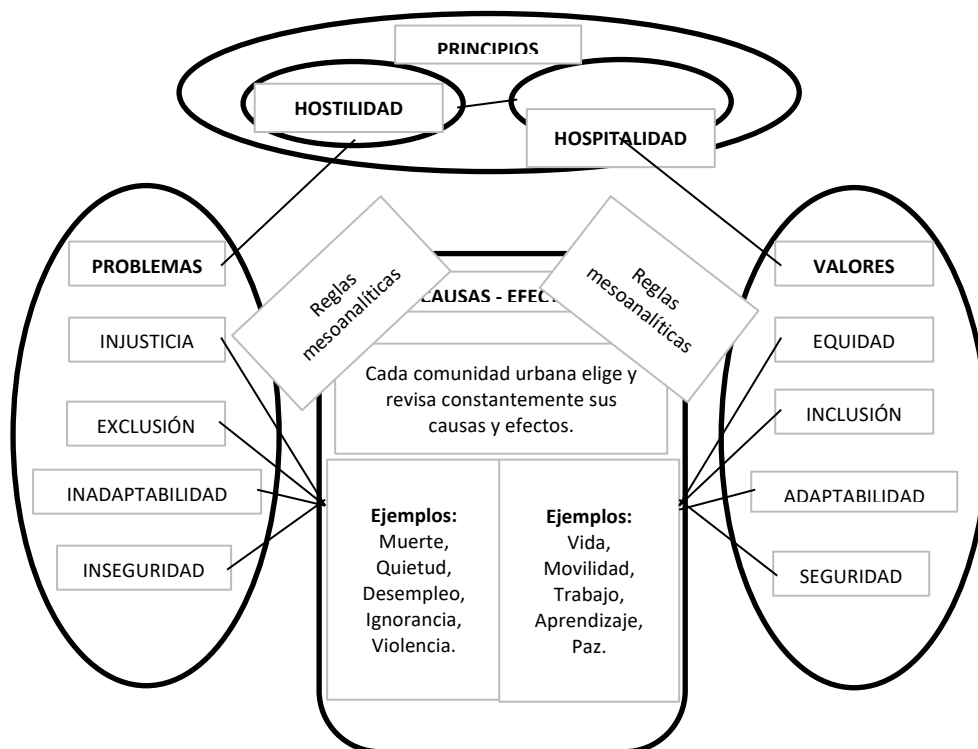


Figura 3. Modelo de emergencia dialógica de reglas mesoanalíticas basadas en los principios de hospitalidad y hostilidad.

Nota: Fuente: Rio (2015)

La interpretación del modelo SSU de Rio (2015) considera dos tipos de reglas mesoanalíticas articuladas con criterios: cuando conecta los principios con los criterios o problemas de valor, es una regla de larga trayectoria (A); cuando relaciona criterios de valor con causas-efectos y problemas con causas-efectos, entonces son reglas de corta trayectoria (B). La diferencia entre los dos tipos es que la regla de larga trayectoria (A) necesita más tiempo para poner en práctica el aprendizaje debido al proceso de creación, adopción y retención de reglas, que requiere un mayor grado de reflexión. Por otro lado, la regla de corta trayectoria (B) sufre una transformación mucho más rápida porque es más frecuente, los diálogos comunes. Las estrellas numeradas en la figura 3, por otro lado, corresponden a los ocho principios de la teoría de la Complejidad; para más detalles, ver el trabajo de Rio (2015) en su totalidad.

Contribuciones modelo de Rio y Amorim (2017) al concepto de SSU

Rio y Amorim (2017) propusieron el desarrollo de un modelo teórico de SSU basado en tres líneas de teoría del aprendizaje, a saber: individual, organizacional y social. El uso de las Teorías del Aprendizaje para sostener el modelo propuesto por los autores se debe a la comprensión de que SSU es un proceso de aprendizaje, ya que al profundizar la comprensión de estas construcciones puede hacer posible encontrar una ruta, una forma, donde podamos observar cómo ocurre. Este proceso de carácter cíclico y original para cada comunidad urbana que quiera estudiar. Como señalaron los autores, los problemas ambientales y de sostenibilidad en términos generales se han analizado de forma aislada, es decir, los investigadores priorizan uno de los elementos del trípode sostenible: ambiente, sociedad, economía, algunos más, otros menos, adecuando sus reflexiones acerca de preguntas de carácter diverso.

Desde esta perspectiva, Rio y Amorim (2017) consideraron la adopción del uso de las Teorías del Aprendizaje, algo sin precedentes, para proporcionar robustez y profundidad en la creación e interpretación del modelo de SSU propuesto, a través del reconocimiento de la complejidad involucrada y las variables constitutivas que emergen de las doctrinas seleccionadas. Además, aunque los elementos de las doctrinas son diferentes entre sí, se complementan entre sí y nos permiten alcanzar una comprensión más clara y definida en medio de la complejidad del problema encontrado en esa investigación. La propuesta de un framework de análisis del proceso de aprendizaje, algo más integral de escala mesoanalítica, involucró a los elementos de la ciudad y los ciudadanos. La interacción entre estos medios, un paradigma turbulento desde la perspectiva de la sostenibilidad social, se ha analizado para comprender cómo las interacciones, las relaciones sociales, las redes de colaboración pueden conducir a una comunidad a la SSU y la calidad de vida de sus ciudadanos.

La Figura 1 - El modelo teórico de SSU, ya identificado en el capítulo 2.2, representa el modelo propuesto por Rio y Amorim (2017) para comprender el concepto de SSU a la luz de las tres Teorías del Aprendizaje utilizadas, que sirve como una herramienta de análisis profundo para los más variados niveles de diseño de SSU de acuerdo con las realidades más diversas de las ciudades urbanas. Finalmente, Rio y Amorim (2017) concluyen que las Teorías del Aprendizaje pueden y deben influir directamente en el desarrollo socio-sostenible, entendido como un modelo de aprendizaje cíclico y continuo. Por caracterizarse como un proceso dinámico, independiente, complejo y de constantemente revisado, debe adaptarse a la

realidad de cada comunidad urbana que se desee analizar, bajo pena de no lograr los objetivos emprendidos.

Correlaciones entre los modelos de SSU de Rio (2015) y de Rio y Amorim (2017)

La búsqueda profunda por respuestas a las emergencias dialógicas de un modelo genérico de SSU a partir del estudio intrínseco de reglas mesoanalíticas puede destacarse como el punto principal de la ruta usada por ambos autores en sus respectivas investigaciones.

Una prueba de esto es que ambos los trabajos se basaron a partir de la Teoría de la Complejidad y el Análisis Multinivel, este último como herramienta fundamental para la correcta investigación e interpretación de los diversos fenómenos emergidos de entornos complejos. Aunque la investigación de Rio y Amorim (2017) no hace explícito el uso de la herramienta de Análisis Multinivel como elemento de investigación del modelo propuesto por ellos, la inserción de las Teorías del Aprendizaje como base de fundamentos del modelo sugiere una compleja reflexión que solo es posible mediante el Análisis Multinivel.

Tabla 1
Reglas mesoanalíticas a partir de las Teorías del Aprendizaje

Modelo de encuesta aplicado en la investigación de SSU de Rio (2015)		Modelo de SSU de Rio (2015)	Modelo de SSU de Rio y Amorim (2017)
Tipo de regla		TEMÁTICA/AUTOR	TEMÁTICA/AUTOR
(I) Reglas Cognitivas del Ciudadano	Cuestión propuesta para el análisis del comportamiento de los encuestados.		
	Concepción de dispositivos		
Modelos mentales	¿Cómo construyen esquemas, mecanismos o estructuras?		Aprendizaje individual (Kolb)
Modelos de aprendizaje	¿Qué modelos surgen en las mentes de los ciudadanos abiertos?		
Heurísticas	¿Cómo aprenden basados en aquellos modelos?		
Algoritmos	¿Cómo crean y descubren a partir de aquellos modelos?		
(II) Reglas Conductuales del Ciudadano/Reglas Conductuales Organizaciones	¿Cómo solucionan los problemas?		
	Comportamiento individual		
Creación y adopción de la regla	¿Cómo aparece la doble contingencia de relación entre ciudadanos y entre ciudadanos y objetos?	Taxonomía de Reglas (Dopfer, 2004)	Aprendizaje Social (Wenger)
Comportamiento colectivo	¿Cómo es el proceso de creación y adopción de una regla?		
Dependencia de la frecuencia de la regla	¿Cómo se comportan como comunidad urbana ante distintas situaciones?		
Parámetro conductual	¿Existe una dependencia de una frecuencia de reglas?		
(III) Reglas Técnicas Organizacionales	¿Existen variables fijas a considerarse en el estudio de las reglas de esta comunidad?		
	Artefactos		
Arquitectura organizacional	¿Cuáles son las reglas para objetos o máquinas?		Aprendizaje organizacional (Argyris y Schön)
Producción de tecnología, diseño, máquinas y equipos	¿Cómo está organizada, cuál es la forma de su organización?		
Producción de tecnología, diseño, máquinas y equipos	¿Se puede describir el proceso de creación de los ambientes arquitectónicos?		

Nota: Fuente: Adaptado de Rio (2015)

El modelo de cuestionario de ruta mesoanalítica propuesto para el estudio de SSU para esa comunidad por Rio (2015) trae elementos esenciales que cruzan las vías estructurales de las Teorías del Aprendizaje encontradas en el estudio de Rio y Amorim (2017). Este último, actuando como una alternativa sugerida por Rio (2015) en su trabajo de investigación para esa comunidad, donde advierte sobre los límites de su estudio y propone posibilidades de acción para buscar un modelo teórico genérico de SSU que sea reforzado por la emergencia de las reglas mesoanalíticas a través de las Teorías del Aprendizaje, entendidas como elementos centrales para la comprensión de estos fenómenos sociales por ambos autores.

Algo interesante que ya habían alertado Rio y Amorim (2017) se refiere a la confusión conceptual de algunos términos, incluida la sostenibilidad. Estos autores observaron las dificultades encontradas al nombrar tal expresión, dadas las múltiples facetas que tal concepto puede adquirir de acuerdo con la percepción de cada experto y teórico sobre el tema. Esto puede identificarse claramente en la secuencia de gráficos 1, 2 y 3, que muestran la comprensión conceptual que las personas comunes tienen sobre un tema determinado. En este caso, se utilizaron datos - extractos - de la encuesta de Rio (2015) cuanto a las respuestas obtenidas en la tabla 1.

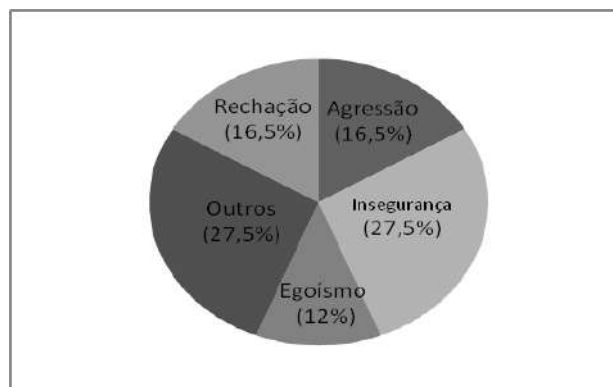


Figura 4. Concepto de hostilidad según los encuestados de Rio (2015)

Nota: Fuente: Los autores

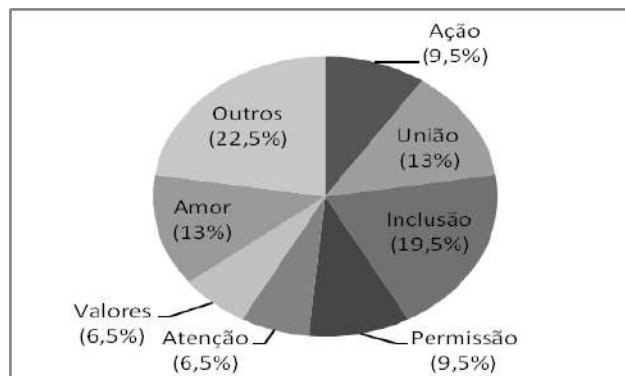


Figura 5. Concepto de hospitalidad según los encuestados de Rio (2015)

Nota: Fuente: Los autores



Figura 6. Conceito de SSU según los encuestados de Rio (2015)

Nota: Fuente: Los autores

Las Figuras 4, 5 y 6 consideran la evaluación obtenida aplicando el cuestionario y sus respectivas respuestas de acuerdo con la muestra de esa investigación. Lo que se hizo fue buscar, en cada respuesta abierta, uno o más elementos que sintetizaran el razonamiento del entrevistado sobre la pregunta aplicada durante la entrevista con el investigador. La segmentación de las diversas respuestas en las múltiples preguntas del cuestionario, después de resumir el contenido (es decir, el discurso de los entrevistados), permitió encontrar expresiones simples y comunes y, en muchos casos, expresiones compuestas, es decir, más de una definición por encuestado. Esta búsqueda de proposiciones (extractos), a través del Análisis Proposicional Cuantitativo (APQ), permitió identificar elementos que están asociados con la conceptualización de cada tema expuesto por esa investigación de acuerdo con los datos presentados por estos gráficos.

Algo que llama la atención al revisar los gráficos, especialmente el gráfico 3, es el consenso sobresaliente que difumina el concepto de SSU. Esto está en línea con el argumento presentado por ambos estudios, donde dicho concepto se declara como un término en proceso constante y dinámico de (re)construcción. Además, la esencia del estudio mesoanalítico encontrado en ambos modelos sigue una ruta basada en el peso y la dinámica de la complejidad, que solo puede analizarse a partir de la indagación emergente de las reglas del mesotrayectoria combinadas con la teoría multinivel. Por lo tanto, los estudios sobre el Análisis Multinivel de Dopfer (2004) y la Teoría de la Complejidad de Morin (1992, 1999, 2003, 2004, 2007, 2011, 2013), encontrados en la investigación de Rio (2015), se correlacionan positivamente con las Teorías del Aprendizaje de Kolb (aprendizaje individual), Argyris y Schön (aprendizaje organizacional) y Wenger (aprendizaje social), enfatizados por Rio y Amorim (2017).

Consideraciones Finales

La búsqueda de un modelo teórico genérico de SSU que pueda usarse como parámetro para el estudio de las reglas de aprendizaje mesoanalíticas en las comunidades urbanas, especialmente aquellas menos desarrolladas económicamente, es un tema emergente y relevante que tiene como objetivo determinar información que pueda ser útil para interpretar la dinámica compleja y profunda de las sociedades actuales hacia el desarrollo autosostenible. En este sentido, se desarrolló la presente investigación cuyo objetivo principal era

correlacionar los modelos SSU de Rio (2015) y Rio y Amorim (2017) para contribuir al concepto de SSU.

Esta "prueba" se consideró necesario porque relaciona la convergencia de las reglas mesoanalíticas con la interpretación más asertiva de este fenómeno emergente. Siguiendo esta ruta, esta investigación se desarrolló presentando conceptos presentes en ambos modelos de SSU, como la Teoría de la Complejidad y el Análisis Multinivel, aunque estos temas no se mencionaron de manera explícita en el estudio de Rio y Amorim (2017). Sin embargo, debido a que es un tema complejo, ese trabajo impregnó ambos conceptos al fundamentar su estructura teórica en Teorías del aprendizaje, algo que ya se señaló como innovador en la interpretación de las reglas mesoanalíticas.

Otro punto a destacar es la comprensión, por parte de ambos autores, de que el concepto de SSU es un fenómeno nuevo, reciente y emergente y, por lo tanto, debe experimentarse de manera constante, cíclica y (re)constructiva. Del mismo modo, debe considerarse que la dinámica del mesotrayectoria es una alternativa de alto potencial que puede permitir una reflexión más profunda de cómo ocurren las interacciones sociales de aprendizaje de los modelos de SSU. Esto es extremadamente relevante desde el punto de vista de implementar posibles políticas públicas para el desarrollo comunitario a lo largo del camino de la sostenibilidad soñada. Sin embargo, este es un punto observado por los dos estudios anteriores, donde el ciudadano debe ser colocado como un elemento central del paradigma en la búsqueda de una calidad de vida plena.

Para correlacionar los modelos de SSU e identificar posibles trazas de aplicación, se propuso la metodología de Análisis Multinivel, entendida como esencial para la interpretación correcta de los datos cualitativos profundos y complejos de la presente investigación, que cumple con la comprensión. Morin (1992) apud Rio (2015); Dimitrov (2003); Dopfer (2004) apud Rio (2015); Silva (2011); Mendonça, Cunha y Nascimento (2013); Kanso (2015); Torres (2018). Además, el método de Análisis Proposicional Cuantitativo (APQ) también se usó para determinar datos cuantitativos, aunque este no era el propósito central del presente estudio.

En este sentido, una de las recomendaciones de la investigación de Rio (2015) fue proponer más estudios sobre las reglas mesoanalíticas mediante la inclusión de las Teorías del Aprendizaje en el modelo teórico de la SSU para mejorar su desarrollo, interpretación y aplicación. La investigación de Rio y Amorim (2017) sacó a la luz esta posibilidad al basar su base teórica en la profundización de estas teorías conductuales. Por supuesto, los estudios de los modelos de SSU de los autores deben revisarse, refinarse y probarse continuamente en otras realidades para extender su aplicación.

Por lo tanto, incluso considerado por ambos autores de los dos estudios como evidencia, debe considerarse las características peculiares de originalidad y carácter cíclico en el que ocurren los procesos de desarrollo de cada comunidad, en un sentido singular, que incluyen los procesos de aprendizaje descritos por Dopfer (2004) apud Rio (2015); Kolb (1997, 2005), Argyris y Schön (1974, 1996), Wenger (1998, 2000) apud Rio y Amorim (2017). Esto es necesario para que la propuesta interpretativa que se lleva a cabo esté alineada con toda la complejidad y profundidad latentes y presentes en un entorno dinámico, interdependiente y evolutivo.

Sin embargo, como también lo señalaron ambos autores insertados en el problema de la presente investigación, el desarrollo de los modelos teóricos genéricos propuestos de SSU debe pulirse constantemente para que se ajuste a una forma interpretativa más profunda y real posible. De este modo, ambos estudios sirven como guía para realizar investigaciones sobre el desarrollo de SSU, pero no pueden considerarse modelos de SSU estáticos e inflexibles, ya

que la dinámica del desarrollo (evolución) no puede explicarse solo en modelos sistémicos, restrictivos en la superficialidad de las cosas.

Referencias

- Collares, C. F. (2011). O que é e pra que serve a análise multinível? Blog do C.F.C. Retrieved from <http://carloscollares.blogspot.com.br/2011/08/o-que-e-e-pra-que-serve-analise.html>
- Dimitrov, V. (2003). *Paradigma da complexidade: a lei da emergência*. Richmond: Centro para o Desenvolvimento Sistêmico.
- Dopfer, K. (2004). The economic agent as rule maker and rule user: Homo Sapiens Oeconomicus. *Journal of Evolutionary Economics*, 14(2), 177-195. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s00191-004-0189-9>
- Eto, F. N. (2013). *Excesso de peso em crianças de áreas urbana e rural do Espírito Santo: uma análise multinível*. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Coletiva, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória (ES), 2013. Retrieved from http://dspace2.ufes.br/bitstream/10/5676/1/Fabiola_Naomi_Eto.pdf
- Feil, A. A., & Schreiber, D. (2017). Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. *Cadernos Ebape*, 14(3), 667-681. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/cebape/v15n3/1679-3951-cebape-15-03-00667.pdf>
- Gerhardt, T. E., & Silveira, D. T. (2009). *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Grinover, L. (2006). A hospitalidade urbana: acessibilidade, legibilidade e identidade. *Revista Hospitalidade*, 2, 29-50. Retrieved from <https://www.rev Hosp.org/hospitalidade/article/view/191>
- Kanso, M. A. (2015). *Teoria da Complexidade: o que é isso?* Retrieved from <https://hypescience.com/teoria-da-complexidade-o-que-e-isso>
- Laros, J. A., & Marciano, J. L. P. (2008). Análise multinível aplicada aos dados do NELS: 88. *Estudos em Avaliação Educacional*, 19(40), 263-278. <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1440/1440.pdf>
- Lima, G. da Costa. (2003). O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. *Revista Ambiente & Sociedade*, 6(2) Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v6n2/a07v06n2.pdf>
- Madeira, A. B. (2011). Análise proposicional quantitativa aplicada à pesquisa em administração. *Revista de Administração de Empresas*, 51(4), 396-410. Retrieved from http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S0034-7590201100040006.pdf
- Mendonça, A., de Torres Barros B., da Cunha, S. K. & Nascimento, T. C. (2013). Transição Tecnológica para Sustentabilidade: relações teóricas para uma análise multinível. In *ANPAD: XXXVII Encontro da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração*, Rio de Janeiro (RJ), p.1-16. Retrieved from http://www.anpad.org.br/admin/pdf/2013_EnANPAD_GCT1422.pdf

- Mikhailova, I. (2004). Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. *Revista Economia e Desenvolvimento*, 16. Retrieved from http://w3.ufsm.br/depcie/arquivos/artigo/ii_sustentabilidade.pdf
- Puente-Palacios, K. E., & Laros, J. A. (2009). Análise multinível: contribuições para estudos sobre efeito do contexto social no comportamento individual. *Estudos de Psicologia*, 26(3), 349-361. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/estpsi/v26n3/v26n3a08.pdf>
- Rio, J. A. R (2015). A emergência dialógica de regras mesoanalíticas, baseadas nos princípios de hospitalidade e hostilidade numa comunidade urbana: o caso da Cidade Aberta, Valparaíso, Chile. 2015. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Administração, Escola de Administração da UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Retrieved from <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/132330/000983760.pdf?sequence=1>
- Rio, J. A. R., Amorim, D. F. B. (2017). O processo de aprendizagem da Sustentabilidade Social Urbana em comunidades latino-americanas. *Revista Científica Intelletto*, 2(2), 88-105. Retrieved from <http://faveni.edu.br/wpcontent/uploads/2017/11/10-Sustentabilidade-social-V2-N2-2017.pdf>
- Rio, J. A. R., Pedrozo, E. Á., & Turcato, C. (2014). La emergencia de reglas meso analíticas en el desarrollo socio-sustentable urbano. In *Anual. Congresso de Administração, Sociedade e Inovação (CASI)*. Volta Redonda (RJ), p.1-15. Retrieved from <http://www.congressocasi.uff.br/>
- Salles, V. O., Ávila de Matos, E. A. S. (2017). A Teoria da Complexidade de Edgar Morin e o Ensino de Ciência e Tecnologia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 10(1), 1-12. Retrieved from <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5687>
- Santos, C. A. de S. Teles, Ferreira, L. D. A., Oliveira, N. F., Dourado, M. I. C. & Barreto, M. L. (2000). Modelagem Multinível. *Sitientibus*, 22, 89-98. Retrieved from http://www2.uefs.br/sitientibus/pdf/22/modelagem_multinivel.pdf
- Severini, V. F. (2013). Hospitalidade urbana: ampliando o conceito. *Revista Iberoamericana de Turismo*, 3(2), 84-99. Retrieved from <http://www.seer.ufal.br/index.php/ritur/article/view/991>
- Silva, B. P. L. (2011). A teoria da complexidade e o seu princípio educativo: as ideias educacionais de Edgar Morin. *Revista Polyphonia*, 22(2), 241-254. Retrieved from <https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/26682>
- Torres, J. (2018). *Teoria da Complexidade*. Retrieved from <https://www.teoriadacomplexidade.com.br/blog/postagens/teoria-da-complexidade/>
- Turcato, C. P. (2011). O desenvolvimento sustentável na construção do coletivo através das interações em redes: o caso da cadeia-rede Justa Trama. 213 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Agronegócios, Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre R.S., 2011. Retrieved from <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/31318>

Fecha de recepción: 06/02/2019

Fecha de revisión: 04/09/2019

Fecha de aceptación: 08/11/2019

Cómo citar este artículo:

Adaniya Higa, B. J. (2019). Metodología de la dinámica de los sistemas blandos aplicada a la problemática del abastecimiento de gas licuado de petróleo (GLP). *Project, Design & Management*, 1(2), 41-60, doi: 10.29314/pdm.v1i2.244

**METODOLOGÍA DE LA DINÁMICA DE LOS SISTEMAS
BLANDOS APLICADA A LA PROBLEMÁTICA DEL
ABASTECIMIENTO DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)**

Beatriz Juana Adaniya Higa

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Perú) / Universidad
Nacional de Ingeniería (Perú)

badaniya@fip.uni.edu.pe · <https://orcid.org/0000-0002-7563-7773>

Resumen. El artículo contribuye a la investigación sobre una solución sostenible para la problemática del abastecimiento del GLP. Hay pocas investigaciones realizadas en el Perú al respecto y se centran en el análisis de la matriz energética, el desabastecimiento de las plantas envasadoras o gasocentros de GLP vehicular, la política de precios establecidas por el Estado y las fuentes de suministro. Ante la falta de estudios que realicen un análisis de las causas o de la interrelación entre los diferentes factores que pueden afectar el abastecimiento normal de este combustible, el análisis de la situación problemática siguiendo la metodología de la dinámica de los sistemas blandos permite una adecuada definición del problema y de los eventos generadores de riesgos o factores críticos que se presentan. Como resultado de su aplicación, definir la situación problemática no estructurada ha comprendido describir la situación donde se observa acontecimientos y circunstancias sin algún tipo de estructura, presentándose sin una idea clara de los factores reales que la causan. Por otro lado, definir la situación problemática estructurada ha implicado concatenar todos los elementos que integran la situación, describiendo y analizando todo el sistema, considerando los registros históricos de situaciones pasadas y recogiendo las necesidades, aspiraciones y expectativas de los diferentes grupos de interés, contribuyendo a formar una imagen que muestra la estructura, los procesos, los eventos relevantes y las interrelaciones entre todos los elementos involucrados observándose cómo las variables, en cada fase de la cadena de valor del GLP, se relacionan e interactúan afectando su abastecimiento.

Palabras clave: Dinámica de sistemas, sistemas blandos, metodología blanda de dinámica de sistemas, situación estructurada, generadores de riesgos.

SOFT SYSTEM DYNAMICS METHODOLOGY APPLIED TO THE SUPPLY OF LIQUEFIED PETROLEUM GAS (LPG)

Abstract. This article contributes searching for a sustainable solution to the supply of LPG. A little research has been done in Peru regarding the supply of LPG; it is focused on the analysis of the energy matrix, LPG distribution for vehicles, Government pricing policy or supply sources. The lack of studies that carry out an analysis of the causes or the interrelation between different factors can affect the normal supply of this fuel. An analysis of the problematic situation following the soft system dynamics methodology allows an adequate definition of the problem and events generating of risks that are presented in the LPG Supply. As a result of its application, defining the unstructured problematic situation has included the situation description where events and circumstances are observed without having any kind of structure, arising as the occurrence of the LPG shortage without having a clear idea of the real factors that cause it. On the other hand, defining the structured problematic situation has involved concatenating all the elements that integrate the situation describing and analyzing the whole system, considering historical records of past situations and collecting needs, aspirations and expectations of the different stakeholders, contributing to form an image of the situation that shows the structure, processes, relevant events and interrelations between all the elements involved. Thus, it is observed how the variables in the phases of the value chain of the LPG are related and interact affecting their supply.

Keywords: Supply of LPG, system dynamics, soft systems, soft system dynamics methodology, structured situation, risk generators.

Introducción

El artículo muestra que, utilizando el concepto de seguridad energética y su variación temporal, es posible aportar al estudio del abastecimiento de combustibles como el Gas Licuado de Petróleo (GLP) haciendo uso de la metodología de dinámica de sistemas blandos (Rodríguez-Ulloa, R. A., Montbrun, A. y Martínez-Vicente, S., 2011; Rodríguez-Ulloa, R. A., Martínez, S., Dyner, I., Pardo-Figueroa, J., Huaytán, V., Cárdenas, W., Navarro, J. y Gonzáles, A., 2015). Esta investigación constituye una referencia para otros estudios sobre suministro de combustibles que garanticen la seguridad energética. Además, contribuye a un análisis de los beneficios de utilizar una metodología que considera los pensamientos propios de cada grupo de interés involucrado, directa o indirectamente, y relacionarlos con las diferentes variables que actúan en toda la cadena de valor.

La seguridad de abastecimiento de GLP, particularmente para el Perú, es un asunto de carácter político y socio económico que mueve intereses de agentes económicos y de la ciudadanía, que busca contar con un combustible de fácil acceso y a precios asequibles. El desabastecimiento, residencial y vehicular, genera conflictos sociales que motivan el estudio de su cadena de valor identificando la contribución de cada variable involucrada.

La seguridad energética, seguridad de suministro o de abastecimiento, identifica la existencia de criterios y enfoques con gran diversidad conceptual. En los casos estudiados se percibe la seguridad energética como la disponibilidad de energéticos que satisface la demanda de manera sostenible y a precios razonables.

La cantidad de referencias científicas y de agencias internacionales que se ocupan de la seguridad energética es un indicador sobre la preocupación por la confiabilidad y la facilidad de acceso a la energía considerando las alzas de precios o los problemas de suministro. El interés, bajo este contexto, es el de encontrar estrategias de mediano y largo plazo al estudiar el contexto externo e interno de un país. El contexto externo incluye la posible interrupción del acceso a la energía por

eventos geopolíticos al estar sometidos a riesgos que pueden originarse en el lugar de producción o en camino al punto de entrega. Así, la interrupción del abastecimiento del GLP puede originarse en la planta de procesamiento de gas natural o durante su transporte (buque o camión cisterna). El reto es encontrar medios y grupos de interés que logren un balance de energéticos y ubicaciones geográficas, que permitan equilibrar niveles mínimos de seguridad con costos adecuados.

La figura 1 muestra que, de la planta de procesamiento de Malvinas, ubicada en el Cusco, sale un ducto de gas natural seco (GNS) y un poliducto que transporta líquidos de gas natural (LGN). En su trayecto hacia Lima, el GNS sufre una primera compresión en la estación de Kepashiato y una segunda compresión en la estación de Chiquintirca para llegar finalmente al City Gate ubicado en el distrito de Lurín - Lima. Cabe indicar que, desde la estación de Chiquintirca sale una derivación que llega a la planta de licuefacción de Pampa Melchorita (Chincha - Ica) desde donde el gas natural licuefactado (GNL) es exportado. El LGN es procesado en la planta de fraccionamiento de Pisco (Ica), donde se produce GLP, Nafta y Medium Distillate for Blending Stock (MDBS). El GLP es transportado hacia Lima por vía marítima y hacia el sur mediante camiones cisterna.



Figura 1. Trazo de los ductos de gas natural seco y líquidos de gas natural

Nota: Fuente: Osinergmin

Un hecho importante ocurrió en julio del 2010, cuando se generó un desabastecimiento parcial, principalmente en Lima, debido a los fuertes oleajes que impedían la descarga de GLP en los terminales de dos empresas abastecedoras de este combustible. Otro ocurrió durante los primeros meses del 2015, por acontecimientos relacionados a la producción de GLP, como la rotura del ducto de LGN en el trayecto de Malvinas a Pisco; las operaciones de mantenimiento en uno de los pozos de producción de gas natural condensado y la existencia de periodos de oleaje anómalo que determinaron cierre de puertos. Estos hechos demostraron que la capacidad de almacenamiento existente en las plantas de abastecimiento y la obligación de mantener inventarios medios y mínimos de seguridad de GLP no eran factores suficientes para garantizar su abastecimiento. Había que tomar acciones para afrontar este problema.

El estudio identificó aspectos que generan alternativas para resolver un problema real y se enmarcó en la investigación aplicada y explicativa. El diseño fue cuantitativo, no experimental, longitudinal y tendencial al analizar cambios a través del periodo 2000-2015. La validez externa se consiguió generalizando los resultados a situaciones similares de aseguramiento de suministro de energéticos y la validez interna se consiguió cuando los resultados, adecuadamente analizados e interpretados, mostraron la relación existente entre las variables y observando el efecto de otras variables no involucradas sobre las variables dependientes.

Desde la complejidad, se adoptó una visión fenomenológica, hermenéutica y sistémica, analizando la producción, transporte y procesamiento de gas natural considerando la participación humana, determinante de las decisiones que afectan el abastecimiento; encontrando cómo cada parte de los procesos involucrados se relaciona e interactúa dentro del problema proponiendo diversas estructuras dinámicas que explicarían el comportamiento anómalo real causante del desabastecimiento. Se identificó todos los factores y riesgos asociados que se constituyen como variables, directa o indirectamente, involucradas en la situación.

Además, se abrió un horizonte de investigación utilizando la Metodología de Dinámica de los Sistemas Blandos (Soft System Dynamics Methodology) que analiza escenarios del comportamiento de las variables a través del tiempo. El análisis que sigue esta metodología ha definido adecuadamente el problema, las situaciones de conflicto o factores críticos del abastecimiento de GLP, así como ha identificado las restricciones y alternativas de solución. El estudio puede complementar el trabajo realizado por los funcionarios del Estado encargados de elaborar políticas; sin embargo, como limitación, el estudio no contempla la evaluación de los requerimientos para la implantación de políticas.

Método

El análisis de la situación del abastecimiento de GLP, siguiendo la metodología permite una adecuada definición del problema y los eventos generadores de riesgos presentados. Esta metodología, utilizada como soporte para expandir y estructurar las formas de pensamiento al intervenir en problemas complejos, permite observar cómo muchos elementos interactúan entre sí; considerando que, a más elementos y mayores interacciones, mayor será el incremento de la complejidad. Por tanto, una metodología que fue desarrollada inicialmente para la resolución de problemas de gestión en las organizaciones ha demostrado ser útil en el análisis de problemas muy complejos que afectan a la sociedad.

La metodología de los sistemas blandos (Soft System Methodology, SSM), publicada por primera vez en 1981, fue desarrollada por Peter Checkland desde inicios de la década del 60 en la Universidad de Lancaster en el Reino Unido; pertenece al grupo de metodologías de investigación de operaciones blandas tomando en cuenta la cosmovisión de los diferentes involucrados identificados en la problemática (Rodríguez Ulloa et. al, 2005, Rodríguez Ulloa, et. al, 2012; Rodríguez Ulloa, et. al, 2015). En sus inicios, fue utilizada como herramienta de modelamiento; posteriormente, se utilizó como instrumento de aprendizaje y desarrollo de conocimiento. Mediante ciertas reglas y principios de sistemas se estructuran pensamientos relativos al mundo real y desarrollan modelos que contengan elementos descriptivos y normativos, que permitan manejar procesos para actuar organizadamente y reaccionar ante cualquier cambio en las acciones.

En la metodología, se asume que cada persona ve el mundo en función de su cultura, tradiciones, entorno familiar, entorno geográfico, formación y entorno académico, entre otros aspectos; por tanto, cada uno comprende y evalúa de manera distinta cada situación generando ideas y propuestas de solución diferentes ante un mismo problema. Estas ideas son recogidas y sujetas a discusión, negociación, argumentación y validación, dando lugar a alternativas de solución. Su filosofía sostiene que las personas tienen diferentes puntos de vista, sobre la misma situación generando el “problema” de saber quién tiene la razón; presentándose el concepto de pluralidad y la necesidad de aceptar que hay “problemas” relevantes con la interrogante de qué se debe hacer para evaluar los diferentes puntos de vista antes de tomar una decisión y desarrollar un proceso de intervención.

El análisis que Checkland realizó estudiando los sistemas sociales y sus dinámicas lo llevó a concluir que hay dos paradigmas en el pensamiento de sistemas; el paradigma duro, en el que el mundo real es sistémico, de forma que las metodologías que se usan para investigar la realidad son metodologías sistemáticas. El paradigma blando es el que muestra al mundo real como un mundo donde el proceso de investigación y las metodologías pueden ser sistémicas involucrando una transferencia de la sistematización a la investigación dentro del mundo interpretativo de cada involucrado en una situación determinada.

La metodología de los sistemas blandos involucra cuatro principios importantes: aprendizaje, cultura, participación y modos de pensamiento, de forma que un proceso de investigación constituye un sistema de aprendizaje para alcanzar acciones organizadas ante un escenario de ideas y eventos cambiantes que interactúan permanentemente. Este aprendizaje comprende la percepción, análisis y evaluación de los eventos antes de decidir y tomar acciones que luego generan nuevas percepciones, evaluaciones y acciones emergentes, constituyendo un ciclo continuo donde los avances son decididos en términos de importancia, factibilidad cultural y conveniencia sistémica. Es decir, se gana experiencia generando conocimiento que conduce a tomar acciones con objetivos definidos en diversas situaciones y cuyos resultados generan nuevas experiencias que, a su vez, generan nuevo conocimiento llegando a establecer un ciclo de experiencia-acción. Esto se replica en el entorno observado o, se ve afectado negativa o positivamente por el resultado de esas acciones, entrando a su propio ciclo de experiencia-acción.

Esta metodología permite estudiar un problema del mundo real, de manera no estructurada, desarrollando modelos conceptuales que se ajustan a una situación con muchos objetivos y múltiples perspectivas. Luego, desarrolla perspectivas específicas construyendo modelos conceptuales a ser comparados con los del mundo real. Esta comparación podría iniciar un debate que conduzca a una decisión para una acción con un propósito definido que mejore la parte de la vida real que está bajo análisis.

Es necesario precisar que los problemas estructurados, bien definidos y que se pueden formular explícitamente (el qué) utilizan un lenguaje que establece la disponibilidad de una teoría (el cómo), sustento de sus soluciones y sobre la cual se está de acuerdo; mientras que, un problema no estructurado (situación problemática) no se puede formular de manera explícita si no se encuentra una forma simple de hacerlo. Éste no tiene objetivos claramente definidos contándose con diferentes puntos de vista, no es comprendido o no se tiene claro cuál es el problema (el qué); entonces, debe definirse el qué antes de poder encontrar el cómo. Aquí es donde entra la metodología de los sistemas blandos para tratar de estructurar una situación

no estructurada y lograr que, de las múltiples ideas sobre la situación, se logre un acuerdo a fin de encontrar una solución o una mejora de ésta.

En resumen, de acuerdo con Van Mullekom (2000), la metodología apoya el objetivo de resolver o introducir mejoras en diferentes situaciones complejas al activar un ciclo de aprendizaje continuo entre la gente involucrada en la situación. Este aprendizaje es un proceso iterativo, de ensayo y error, usando conceptos de sistemas para reflexionar y debatir las percepciones obtenidas del mundo real, llevando a cabo una acción sobre él y reflexionando sobre los sucesos que se produjeron por el uso de estos conceptos. La reflexión y el debate se estructuran mediante la asunción de algunos modelos sistémicos en virtud de que no se conoce totalmente la situación problemática. El proceso puede representarse según la figura 2.

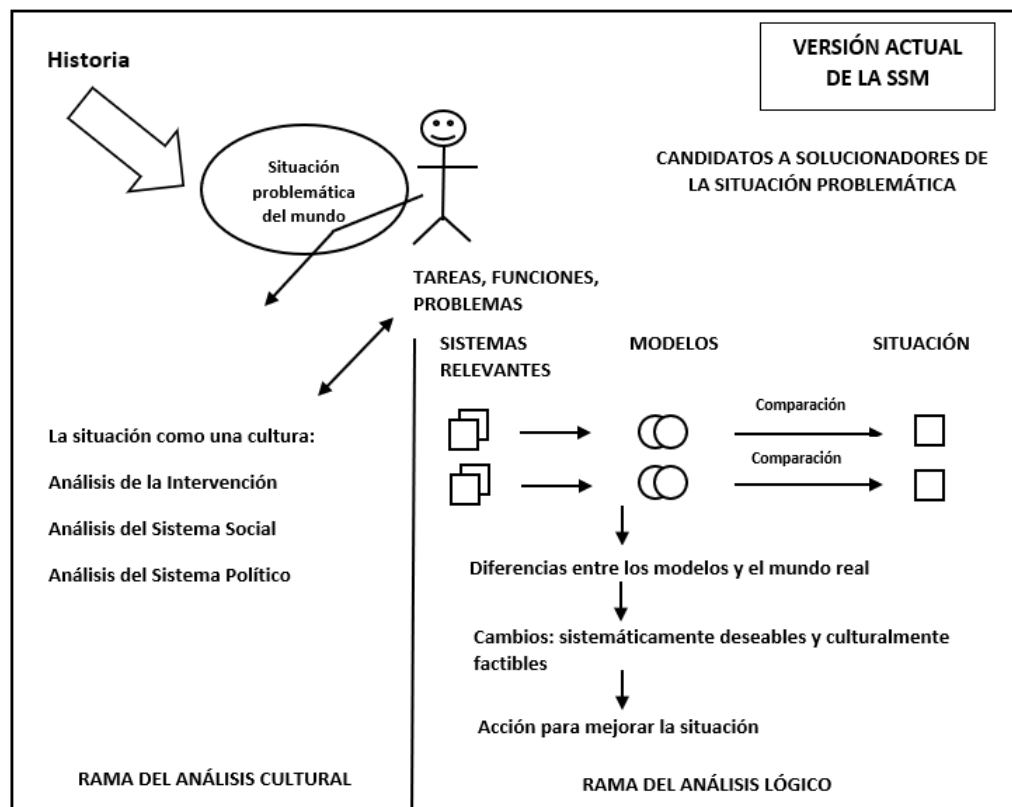


Figura 2. El proceso de la Metodología de los Sistemas Blandos

Nota: Fuente: Metodología de Sistemas Suaves. M. Paz Acosta. Curso Metodología de los Sistemas Blandos. Rodríguez (2017)

La metodología se representa en siete estadios que no necesariamente se realizan en el orden indicado, algunos están orientados al mundo real y otros, al conceptual. La figura 3 muestra el modelo que, según Van Mullekom (2000), en los dos primeros estadios se realiza una búsqueda organizada para encontrar situaciones en las que se debe establecer las estructuras, los procesos y sus relaciones. En términos estructurales, se evalúa jerarquías de poder, comunicaciones formales e informales, entornos geográficos u otros; en términos de procesos, se analiza aquellas actividades básicas que podrían ser parte de una toma de decisiones, resultados, efectos y algún tipo de acción correctiva que dieron lugar.

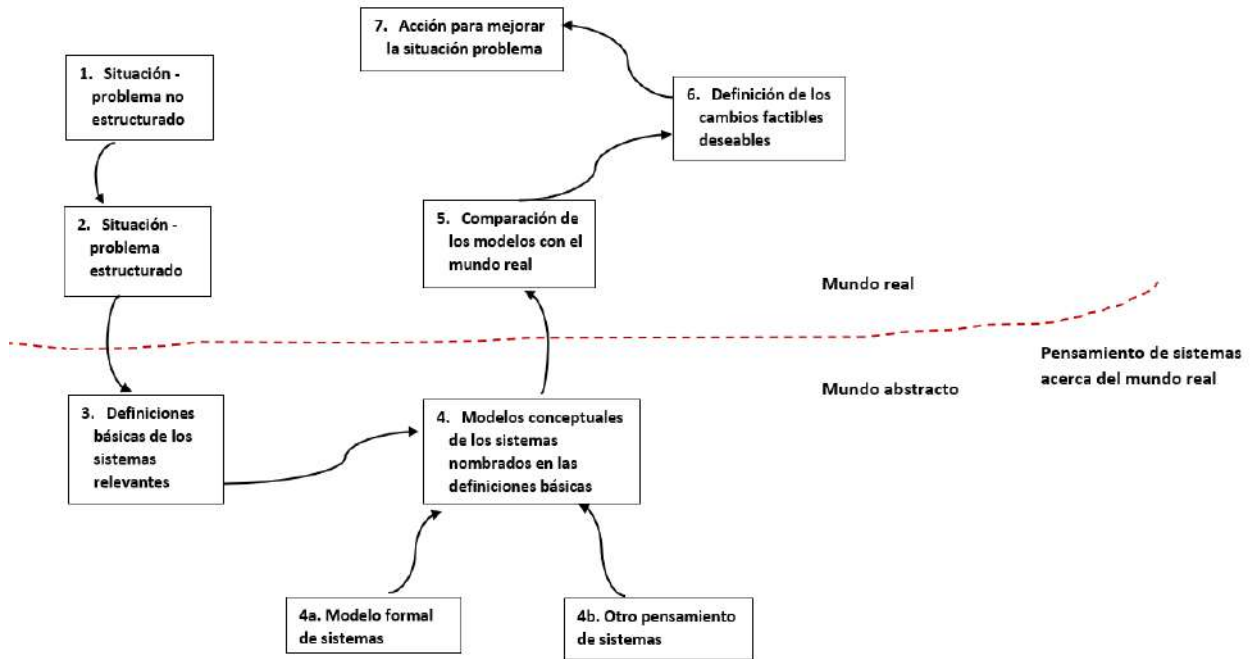


Figura 3. Modelo convencional de los sistemas blandos de 7 estadios

Nota: Fuente: La Sistémica, los Sistemas Blandos y los Sistemas de Información. Rodríguez (1994).

La figura 4 muestra el cuadro pictográfico que ilustra algunos riesgos, eventos e impactos involucrados en la problemática del abastecimiento de GLP y que son recogidos durante los dos primeros estadios.

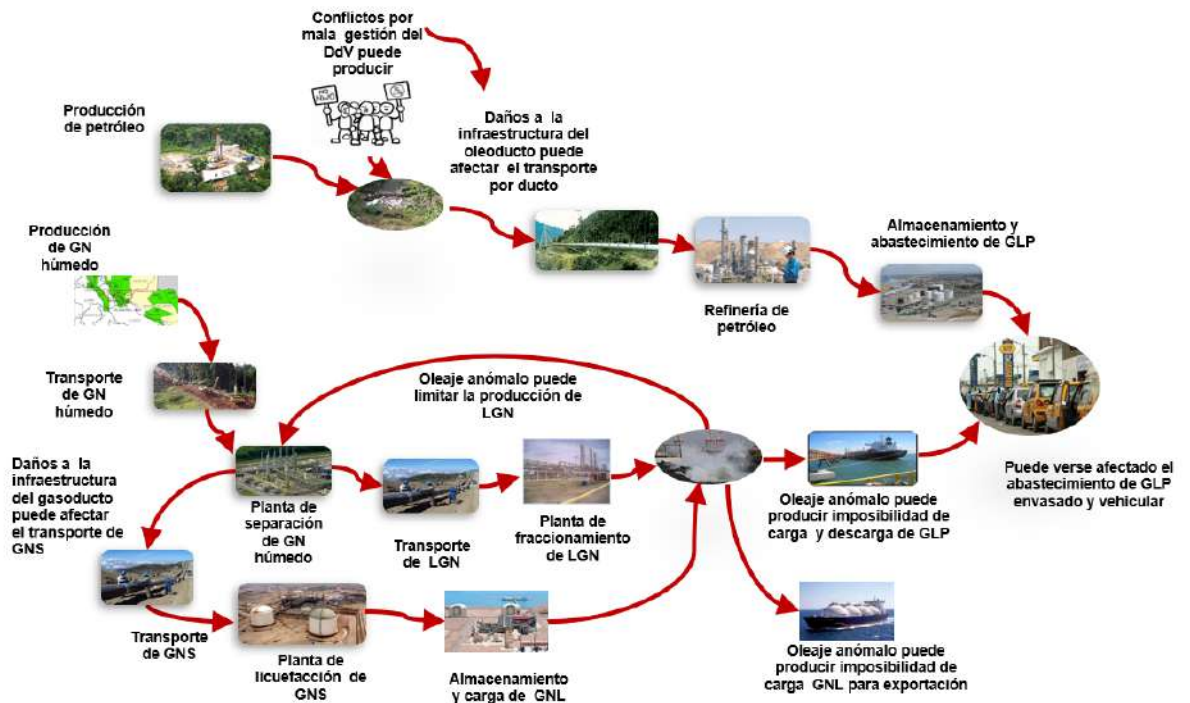


Figura 4. Cuadro pictográfico de riesgos, eventos e impactos

Nota: Elaboración propia

En los estadios 3 y 4, se desarrollan las definiciones básicas y sus correspondientes modelos conceptuales bajo una búsqueda organizada de situaciones problemáticas para luego elegir la que se resolverá. Esta situación contiene un modelo por cada punto de vista observado y cómo debe ser tratado éste. Cada modelo constituye una definición básica. Estos modelos no representan el mundo real y generan una estructura de debate de cómo cada grupo de interés percibe la realidad. Luego, estas definiciones básicas se transforman en modelos cualitativos, conceptuales, de sistemas de actividad con propósitos definidos.

Para verificar que una definición básica ha sido elaborada apropiadamente, se contrasta con un análisis CATWDE, en la que **C** representa a los clientes, quienes son afectados negativa o positivamente por la transformación; **A**, representa a los actores que llevan a cabo la transformación; **T** identifica la transformación a realizarse; **W**, es la Weltanschauung o cosmovisión, la forma como cada persona percibe las cosas en función de sus patrones culturales, formación, entorno u otros aspectos que influyen en cada individuo y que justifica la transformación; es decir, cada observador tiene una interpretación; **D**, corresponde a los dueños quienes tienen el poder de autorizar o detener la transformación y, finalmente, **E** se refiere al entorno. La tabla 1, muestra algunos ejemplos de sistemas relevantes generados por cada Weltanschauung.

Tabla 1.
Definiciones básicas

Grupos de interés		Weltanschauung	Sistema relevante orientado al problema
Clientes	Comunidades indígenas	Creencia de que los proyectos de exploración y explotación de recursos energéticos dañan el ecosistema de sus comunidades dentro de las áreas de influencia y sus propiedades.	Sistema de actividad humana orientado a afectar negativamente las actividades agrícolas y pesca, principal fuente de sobrevivencia, mediante la exploración y explotación del GN.
	Osinerghmin	Creencia de que Osinerghmin no es responsable de la normativa en la industria de Gas Natural, por lo cual no tiene que proponer normativa adecuada para la supervisión, fiscalización y regulación del GN.	Sistema de actividad humana orientado a mantener propuestas normativas respecto a la seguridad y calidad de servicio en la industria del Gas Natural, que no permiten una adecuada supervisión, fiscalización y regulación.
Actores	Perupetro	Creencia de que Perupetro debe supervisar los contratos y evaluar los pronósticos de producción de GN y GLP además de la vida útil de los yacimientos a partir de la evaluación continua del nivel de reservas de GN	Sistema de actividad humana orientado a conseguir nuevas inversiones en proyectos de GN, en función de los pronósticos de producción y evaluación de reservas.
	Empresas operadoras	Creencia de que los niveles de exploración y explotación del GN son los adecuados para aprovechar la explotación integral y sostenible del GN.	Sistema de actividad humana orientado a mantener los niveles de exploración y explotación.

Dueños	Estado	Creencia de que el nivel de inversión actual en la oferta de GN es conveniente, pese a que la demanda de GN aumentará en los próximos años.	Sistema de actividad humana orientado a mantener los niveles de inversión en GN, sin considerar que la demanda de GN aumentará en los próximos años, en virtud del programa de masificación y las necesidades de crecimiento económico del país.
	Empresas operadoras	Creencia de que la normativa debe actualizarse para promover la inversión en exploración y asegurar reservas de GN para el futuro.	Sistema de actividad humana orientado a mantener la inexistencia de un marco legal y social que permita mayores inversiones en la fase de exploración en lotes de GN.

Nota: Elaboración propia.

La definición básica desarrollada dará lugar al mapeo de los eventos y sus riesgos involucrados. Para el caso investigado, el sistema relevante es: “atender el requerimiento nacional de GLP de manera eficiente, segura y sostenible”, siendo su Definición Básica: “Un sistema de actividad humana eficiente y eficaz, que tiene por objeto atender el requerimiento nacional de GLP de manera segura y sostenible a través de una política de precios e incentivos a la producción y las inversiones”. A esta definición básica se le realiza el análisis CATWDE.

En el quinto estadio, los modelos conceptuales son comparados con el mundo real, resultando en propuestas de cambios que generen acciones para mejorar, aliviar o resolver la situación problemática. En el sexto estadio, se define y propone cómo serán las acciones (cambios) a implementarse (culturalmente factibles y sistémicamente deseables); y, en el séptimo estadio, se realiza la implementación.

Resultados

La SSM basada en la ingeniería de sistemas para la solución de problemas tecnológicos de gran complejidad, en sus inicios estuvo orientada a los sistemas de pensamiento duros en los que se define claramente el problema por resolver sin cuestionamientos sobre lo planteado; sin embargo, al requerirse la solución de problemas relacionados a políticas resulta poco adecuado al no considerar los elementos subjetivos e interpretativos de los individuos; desarrollándose el enfoque del pensamiento blando al considerar que cada individuo tiene una percepción personal, una visión particular de lo que pasa a su alrededor.

En este estudio, se presenta la ocurrencia del desabastecimiento de GLP sin tener una idea clara de los factores reales que lo causan. La situación problemática estructurada implica concatenar todos los elementos que integran la situación describiendo y analizando todo el sistema, considerando los registros históricos de situaciones pasadas y recogiendo las necesidades, aspiraciones y expectativas de los diferentes grupos de interés. Esto contribuirá a formar una imagen de la situación sobre la que pueda visualizarse la estructura, los procesos, los eventos relevantes y las interrelaciones entre todos los elementos involucrados.

Una visión sistémica muestra cómo cada variable de la cadena de valor del GLP se relaciona e interactúa. Dentro de este contexto y haciendo uso de las relaciones causales, se identificaron, en primer lugar, los eventos generadores de riesgos (humanos y no humanos) en cada una de las etapas de la cadena de valor de gas natural y la de alguna etapa de otra cadena de valor interrelacionada con la de gas

natural, como es la de los hidrocarburos líquidos; en segundo lugar, se determinó relaciones de causalidad.

Dentro de los eventos peligrosos generadores de riesgos de tipo humano están aquellos del contexto interno o del entorno en los que se han presentado dichos eventos. Los del contexto interno pueden estar relacionados con los incumplimientos de normas y procedimientos, buenas prácticas, calidad de servicio, estado de insumos y materiales, infraestructura, tecnología, información y/o conocimiento, recursos financieros, entre otros. Estos eventos pueden ser casuales o intencionales, así como ser producto de ciertas fallas causando impactos de diversa índole. Los eventos provenientes del entorno pueden ser producto de atentados, conflictos sociales, falta de seguimiento del comportamiento del mercado, afectación de la imagen institucional, entre otros. Estos eventos pueden ser casuales o intencionales y causar impactos sociales, económicos y políticos.

Dentro de los eventos peligrosos generadores de riesgos de tipo no humano se encuentran aquellos que se producen por efectos naturales y causan grandes impactos. Una vez identificados los eventos generadores de riesgos se hace uso de la metodología blanda de dinámica de sistemas. En una primera etapa, se define la situación no estructurada de la situación problemática recolectando toda la información posible para realizar las acciones para definir la situación estructurada, en la etapa 2.

Como resultado del análisis de las fuentes de información recopilada en forma de situación no estructurada, se identificó una serie de variables relacionadas con la problemática del abastecimiento de GLP. Luego, se procedió a representar toda la información recopilada en un cuadro pictográfico mostrando las relaciones entre los eventos peligrosos (generadores de riesgos), las variables y los riesgos. La figura 5 muestra un cuadro pictográfico en el que se ilustra los efectos e impactos generados por eventos relacionados con el transporte de gas natural, GNS y GLP.

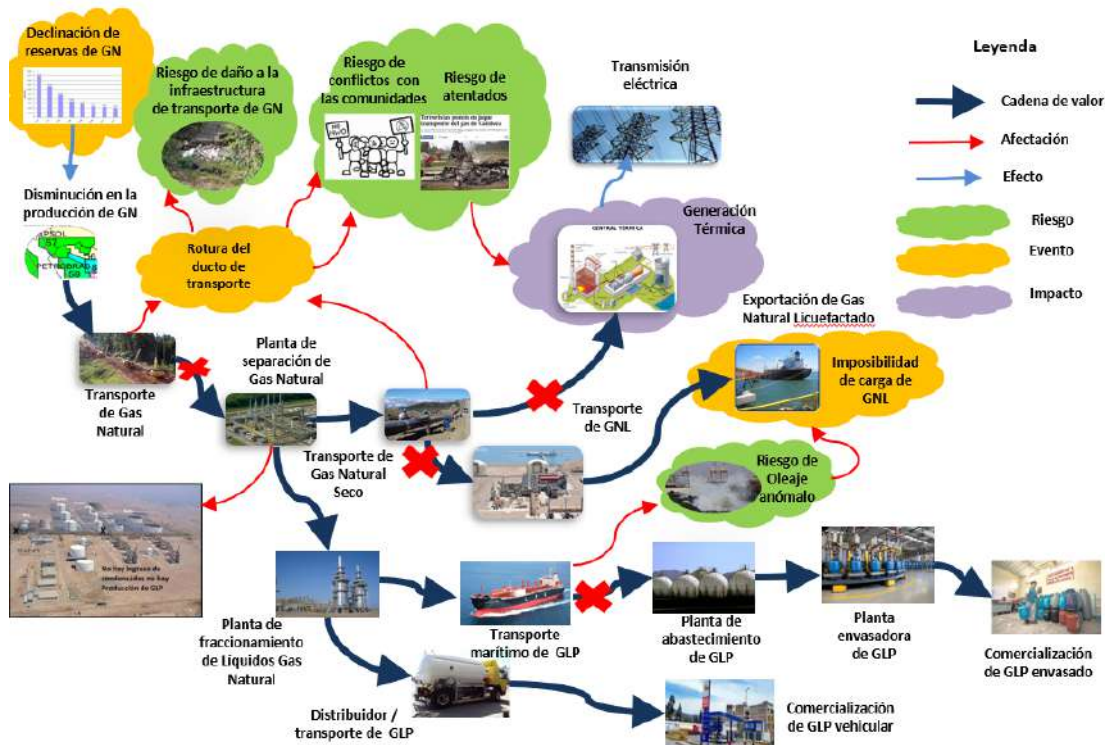


Figura 5. Cuadro pictográfico de eventos y riesgos en el transporte de gas natural

Nota: Elaboración propia

Una vez concluido el análisis de los eventos se elaboró las definiciones básicas orientadas al problema; realizando el análisis de los grupos de interés y definiendo a los Clientes, los Actores y los Dueños. Luego, se procedió a identificar su visión del mundo (cosmovisión o Weltanschauung), el nivel y el tipo de relaciones de poder existentes entre ellos, las cuestiones culturales, la manera cómo perciben el problema y cómo plantean una solución. Estos son los aspectos que hacen que la situación problemática sea difícil de comprender y de establecer propuestas de solución o de mejora. La tabla 2 presenta los grupos de interés, identificados como los de mayor relación con la problemática del abastecimiento de GLP, y sus respectivas cosmovisiones.

Tabla 2
Cosmovisión o Weltanschauung de los Grupos de Interés de mayor relación con el abastecimiento de GLP

Grupo de interés	Cosmovisión o Weltanschauung, creencia de que
Ministerio de Energía y Minas del Perú. Minem	el nivel de inversión actual de las operadoras del sector hidrocarburos líquidos es insuficiente pese a que la mayor necesidad es de gas natural por el potencial aumento de la demanda de GLP.
Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. Osinergmin	Osinergmin no es responsable de la normativa en la industria de gas natural y, por tanto, no tiene que proponer necesariamente, normativa adecuada para la supervisión, fiscalización y regulación del gas natural.
Compañías operadoras de los lotes de gas natural	los niveles de exploración, explotación y procesamiento de gas natural son los adecuados para aprovechar el desarrollo integral y sostenible de esta industria
Compañías operadoras de los ductos de transporte de gas natural y de líquidos de gas natural	al incrementar las operaciones de transporte de gas natural, con los sistemas actuales, se incrementarán los riesgos y pérdidas por roturas de los ductos de gas natural y líquidos de gas natural
Plantas de procesamiento de gas natural	los niveles de procesamiento de líquidos de gas natural son adecuados para aprovechar el desarrollo integral y sostenible del abastecimiento de GLP
Refinerías que producen GLP	los niveles de procesamiento de petróleo son los adecuados para aprovechar el desarrollo integral y sostenible del abastecimiento de GLP
Plantas de abastecimiento de GLP	la capacidad de almacenamiento de GLP de las plantas es insuficiente para el desarrollo integral y sostenible del abastecimiento de GLP
Importadores de GLP	los niveles de procesamiento de petróleo y gas natural son insuficientes para atender la demanda nacional de GLP
Centrales de generación de electricidad	manteniendo las fuentes tradicionales de generación eléctrica, el Perú podrá mantener un crecimiento y desarrollo sostenible.
Ministerio de Ambiente. Minam	la exploración y explotación de Gas Natural genera conflictos sociales y ambientales
Inversionistas Nacionales	no existe un marco legal y social adecuado para aumentar inversiones en explotación de gas natural y producción de GLP
Inversionistas Extranjeros	no existe un marco legal y social adecuado para desarrollar inversiones en explotación de gas natural y producción de GLP
Comunidades indígenas	proyectos de exploración y explotación de petróleo y gas natural impactan las áreas naturales afectando la agricultura y la pesca, principal fuente de alimentación e ingresos.
Usuarios finales de GLP	los niveles de procesamiento de petróleo y gas natural son suficientes para atender la demanda nacional de GLP

Nota: Elaboración propia

La situación problemática requiere que cada grupo de interés plantee un proceso de transformación, como se ilustra en la tabla 3.

Tabla 3

Cosmovisión de los Grupos de Interés de mayor relación con el abastecimiento de GLP y los Sistemas Relevantes Orientados al Problema

Grupo de interés	Cosmovisión o Weltanschauung, creencia de que	Sistema Relevante Orientado al Problema. Sistema de actividad humana orientado a,
Mínem	el nivel de inversión actual de las operadoras del sector hidrocarburos líquidos es insuficiente pese a que la mayor necesidad es de gas natural por el potencial aumento de la demanda de GLP.	aumentar los niveles de inversión en hidrocarburos líquidos, pese a que la mayor necesidad y demanda de GLP hará aumentar la necesidad de GN en los próximos años por necesidades de crecimiento económico del país
Osinermin	Osinermin no es responsable de la normativa en la industria de gas natural y, por tanto, no tiene que proponer necesariamente, normativa adecuada para la supervisión, fiscalización y regulación del gas natural.	mantener propuestas normativas respecto de la seguridad y calidad de servicio en la industria de gas natural, que no permiten una adecuada supervisión, fiscalización y regulación.
Compañías operadoras de los lotes de gas natural	los niveles de exploración, explotación y procesamiento de gas natural son los adecuados para aprovechar el desarrollo integral y sostenible de esta industria	desaprovechar la explotación íntegra y sostenible del gas natural
Compañías operadoras de los ductos de transporte de gas natural y de líquidos de gas natural	al incrementar las operaciones de transporte de gas natural, con los sistemas actuales, se incrementarán los riesgos y pérdidas por roturas de los ductos de gas natural y líquidos de gas natural	incrementar las pérdidas de gas natural y líquidos de gas natural como producto de las roturas en los ductos de transporte.
Plantas de procesamiento de gas natural	los niveles de procesamiento de líquidos de gas natural son adecuados para aprovechar el desarrollo integral y sostenible del abastecimiento de GLP	mantener los niveles de procesamiento de líquidos de gas natural ante la creencia de contar con las reservas suficientes de líquidos de gas natural.
Refinerías que producen GLP	los niveles de procesamiento de petróleo son los adecuados para aprovechar el desarrollo integral y sostenible del abastecimiento de GLP	mantener los niveles de procesamiento de petróleo ante la creencia de contribuir a atender la demanda de GLP en un elevado porcentaje.
Plantas de abastecimiento de GLP	la capacidad de almacenamiento de GLP de las plantas es insuficiente para el desarrollo integral y sostenible del abastecimiento de GLP	aumentar la capacidad de almacenamiento de GLP en puntos estratégicos del país.
Importadores de GLP	los niveles de procesamiento de petróleo y gas natural son insuficientes para atender la demanda nacional de GLP	incrementar los niveles de importación de GLP, por vía marítima y terrestre.
Centrales de generación de electricidad	manteniendo las fuentes tradicionales de generación eléctrica, el Perú podrá mantener un crecimiento y desarrollo sostenible.	usar el GN para la generación de energía eléctrica.

Minam	la exploración y explotación de gas natural genera conflictos sociales y ambientales.	aumentar los conflictos socio - ambientales producidos por las actividades relacionadas con el gas natural.
Inversionistas Nacionales	no existe un marco legal y social adecuado para aumentar inversiones en explotación de gas natural y producción de GLP	mantener la inexistencia de un marco legal y social que permita una inversión más fluida en exploración de GN.
Inversionistas Extranjeros	no existe un marco legal y social adecuado para desarrollar inversiones en explotación de gas natural y producción de GLP	mantener la inexistencia de un marco legal y social que permita desarrollar inversiones en explotación del GN
Comunidades indígenas	proyectos de exploración y explotación de petróleo y gas natural impactan las áreas naturales afectando la agricultura y la pesca, principal fuente de alimentación e ingresos.	afectar negativamente las actividades agrícolas, principal fuente de ingresos y de sobrevivencia, mediante exploración y explotación de petróleo y del GN.
Usuarios finales de GLP	los niveles de procesamiento de petróleo y gas natural son suficientes para atender la demanda nacional de GLP	adquirir mayor cantidad de GLP del necesario por temor a quedarse sin combustible.

Nota: Elaboración propia

En este punto, se elaboró definiciones básicas de los procesos de transformación del mundo real, desde cada cosmovisión de los grupos de interés. Ver tabla 4.

La elaboración correcta de las definiciones básicas se basa en el análisis del CATWDE, mejorando a través de procesos de retroalimentación permanente.

Tabla 4
Definición básica y los elementos que la definen

Grupo de interés	Cosmovisión o Weltanschauung, creencia de que	Sistema Relevante Orientado al Problema, sistema de actividad humana orientado a	Definición básica. Sistema de actividad humana
Minem	el nivel de inversión actual de las operadoras del sector hidrocarburos líquidos es insuficiente pese a que la mayor necesidad es de gas natural por el potencial aumento de la demanda de GLP.	aumentar los niveles de inversión en hidrocarburos líquidos, pese a que la mayor necesidad y demanda de GLP hará aumentar la necesidad de GN en los próximos años por necesidades de crecimiento económico del país	Del Minem y Perupetro, orientado a promover las inversiones en hidrocarburos, especialmente en gas natural. Este proceso, ejecutado por el Minem y Perupetro, ocurre bajo la creencia de que el aumento de las inversiones en exploración y descubrimiento de nuevos yacimientos de gas natural condensado con la subsecuente explotación permitirá cubrir la demanda creciente de GLP para beneficio de la comunidad peruana y de las comunidades nativas por una mayor distribución del

			canon gasífero reduciendo los conflictos sociales.
Osinerghmin	Osinerghmin no es responsable de la normativa en la industria de gas natural y, por tanto, no tiene que proponer necesariamente, normativa adecuada para la supervisión, fiscalización y regulación del gas natural.	mantener propuestas normativas respecto de la seguridad y calidad de servicio en la industria de gas natural, que no permiten una adecuada supervisión, fiscalización y regulación.	<p>Pertenciente a la Presidencia de Consejo de Ministros, Minem y Osinerghmin orientado a proponer normas respecto de la seguridad y calidad de servicio en la industria de Gas Natural, para permitir una adecuada supervisión, fiscalización y regulación de precios.</p> <p>Este proceso, ejecutado por Osinerghmin, considera la creencia de que no se cumplirá con las metas de cubrir la demanda nacional de GLP, a causa del mantenimiento de normas que desalientan las inversiones en ampliación y modernización de plantas y ampliación de capacidad de almacenamiento de GLP a no ser que los entes normativos cubran los vacíos legales existentes.</p>
Compañías operadoras de los lotes de gas natural	los niveles de exploración, explotación y procesamiento de gas natural son los adecuados para aprovechar el desarrollo integral y sostenible de esta industria	desaprovechar la explotación íntegra y sostenible del gas natural	<p>Orientado a evitar que se desaproveche la explotación íntegra y sostenible del gas natural.</p> <p>Este proceso será ejecutado por compañías operadoras de los lotes de gas natural</p>
Compañías operadoras de los ductos de transporte de gas natural y de líquidos de gas natural	al incrementar las operaciones de transporte de gas natural, con los sistemas actuales, se incrementarán los riesgos y pérdidas por roturas de los ductos de gas natural y líquidos de	incrementar las pérdidas de gas natural y líquidos de gas natural como producto de las roturas en los ductos de transporte.	<p>Orientado a incrementar el volumen de operaciones de transporte de gas natural en beneficio de las comunidades de Camisea (Cusco) o perjudicando a comunidades dentro del área de influencia del derecho de vía.</p> <p>Este proceso será ejecutado por empresas transportadoras de gas natural; se lleva a cabo bajo la posibilidad del aumento de sabotajes y conflictos con las comunidades; el otorgamiento de licitaciones sin un adecuado estudio previo de suelos generando</p>

	gas natural		un trabajo deficiente al momento de instalar los ductos de transporte del GN y LGN; aumento de deslizamientos por fenómenos naturales; contaminación ambiental y considerando la creencia de que al incrementar el volumen de operaciones de transporte de gas natural puede incrementarse las pérdidas por roturas o tomas de instalaciones.
Plantas de procesamiento de gas natural	los niveles de procesamiento de líquidos de gas natural son adecuados para aprovechar el desarrollo integral y sostenible del abastecimiento de GLP	mantener los niveles de procesamiento de líquidos de gas natural ante la creencia de contar con las reservas suficientes de líquidos de gas natural.	<p>Orientado a evitar desaprovechar la oportunidad de ampliar sus instalaciones para elevar los niveles de procesamiento de líquidos de gas natural provenientes de otras fuentes.</p> <p>Este proceso será ejecutado por los inversores nacionales o extranjeros bajo la supervisión de Osinergmin.</p>
Refinerías que producen GLP	los niveles de procesamiento de petróleo son los adecuados para aprovechar el desarrollo integral y sostenible del abastecimiento de GLP	mantener los niveles de procesamiento de petróleo ante la creencia de contribuir a atender la demanda de GLP en un elevado porcentaje.	<p>Orientado a aumentar los niveles de procesamiento de petróleo pesado ante la creencia de contribuir a atender la demanda de GLP en un elevado porcentaje.</p> <p>Este proceso será ejecutado por los inversores nacionales o extranjeros bajo la supervisión de Osinergmin.</p>
Plantas de abastecimiento de GLP	la capacidad de almacenamiento de GLP de las plantas es insuficiente para el desarrollo integral y sostenible del abastecimiento de GLP	aumentar la capacidad de almacenamiento de GLP en puntos estratégicos del país.	<p>Orientado a aumentar la capacidad de almacenamiento de GLP sin considerar otros puntos estratégicos del país.</p> <p>Este proceso será ejecutado por los inversores nacionales o extranjeros bajo la supervisión de Osinergmin</p>
Importadores de GLP	los niveles de procesamiento de petróleo y gas natural son insuficientes para atender la demanda nacional de GLP	incrementar los niveles de importación de GLP, por vía marítima y terrestre.	<p>Orientado a incrementar los niveles de importación de GLP por vía marítima y terrestre sin considerar la posibilidad de consumir la producción nacional.</p> <p>Este proceso será ejecutado por los inversores</p>

			nacionales o extranjeros. Orientado a usar GN para la generación de la energía eléctrica. Este proceso será ejecutado por los inversores nacionales o extranjeros bajo la supervisión de COES y Osinergmin.
Centrales de generación de electricidad	manteniendo las fuentes tradicionales de generación eléctrica, el Perú podrá mantener un crecimiento y desarrollo sostenible.	usar el GN para la generación de energía eléctrica.	
Minam	la exploración y explotación de gas natural genera conflictos sociales y ambientales.	aumentar los conflictos socio - ambientales producidos por las actividades relacionadas con el gas natural.	Este proceso será ejecutado por Gobiernos Locales y Regionales, Comunidades Indígenas y la Población del área de influencia directa, ONG ambientalistas, Minam. Se lleva a cabo bajo la implantación de políticas de libre mercado con rigurosidad en los estudios ambientales, en contratos estatales de GN evitando la creación de conflictos sociales a causa de la contaminación de la flora, la fauna, aire, ríos, tierra; y considerando creencia de que la explotación de GN genera conflictos sociales y ambientales.
Inversionistas Nacionales	no existe un marco legal y social adecuado para aumentar inversiones en explotación de gas natural y producción de GLP	mantener la inexistencia de un marco legal y social que permita una inversión más fluida en exploración de GN.	Orientado a promover la existencia de un marco legal y social que permita una inversión más fluida en la exploración del GN. Este proceso será ejecutado por el Minem.
Inversionistas Extranjeros	no existe un marco legal y social adecuado para desarrollar inversiones en explotación de gas natural y producción de GLP	mantener la inexistencia de un marco legal y social que permita desarrollar inversiones en exploración del GN	Orientado a promover la existencia de un marco legal y social que permita mayor inversión en exploración de GN evitando la utilización de normativa de un contexto distinto al peruano. Este proceso será ejecutado por el Minem.
Comunidades indígenas	proyectos de exploración y explotación de petróleo y gas natural impactan las áreas naturales afectando la agricultura y la pesca, principal fuente de	afectar negativamente las actividades agrícolas, principal fuente de ingresos y de sobrevivencia, mediante exploración y explotación de petróleo y del GN.	Orientado a evitar afectar negativamente las actividades agrícolas, principal fuente de ingresos y de sobrevivencia, mediante la exploración y explotación de petróleo y del GN.

	alimentación e ingresos.	Este proceso será ejecutado por el Ministerio de Cultura, Ministerio de Agricultura, Minem, Minam.
Usuarios finales de GLP	los niveles de procesamiento de petróleo y gas natural son suficientes para atender la demanda nacional de GLP	Orientado a satisfacer la demanda de GLP evitando el acaparamiento y la especulación.

Nota: Elaboración propia

Una vez definidos estos aspectos, se establece modelos conceptuales orientados al problema que indican cómo realizar la transformación requerida para resolver la problemática. Esto implica generar actividades para el logro de la transformación por cada tipo de grupo de interés. Concluida la tarea de elaborar los modelos se identifica los verbos que definirán las actividades centrales de los grupos involucrados. Estos verbos, con sus respectivas actividades, se agrupan en concordancia con significados semejantes y en actividades únicas, establecidas por consenso, produciéndose un modelo de tarea primaria tentativo en el que se establece el sistema de actividad humana orientado a generar una transformación, identificando al dueño del proceso, así como a los actores, víctimas y beneficiarios.

Discusión

Un modelo tentativo de tarea primaria sería el sistema de actividad humana orientado al gas natural, implicando explorar un lote, confirmar un hallazgo, explotar el yacimiento, producir los pozos, transportar el gas natural a las plantas de procesamiento, producir y distribuir el GLP y otros productos derivados del gas natural o transformarlo en productos de mayor valor; afectando negativamente el equilibrio ecológico de las regiones donde se realiza la explotación del gas natural; con desaprovechamiento de la oportunidad de avanzar en la integración, seguridad y bienestar de las comunidades mediante un manejo ágil, proactivo, creativo, racional, ético y sostenible de esta industria. Esto llevaría a una utilización ineficaz e ineficiente del canon gasífero además del incumplimiento de otras metas relacionadas con el desarrollo de este energético y el avance en obras de infraestructura vial, educación y salud. Asimismo, la aparición de barreras burocráticas debido a una normativa inapropiada; bajos niveles de inversión requeridos en la explotación del gas natural y su impacto en la generación eléctrica.

De acuerdo con el sistema de actividad humana, este proceso pertenece a Osinergmin, al Minem, al Minam, a los inversionistas nacionales y extranjeros, a las empresas operadoras que explotan el gas natural, principalmente. Los beneficiarios de este proceso son las empresas que explotan el gas natural, los inversionistas nacionales y extranjeros, los gobiernos locales y regionales, las empresas proveedoras de los gobiernos locales, las poblaciones del área directa e indirecta de influencia de la explotación del gas natural y las comunidades, entre otros. Como víctimas se considera a la flora, fauna, suelos, aire, ríos y poblaciones del área de influencia directa e indirecta, así como las comunidades nativas. Los principales actores de este proceso son las empresas que explotan el gas natural, Osinergmin, el Minem, el Minam, los gobiernos locales y regionales.

El proceso ocurriría bajo la implantación de una política de libre mercado evitando el detrimento de la rigurosidad de los estudios ambientales en los contratos

estatales de gas natural; la regulación inadecuada del desarrollo de la industria del gas natural en todas sus fases como consecuencia de un marco legal desactualizado; la existencia de conflictos sociales e inequidad.

Este modelo de tarea primaria debe ser validado contra la cosmovisión, el sistema relevante, la definición básica y el modelo conceptual, orientados al problema, por todos los grupos de interés involucrados, a fin de evaluar la consistencia; comprobada la coherencia, pasa a constituirse como el modelo de tarea primaria confirmado y validado. Una evaluación a partir de este modelo permite desarrollar los diagramas de contexto, los diagramas causales y los modelos de dinámica de sistemas orientados al problema; a partir de éstos, se confeccionan los diagramas de Forrester, estableciendo indicadores para llegar a modelos de simulación de diferentes escenarios que permiten establecer las variables que requerirán una atención particular utilizando un análisis de sensibilidad apropiado; la complejidad de esta tarea, amerita desarrollar una investigación más profunda de la situación problemática del abastecimiento de GLP.

Conclusiones

1. La aplicación, incluso parcial, de la metodología de dinámica de los sistemas blandos, mostrando los pasos necesarios para la confirmación de las variables involucradas en la problemática del abastecimiento de GLP, a partir de la cosmovisión de los diferentes grupos de interés, ha permitido evidenciar y sustentar su existencia.
2. Como resultado de la aplicación de esta metodología se ha identificado todos los riesgos que, en caso de materializarse, producirán una interrupción en la producción de LGN y, por lo tanto, una reducción en la producción de GLP afectando su distribución y, como consecuencia, la satisfacción de la demanda.
3. Con la identificación de los riesgos se logra también la de las variables endógenas y exógenas involucradas, cumpliéndose con la finalidad de verificar la existencia de correspondencia con las variables identificadas a partir de la cosmovisión de los grupos de interés.
4. La metodología de la dinámica de los sistemas blandos ha demostrado ser una herramienta de análisis apropiada para detectar variables cuyo nivel de afectación a la problemática puede ser analizada utilizando técnicas de análisis multivariante como el análisis factorial o mediante modelos de ecuaciones estructurales.
5. La aplicación del análisis factorial o el modelamiento de ecuaciones estructurales permite encontrar la interrelación entre las variables y sus respectivos factores de carga, los cuales indicarán la contribución relativa que cada variable hace a la situación problemática.
6. El conocimiento del grado de correlación o relación causal entre las variables, dentro de los diferentes contextos generados a partir de la cosmovisión de los grupos de interés, permite cuantificar y analizar su vinculación, así como su comportamiento respecto del comportamiento de otras variables vinculadas; ello permite predecir con cierto grado de precisión, el valor del impacto de las variables sobre la problemática de abastecimiento de GLP.
7. Conocido todo el sistema, y definidas las unidades de análisis, es posible desarrollar un modelamiento de dinámica de sistemas y un análisis de sensibilidad para efectos de medir los impactos de las variables, en función del tiempo.

Referencias

- Aguirre, L., Galdo, M., Medina, K., Ychikawa, C. (2015) *Gestión de la Energía. Seguridad en el Abastecimiento de Gas Licuado de Petróleo en el Perú* (Tesis de Maestría). Universidad Esan, Perú
- Amésquita, F. y Canelo, J. (2011). *Problemática del Mercado de GLP en el Perú. División de Planeamiento y Desarrollo*. (Documento de trabajo) Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos, Osinergmin.
- División Planeamiento y Desarrollo. Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos. Osinergmin (2015). *Informe situacional de la comercialización del Gas Licuado de Petróleo (GLP) en el Perú*.
- Gerencia de Fiscalización de Gas Natural y Gerencia de Fiscalización de Electricidad. Osinergmin (2011). *Informe de evaluación de impactos por restricciones en el suministro de gas natural*.
- Gerencia de Fiscalización de Gas Natural. Osinergmin (2015) *Informe sobre producción y demanda de GLP*.
- Oficina de Estudios Económicos. (2004). La informalidad y sus manifestaciones en la comercialización de combustibles líquidos en el Perú. *Documento de Trabajo N° 15*.
- Oficina de Estudios Económicos. (2006). La organización económica de la industria de hidrocarburos en el Perú: La comercialización del GLP envasado. *Documento de Trabajo N° 21*
- Oficina de Estudios Económicos. (2012). El aporte de Osinergmin a la investigación sobre la problemática del sector energético y minero.
- Oficina de Estudios Económicos. (2012). Reporte de Análisis Económico Sectorial. Sector Hidrocarburos. Julio 2012
- Peru. Oil & Gas Report. Includes 10 year Forecasts to 2024. BMI Research. A Fitch Group Company. Q3 2015. Retrieved from www.bmiresearch.com
- Pradilla, M. A., Popayán, A. E. y Peña, C. (2013). Cadena del Gas Licuado de Petróleo 2013. *Unidad de Planeación Minero-Energética. Ministerio de Minas y Energía*. Colombia.
- Rincón, L. D. (2014). *Estudio descriptivo y exploratorio sobre la orientación al mercado en un sector regulado* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez, R. A., & Páucar-Cáceres, A. (2005). Soft System Dynamics Methodology (SSDM): Combining Soft Systems Methodology (SSM) and System Dynamics (SD) (2005). *Systemic Practice and Action Research*, 18(3) 303-334. doi: 10.1007/s11213-005-4816-7
- Rodríguez, R. A., Montbrun, A. y Martínez-Vicente, S. (2011) Soft System Dynamics in Action: A study of the Problem of Citizen Insecurity in an Argentinean Province (2011). *Systemic Practice and Action Research* 24:275–323. doi: 10.1007/s11213-010-9187-z.
- Rodríguez, R. A. (2012) *La Sistémica, los Sistemas Blandos y los Sistemas de Información*. Instituto Andino de Sistemas – IAS. Perú. Versión digital. Retrieved from Diplomado Virtual Internacional en Sistémica y Cibernética Organizacional (DISCO – IAS).
- Rodríguez, R., Martínez, S., Dyner, I., Pardo-Figueroa, J., Huaytán, V., Cárdenas, W., Navarro, J. y Gonzáles, A. (2015) Gestión Estratégica Dinámica de Gas Natural a Largo Plazo mediante la Soft System Dynamics Methodology

(SSDM): El Caso Peruano. In *XIII Congreso Latinoamericano y Colombiano de Dinámica de Sistemas*.

Van Mullekom, T. y Vennix J. A. M. (2000). *Structuring managerial problem situations Assessing the suitability of different methodologies*. Retrieved from <http://www.systemdynamics.org/conferences/2000/PDFs/vanmulle.pdf>

Fecha de recepción: 14/06/2019

Fecha de revisión: 26/08/2019

Fecha de aceptación: 30/08/2019

Cómo citar este artículo:

Velásquez Triana, C. A. (2019). Diseño de un modelo integral para gerenciar proyectos de construcción de viviendas de interés social con énfasis en variables socioambientales en cajas de compensación familiar. *Project, Design and Management*, 1(2), 61-74. doi: 10.29314/pdm.v1i2.338

**DISEÑO DE UN MODELO INTEGRAL PARA GERENCIAR
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERÉS
SOCIAL CON ENFASIS EN VARIABLES SOCIOAMBIENTALES EN
CAJAS DE COMPENSACIÓN FAMILIAR**

Camilo Andrés Velásquez Triana
Universidad Militar Nueva Granada (Colombia)
camiloveltri@hotmail.com

Resumen. En la actualidad el sector de la construcción tiene un peso importante dentro del rubro de la economía mundial, en la última década la construcción ha tenido un crecimiento superior a otros aspectos económicos de las naciones, distintos países han optado por incrementar y mejorar sus procesos de construcción de vivienda. En Colombia, se ha identificado que la construcción incentiva al menos 32 sectores de la economía, siendo uno de los actores principales en el apalancamiento económico de la nación; en el cual se movilizan recursos, se generan empleos y se mejora el nivel de calidad de vida. Sin embargo los proyectos de construcción de viviendas de interés social (VIS) se enfrentan a diversos problemas durante todo su ciclo de vida, debido en gran parte a que no se cuenta con una modelo especializado que permita el seguimiento del proyecto en cada una de sus etapas y que considere al proyecto como un aspecto global, es por esta razón que se plantea dentro de este estudio la formulación de un modelo que establezca principios claros bajos los lineamientos internacionales y que cumpla entre otras cosas con los objetivos principales del proyecto sin dejar de un lado las variables socio ambientales, dando así una herramienta poderosa y muy sólida para los gerentes de proyecto, generando valor y conocimiento para la gerencia de proyectos.

Palabras clave: Gerencia De Proyectos, Metodologías, Impacto, Modelo, Etapas.

**DESIGN OF AN INTEGRAL MODEL TO MANAGE SOCIAL
INTEREST HOUSING CONSTRUCTION PROJECTS WITH
EMPHASIS IN SOCIO-ENVIRONMENTAL VARIABLES IN FAMILY
COMPENSATION BOXES**

Abstract. At present, the construction sector has an important weight within the trade world economy, in the last decade the construction has had a higher growth than others economics aspects of the nations, different countries have chosen to increase and improve their processes of housing construction. In Colombia, it has been identified that construction encourages at least 32 sectors of the economy, being one of the main actors in the economic

leverage of the nation; in which resources are mobilized, jobs are used and the level of quality of life is more improved. However, social interest housing construction projects (VIS) face various problems throughout their life cycle, due to the large part that there is not specialized model that allows the monitoring of the project in each of its stages and that consider the project as a global aspect, it is for this reason that it is proposed within this study the formulation of a model that establishes clear principles under international guidelines and that meet, among other things, the main objectives of the project without set aside socio-environmental variables, thus giving a powerful and very solid tool for project managers, generating value and knowledge for project management.

Keywords: Project Management, Methodologies, Impact, Model, Stages.

Introducción

En la actualidad el sector de la construcción tiene un peso importante dentro del rubro de la economía mundial, es por esto que en la última década la construcción ha tenido un crecimiento y relevancia superior a otros aspectos económicos de las naciones, y distintos países han optado por incrementar y mejorar sus procesos de construcción de vivienda, realizando grandes inversiones de dinero con el fin de potencializar la economía del sector de la construcción y de manera indirecta dar estabilidad al país; el carácter económico y social de este tipo de inversiones tiene aspectos importantes a considerar, ejemplo de estos aspectos son el manejo de stakeholders o partes interesadas, consideraciones de impacto social y aspectos jurídicos y legales entre otros, sin embargo existe un factor primordial que no se puede dejar de lado y consiste en el buen uso metodológico que se le dé al proyecto, de estas buenas prácticas dependerá en gran manera el que se vean aumentadas las probabilidades de éxito o fracaso del mismo, y es aquí en donde entra la gerencia de proyectos a tener un rol vital y relevante dentro del ciclo de vida sumándole a ello una enorme importancia y responsabilidad la cual no es otra que llevar a feliz término el proyecto seleccionado, dando los mejores resultados posibles para lo cual este fue evaluado.

El siguiente estudio aborda un análisis metodológico dentro de un marco lógico de las diferentes metodologías existentes y aplicables a los proyectos de construcción de viviendas de interés social, el propósito del estudio es determinar las mejores prácticas a nivel metodológico que se realizaron a una serie de proyectos de construcción y poder determinar aquellos factores influyentes que permitieron un mayor éxito en el proyecto, caso contrario también poder determinar los ítems que disminuyen la efectividad del proyecto y con esta valiosa información tomar las medidas respectivas en la formulación del modelo a diseñar. El análisis de las metodologías que se van a estudiar en este documento tiene como eje fundamental a la comisión económica para américa latina y el caribe (CEPAL), como ente regulatorio y mandatorio dentro del análisis de proyectos de inversión social como la construcción de viviendas de interés social (Vis) y viviendas de interés Prioritario (Vip), ya que es esta la que enfoca y da el marco referencial para el seguimiento a el ciclo de vida del proyecto de construcción a estudiar, así como las bases básicas de funcionamiento y manejo del proyecto.

El estudio se realiza para determinar cuáles son los factores de éxito que un proyecto de esta envergadura debe contemplar como mínimo para que se pueda considerar exitoso, y así mismo permitirá tener como referencia a aquellos factores de fracaso o de NO éxito que los gerentes de proyectos de construcción deberán tener presente siempre y a los cuales se les deberá de poner especial cuidado para que su proyecto pueda llegar a ser considerado un proyecto exitoso y generador de valor.

En la actualidad las cajas de compensación familiar en Colombia, si bien intentan ceñirse a las metodologías de gerencia de proyectos de construcción existentes y las aplican a

la realización de sus obras civiles específicamente a las de construcción de viviendas de interés social, no siguen una metodología clara y precisa para este tratamiento, sino que divagan entre métodos y metodologías esperando y confiando a ciegas en el resultado, además de este inconveniente se identifica que simplemente realizan un uso general y poco detallado de la metodología, pero no trabajan un uso específico de estas; en muchas ocasiones por desconocimiento o porque la metodología no es lo suficientemente precisa para aportar el suficiente nivel de detalle que el director de proyectos requiere, ya que se evidencia que simplemente se realiza la ejecución de pasos a grandes rasgos, pero no se ve un esfuerzo por detallar ni formular a un nivel superior cada una de las actividades que describe la metodología buscando enriquecer el proyecto, sino que logran propiciar así errores durante el ciclo de vida del mismo, inconformidades durante las fases de ejecución e insatisfacciones con resultado final del proyecto.

Método

En la actualidad las decisiones a la hora de realizar algún tipo de inversión social suelen llevarse a cabo adoptando el método del mínimo costo, la minimización que los gobiernos, las entidades públicas y estatales, entidades sin ánimo de lucro entre ellas las cajas de compensación familiar son llevados a la máxima expresión posible, sin embargo el problema en relación a los costos radica en que estas decisiones toman únicamente en cuenta los costos directos de los proyectos, variables como construcción, terreno, mano de obra y maquinaria, quizás los más aventureros incluyen algunos indirectos sin embargo dentro de estas decisiones de inversión no existen las variables de los costos asociados a los impactos sociales y ambientales que tiene o tendrán a cabo los proyectos y no solo el proyecto como tal sino la forma de ejecutarlo y el resultado final del mismo.

Los antecedentes del sector vivienda en América Latina se remontan a la conferencia de las Naciones Unidas sobre los asentamientos humanos realizada en Estambul en el año 1996 en donde los países que integran la comisión prepararon y presentaron un plan regional de acción para abordar los incipientes problemas a los que cada nación tendría que enfrentarse y Colombia no fue la excepción, en este plan el país reconoce como objetivo regional prioritario la superación de la pobreza especialmente urbana lo cual consideran es una meta alcanzable a mediano plazo para lo cual requieren definir y modernizar las políticas e instrumentos de planificación y gestión urbana y habitacional.

Con el objetivo de alcanzar los niveles de eficiencia que permitan estancar la brecha que para ese entonces ya era amplia sobre el crecimiento poblacional contra la construcción de vivienda digna para esa población, la cual crecía a razón de 46 a 1, (María, 2005), es decir por cada 46 personas que se encontraban en la población urbana solo 1 podría acceder a contar y participar de un proyecto de vivienda sea el que fuere, porcentaje que año tras año venía creciendo y acelerando de forma súbita.

El Plan de Vivienda del gobierno plantea principalmente que el problema del financiamiento de la vivienda no es solamente coyuntural, sino que se requieren una serie de acciones para prever y solucionar este conflicto como el desarrollo y puesta en marcha de reformas estructurales y cambiarias que hagan sostenible en el largo plazo dicha financiación. Para ello pretende fortalecer y viabilizar el sistema de financiación a largo plazo, esto se realiza mediante el desarrollo del mercado secundario de hipotecas, con la implementación de un sistema de amortización vinculado a los cambios en el ingreso mínimo (SMLV) y, en general,

medidas que garanticen la existencia en el tiempo de esquemas de financiamiento de vivienda para todas las familias colombianas.

En materia de vivienda social, que es la que abordaremos en el presente documento la política del estado se basa en un subsidio familiar focalizado a la población más pobre, (esta población se tiene identificada) el que es complementado con aportes de las administraciones locales, alcaldías municipales, ONG y la generación de proyectos desde las propias organizaciones comunitarias. El gobierno plantea entonces medidas que incentiven la producción de viviendas de bajo costos y que posibiliten el acceso a ellas a las familias más pobres profundizando la focalización del programa de subsidios. Los programas ofrecidos son: a) vivienda, b) mejoramiento de vivienda y entorno y c) legalización de títulos. (Colombia, 1998 - 2002).

En las grandes ciudades se propone estimular el desarrollo de macro proyectos urbanos, a través de un sistema concursable de recursos al cual se postulan las administraciones locales en conjunto con el sector privado y las cajas de compensación del país, estas último apalancado en su gran mayoría por el estado. (Departamento Nacional de Planeación, 2002).

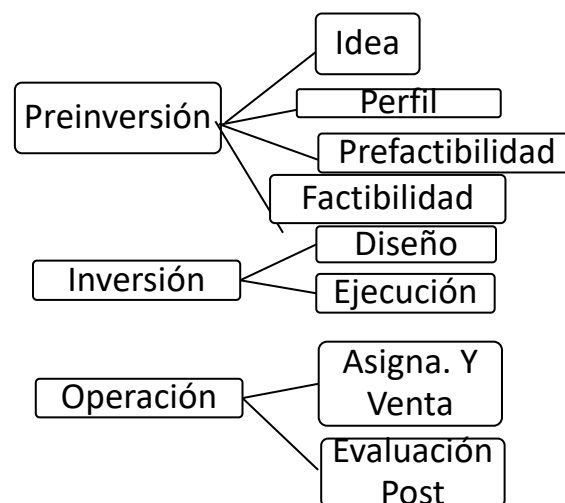


Figura 1. Ciclo De Vida De Los Proyectos De vivienda

El resultado ha sido que los programas de vivienda social se han desarrollado, en la mayoría de los casos, como programas cuyo único objetivo es proveer viviendas a la población de menores recursos y, como consecuencia, se han construido importantes cantidades de viviendas en zonas periféricas de las ciudades, sin contar con las mínimas dotaciones de servicios básicos, como educación o salud, constituyendo barrios inseguros, con mala accesibilidad al resto de la ciudad; No está claro si los beneficios que le proporciona a la población de escasos recursos una vivienda nueva superan a los costos de trasladarse a vivir en un barrio con carencias urbanas.

Otra consecuencia de lo expuesto es que la inversión en vivienda obliga a los sectores de infraestructura y equipamiento a invertir en las localizaciones predeterminadas por los proyectos de viviendas, para ir solucionando los nuevos sectores deficitarios que aquellos fueron creando. Los sistemas de provisión de servicios o equipamiento no necesariamente habrían adoptado esas decisiones de inversión, si las decisiones de localización de las viviendas se hubieran coordinado previamente. Sin coordinación, la eficiencia interna de cada sector

puede llegar a soluciones diversas e incompatibles entre sí, las que probablemente serán diferentes a la solución eficiente para el conjunto de los sectores.

Debido al aumento en la tendencia de los gobiernos internacionales descrita anteriormente la CEPAL como agente normativo y certificador propone que la construcción de vivienda de interés social debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos para que pueda ser habitable por cualquier tipo de persona sin diferenciar su forma de vida, a continuación encontraremos la caracterización de los proyectos de construcción de viviendas de interés social, en cuanto a variables locativas, sanitarias, de servicios, ambientales y sociales.

El estándar mínimo del servicio de agua potable incluye la calidad del agua, la seguridad de abastecimiento y el modo de distribución, a través de redes públicas, con conexiones interdomiciliarias. En general, todas estas características del servicio de agua potable deben ser provistas por la empresa o institución encargada de la provisión del servicio. No obstante, la localización de un proyecto de viviendas sociales nuevas puede ofrecer alternativas a las que se asocien diferencias en la forma de producir o distribuir el servicio de agua potable, que representen costos diferentes para el país. (Chiape, 1999)

Como requisito la CEPAL indica que el estándar mínimo del servicio de evacuación de aguas servidas considera la extracción de las aguas desde los domicilios, su recolección, su tratamiento y su disposición final en un medio receptor o su reutilización de forma amigable con el medio ambiente y siempre con un carácter sostenible y ecológico de manera análoga al agua potable. (N. Unidas, 2004)

El servicio de electricidad debe considerar la dotación de energía eléctrica suficiente para alumbrado en las vías y espacios públicos del loteo y para abastecer a cada una de las viviendas. Las conexiones domiciliarias deben contar con empalmes y medidores individuales o compartidos con otras viviendas. (N. Unidas, 2004).

Los servicios complementarios a la vivienda, que deberían estar ubicados en el entorno de un proyecto habitacional, también varían de país en país, e incluso entre las ciudades. Los más generalizados son educación y salud. Dependiendo de los patrones culturales, nivel de desarrollo económico y tecnológico, entre otras variables, también se incluyen entre los servicios complementarios básicos los siguientes: recreación, cultura, comercio, policía nacional, bomberos, alumbrado público, correo, telefonía y comunicación, etc.

Probablemente, dependiendo del tamaño del proyecto habitacional, de las costumbres y los estándares imperantes, pueden existir servicios complementarios a las viviendas que deben formar parte del loteo mismo, como, por ejemplo, áreas verdes, juegos infantiles, espacios para el desarrollo de la organización comunitaria, espacios para la atención de niños pequeños y ancianos, espacios deportivos, locales comerciales, iglesias, etc.

Los servicios que se ubican en el entorno no son privativos para la población del proyecto de vivienda social, por lo que deben ser compartidos con la población circundante. Es preciso analizar la situación de dotación de estos servicios en el barrio, la probable existencia de disponibilidad para la atención de nueva población y su comparación con los requerimientos impuestos por el tamaño del proyecto de vivienda social; o la eventual situación deficitaria en el entorno y la dimensión de los proyectos requeridos para atender a la población preexistente más la nueva población aportada por el proyecto en estudio.

Este agente natural se ve afectado principalmente por los residuos sólidos y líquidos de materiales altamente tóxicos que son generados en las diferentes fases del proceso como por ejemplos excavaciones, demoliciones, aplanamientos, rellenos entre otros; el vertimiento de rellenos como desechos o escombros lo cual es una práctica casi que universal para estas compañías tiene efectos negativos en el medio ambiente, como por ejemplo degradación de la

calidad del paisaje, inutilización de suelos para cultivos, daños irreversibles en los drenajes naturales, compactación de capas de suelo y subsuelo de forma permanente. Durante el curso final de la vida útil de los materiales para las obras de construcción, éstos se convierten en escombros (muchas veces por los mismos encargados de la obra), según un estudio de (Lombera, 2010), se confirma que para algunos casos la cifra de materiales de desecho puede llegar a ser del 50% del total del material utilizado, generando gigantescos desperdicios con afectaciones económicas para la compañía y ambientales para la tierra.

El aire es el segundo aspecto fundamental que se debe tener en cuenta en el sector de la construcción, este es especialmente atacado por el polvo generado durante el proceso, el ruido producido por la maquinaria, equipo y algunas explosiones que se realizan y las emisiones de CO₂ por el uso indiscriminado de combustibles fósiles, el aire puede verse seriamente contaminado afectando indiscriminadamente a personas y animales, las partículas de aire que se desprenden en estos procesos son partículas duras las cuales no son soportadas por los organismos y ni por el sistema respiratorio humano o animal generando problemas como enfermedades respiratorias severas, y daños pulmonares irreversibles, el otro aspecto es la quema de combustibles fósiles para el trabajo continuo de maquinaria de alto rendimiento, el transporte y el funcionamiento de herramientas de trabajo pesado como taladros provocando daño ambiental contribuyendo al deterioro de la capa de ozono y al cambio climático el cual es un fenómeno mundial, un proyecto de construcción puede en casos extremos afectar el derecho al silencio, el confort y la salud de residentes cercanos e influir en la actividad normal de centros de educación como colegios y centros de atención como hospitales y clínicas aledañas.

El tercer factor clave para el sector de la construcción es el recurso hídrico, este se divide en dos segmentos el primero de ellos está enfocado al gasto indiscriminado que se realiza de agua para llevar a cabo el proceso constructivo y el segundo está asociado a los movimientos de tierra y eliminación de la cubierta vegetal, lo cual genera una afectación debido a la alteración de la cubierta vegetal natural impidiendo que los cuerpos de agua fluyan de forma natural y forzando a la naturaleza a cambiar su curso generando también afectaciones en la calidad de agua. De igual forma el agua con la que se realiza el trabajo constructivo y que se utiliza para el lavado de la maquinaria y de los lugares de obra contiene cantidades considerables de desechos sólidos suspendidos que alteran de forma severa el alcantarillado y al agua que fluye por el mismo, así como de forma directa a las plantas de tratamiento de aguas residuales PETAR.

En los lugares en donde se desarrollan los proyectos de construcción hay diversa cantidad de vegetación nativa la cual se ve seriamente afectada de forma irreversible y permanente por los proyectos de construcción, corte de pastizales, tala de árboles, quema de matorrales, etc., lo más impactante del asunto es que los proyectos de construcción no solamente generan daños ambientales a la flora en el sitio de la obra, sino que afectan de forma negativa los alrededores de la misma, ampliando el rango zonal de afectación, esto se da en gran medida por la compactación que se produce en el suelo y que se explicó anteriormente impidiendo a los árboles, matorrales y flora en general acceder a los nutrientes para poder sobrevivir causándoles la muerte, simultáneamente con la pérdida de la flora se pierde la fauna nativa que sobrevivía en dichos ecosistemas, generando desolación irreversible de la fauna silvestre y generando daños en las cadenas alimenticias. El fenómeno más común es, la migración de especies animales generando afectaciones al ecosistema.

La caracterización social para los proyectos de construcción ha sido ampliamente subestimada por las compañías constructoras y los encargados de dirigir y liderar los proyectos de construcción, estos factores pueden ser catalogados dentro de la siguiente lista:

1. Movilidad y Acceso al territorio.

2. Productividad, acceso a bienes y servicios.
3. Equilibrio territorial y desarrollo social.
4. Acceso a escuelas, hospitales, entre otros
5. Acceso y espacios de recreación, servicios culturales y actividades deportivas.
6. Confort, acondicionamiento digno y seguro de la vivienda.

El desempeño social de los lugares donde se ejecutan los procesos de construcción de viviendas de interés social depende en gran medida de la adaptación de los nuevos residentes al espacio modificado y que se refleja en los intereses que puede adquirir el suelo por parte de los residentes, es decir, si el uso que se dará está destinado para fines comerciales, residenciales entre otros, de igual forma, existe una variable que influye directamente en dichos agentes de cambio en lo referente a la variación de precio, y que a su vez se relaciona con la ordenación del territorio (es decir cómo se organizarán dichos pobladores), valorización, proyección y planeación del crecimiento de las ciudades.

La relación entre el sector de la construcción y la salud es directamente proporcional, no se pueden concebir proyectos de construcción de viviendas sin tener en cuenta disposiciones de salubridad, ya que es un requisito fundamental y constitucional de la preservación de la vida, los proyectos de construcción deben garantizar que la cantidad de población nueva que llegará a dicho sector pueda contar con la totalidad de la cobertura sanitaria y hospitalaria.

La seguridad es un factor social que los proyectos de construcción deben garantizar, ya que el nuevo afloramiento de personas y la hacinación a un barrio o localidad genera que se incrementen los índices de inseguridad por lo tanto se debe garantizar cobertura policial y respuesta inmediata al peligro, la seguridad tiene también otro aspecto y va enfocada a la seguridad ambiental o del entorno la prevención de inundaciones, incendios, deslizamientos entre otros.

La educación tiene de igual forma una relevancia sumamente importante en la construcción de viviendas de interés social, debido a que debe garantizarse la completa cobertura y el acceso a educación básica primaria, media y secundaria para las los hijos de las personas pobladoras de dichos proyectos, de forma contraria el impacto social seria considerablemente negativo.

Las medidas y estrategias de prevención de riesgos se deben incluir desde el diseño del proyecto, las empresas constructoras de vivienda deben tener la intención de que estas se desarrollen en las distintas etapas de la construcción para todas las etapas de ejecución del proyecto y aun cuando este finalice se debe garantizar la seguridad de los moradores de la vivienda durante la vida útil de la estructura construida.

El modelo metodológico se realizó teniendo en cuenta 18 Proyectos de construcción vigentes y en etapas de finalización, en la ciudad de Bogotá D.C. y sus alrededores, el proceso de visitas y acompañamiento a cada uno de los proyectos se produjo mediante trabajo de campo de forma directa en cada uno de los proyectos de construcción para poder realizar toma de información completa de la fuente, el universo de trabajo inicialmente está planteado para que el modelo sea utilizado y adoptado por las cajas de compensación del país, teniendo como sujetos de prueba a las 2 principales cajas de compensación de la nación, sin embargo se aclara que este modelo podrá ser operativo para cualquier tipo de entidad privada o pública, constructora o agremiación ingenieril que desee realizar y ejecutar proyectos de construcción de vivienda.

La investigación tiene como alcance la formulación de un modelo robusto que satisfaga las necesidades de todo el ciclo de vida del proyecto de construcción de viviendas, tomando en cuenta todas las variables que este pueda llegar a tener en cualquier determinado momento y que este modelo sea el insumo necesario para que los gerentes y directores de proyecto tengan la guía paso a paso de cómo se debe abordar este tipo de proyectos logrando así el control absoluto del mismo, se aclara que el modelo no podrá ser probado en un escenario real de proyecto de vivienda, sin embargo el modelo será probado bajo simulaciones de ensayo-error experimental fundamentados para diferentes escenarios y sujeto a los análisis de sensibilidad necesarios hasta lograr su estandarización.

Instrumento

Para la investigación se llevó a cabo una toma básica de información de cada uno de los proyectos de la muestra, la cual nos contextualiza acerca de los rasgos particulares y peculiares que muy probablemente puedan llegar a tener cada uno de los proyectos de vivienda de interés social ofrecidos en los últimos años por las dos cajas de compensación en Bogotá y sus alrededores para esta pequeña toma de información se revisó de forma individual cada proyecto, se estudió su ubicación y sus variables de campo, sus limitantes y su disponibilidad de recursos, se recolectaron datos mínimos de funcionamiento y finalización así como los problemas a los que cada uno de los proyectos se enfrentó y como estos fueron superados en caso de que lo hiciesen.

Posterior a esta toma de información inicial se realizó la toma de información robusta mediante un trabajo de campo que fue ejecutado a cada uno de los proyectos que conforman la muestra, esta se utiliza como fuente primaria de información y mediante herramientas cualitativas y cuantitativas de medición se tomaron encuestas de aproximadamente 30 preguntas clave a las personas que intervienen en cada uno de los proyectos de viviendas de interés social estudiados, así como a los actores que intervinieron dentro del proyecto, estas preguntas están orientadas al descubrimiento de aspectos clave y mandatorios de cada uno de los proyectos, tocando variables, económicas, financieras, ambientales, sociales, entre otras; esta información se analizó y se depuró en una serie de matrices para calcular comportamientos y variables tanto comunes como específicas para cada uno de los proyectos. Así mismo se realizó la toma de entrevistas a los diferentes grupos de actores para entender de forma cualitativa los impactos económicos y sociales a los que cada uno se enfrenta y encontrar la estrategia base que permita la solución a cada problemática desde cada uno de los puntos de vista interesados o Stakeholders, estas entrevistas fueron analizadas y su contenido fue detallado bajo comportamientos comunes y discrepancias y por cada una de las problemáticas encontradas dentro y fuera del proceso se implementó una estrategia que está incluida dentro del modelo planteado que permite la solución directa y la optimización de la respectiva problemática para que deje de ser un aspecto débil y se convierta en una fortaleza aportando valor al conocimiento.

De igual forma se utilizó como instrumento de ayuda para la elaboración de las entrevistas y las encuestas un cuestionario previamente estudiado y analizado a profundidad el cual tiene el suficiente nivel de detalle y grado de complejidad interrogativa para determinar con las respuestas dadas por los actores que interfieren del análisis todos los aspectos relevantes y que se deben tener en cuenta al momento de la inclusión de los sistemas modulares con que cuenta la metodología propuesta.

Resultados

Luego de la realización metodológica, la recolección de información, el análisis de la misma y la vinculación directa con los estándares internacionales de la gerencia de proyectos, se logró identificar los principales factores de éxito y de fracaso que fueron comunes a los sujetos de muestra evaluados, dichos factores son la pieza clave en el desarrollo y planteamiento del modelo producto final del estudio; a continuación se presentan los factores de éxito y fracaso hallados.

Identificación factores de éxito y fracaso

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio realizado, podemos identificar algunos factores de éxito en los proyectos de construcción de viviendas de interés social en Bogotá D.C. y sus alrededores, dichos factores fueron los que mayor influencia ejercieron para los proyectos que se analizaron, pero se aclara que no son los únicos factores de éxito sino los que más puntuación tuvieron:

La iniciación como factor clave comprende gran parte de los estudios previos, provee el caso de negocio que es fundamental para realizar toma de decisiones a nivel gerencia y sponsor.

La planificación comprende todos los procesos de diseño y planificación de obras, es quizás el aspecto más importante para cualquier tipo de proyecto, en especial los proyectos de construcción o de grandes obras y superficies.

La definición de recursos como factor clave y límite de tolerancia, es lo que prevé de forma anticipada con que material, equipo, maquinaria y capital se cuenta para trabajar.

La definición del alcance es factor clave ya que delimita hasta que extensión se debe proyectar el proceso de construcción, delimita la cantidad y calidad de los entregables finales que se van a desarrollar, así como el costo y tiempo estimado que se deberá cumplir.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio realizado, y que fueron identificados previamente, podemos identificar algunos factores de fracaso en los proyectos de construcción de viviendas de interés social en Bogotá D.C. y sus alrededores, dichos factores fueron los que mayor influencia ejercieron para los proyectos que se analizaron, pero se aclara que no son los únicos factores de fracaso sino los que más puntuación tuvieron.

Las constructoras y los gerentes de proyecto no cuentan con un plan de gestión ambiental, únicamente se comprometen a cumplir los requisitos mínimos exigidos por la ley vigente.

No se presta atención ni monitoreo constante a los riesgos, en la mayoría de los proyectos de construcción de vivienda, los PM se conforman con la realización y levantamiento inicial pero no se comprometen con la actualización o identificaciones posteriores lo cual es un riesgo por sí mismo.

En la mayoría de los proyectos de construcción de vivienda de interés social NO se incluye a la comunidad desde el inicio del proyecto, no se escuchan sus necesidades o sus requerimientos mínimos.

Existen debilidades en los procesos de comunicación e integración con los diferentes equipos de trabajo, contratistas, supervisores e interventores de obra lo que dificulta en gran medida la concepción exitosa del proyecto.

Se representa gráficamente la relación existente entre los factores anteriormente identificados para el éxito y fracaso de los proyectos contra los estándares internacionales y las metodologías abordadas para la gerencia de proyectos, se identifican las debilidades metodológicas de acuerdo a los principales factores de estudio; se ve claramente que el estándar

PMI que fue el más utilizado por los Project Manager de los 18 proyectos de construcción, cumple a cabalidad con la revisión y manejo de los factores de éxito, sin embargo No cumple con la revisión y análisis de los factores de fracaso hallados, quedándose corto en la identificación y manejo de variables sociales y ambientales; sumado a esto errores y descuidos metodológicos llevaron a disminuir la asertividad en el éxito de los proyectos bajo dicho marco, de igual forma se ve reflejado la necesidad particular de que el sector de la construcción y específicamente el sector de la construcción de vivienda social, cuente con un modelo metodológico personalizado y exclusivo para el manejo de dichos factores, que se especialice en temas ambientales y sociales, que amplifique el alcance a los trabajos realizados permitiendo una mejora significativa al sector, a las comunidades beneficiadas, al medio ambiente y a la nación en general, donde prime el bien común por encima del bien particular.

Tabla 1

Correlación factores críticos de éxito y fracaso vs estándares de la GDP

Estándar Internacional	Factores de éxito en los proyectos de construcción				Factores de fracaso en los proyectos de construcción			
	Iniciación	Planificación	Recursos	Def. Alcance	Gestión Ambiental	Actualización de Riesgos	Inclusión Comunitaria	Comunicación
PMI	X	X	X	X		X		X
APM	X	X	X	X		X		X
Prince2	X	X		X		X		X
Scrum	X	X		X				X
IPMA		X	X	X	X		X	X
Marco Lógico	X	X		X		X		X
Agile FDD		X		X		X		X
Cascada		X		X		X		X
Prims	X	X	X		X	X	X	
Teen Step	X	X		X		X		X

Nota: Tomada del autor (2019)

Como se puede ver los factores claves en el éxito de los proyectos de construcción generalmente están enmarcados dentro de un modelo metodológico establecido y que está siendo utilizado en los proyectos de construcción de la actualidad, sin embargo gracias al resultado y análisis de la información se descubre que existen unos factores de NO éxito que dirigen y orientan el proyecto al fracaso, dichos factores modulares son la finalidad de este estudio y serán los aspectos clave que el modelo planteado tendrá como reto abarcar.

De acuerdo con los datos obtenidos en el trabajo de campo realizado, se propone el siguiente modelo metodológico de forma general así:

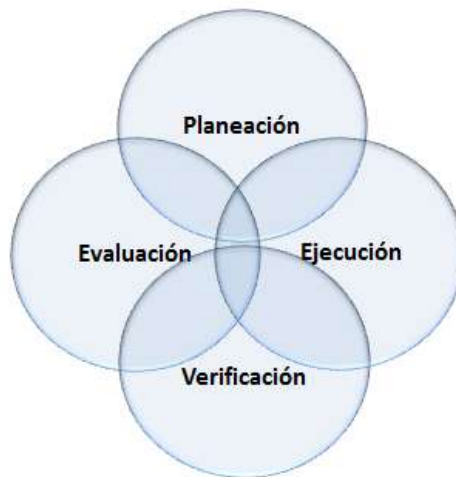


Figura 2. Integración del modelo de gestión de proyectos

El modelo está fundamentado en el ciclo de mejora continua PHVA, contiene elementos metodológicos de diferentes metodologías aplicables al sector y complementa las herramientas actuales de gerencia de proyectos, el aspecto fundamental y quizás la mayor fortaleza de este modelo es la implementación planes y controles ambientales y sociales, los cuales inician desde fases muy tempranas del proyecto, siendo transversales con las demás áreas y campos de conocimiento que normalmente de deben desarrollar para lograr el éxito del proyecto.

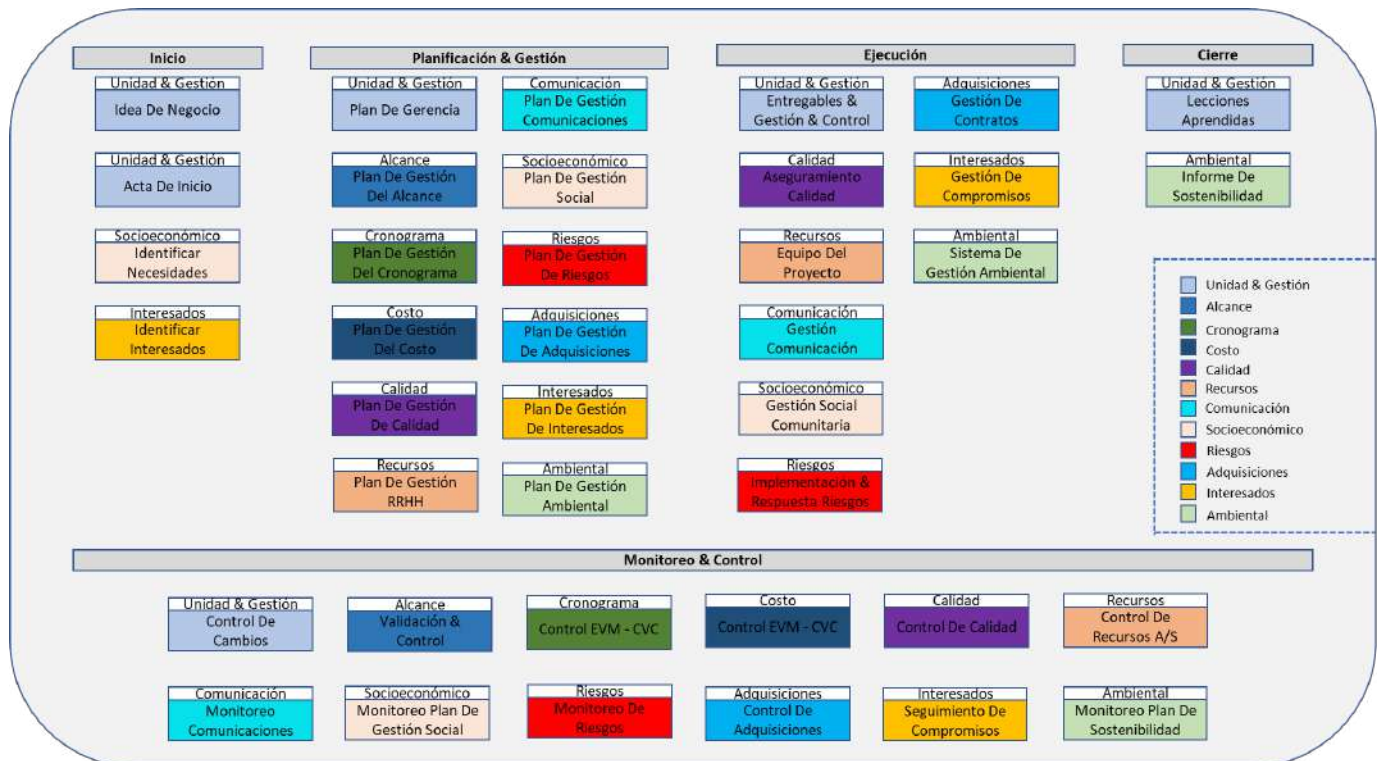


Figura 3. Modelo metodológico.

Discusión y conclusiones

Las variables de éxito y fracaso de un proyecto no son constantes, éstas cambian en el tiempo, cambian entre proyectos, cambian entre equipos de trabajo y cambian con el ambiente en el cual se esté trabajando, es de vital importancia que el gerente de proyecto tenga la capacidad de descifrar con antelación cuales son las variables críticas de su proceso y de una forma anticipada pueda realizar la respectiva gestión de mejora. Sin embargo la identificación, análisis, ajuste y evaluación de estos factores se dificulta sin un conocimiento o guía metodológica previa que oriente al gerente y al proyecto, es por esta razón que las metodologías de gerencia de proyectos tienen una importancia fundamental para lograr que las fases del proyecto que van desde la iniciación, formulación, ejecución, monitoreo y control, hasta el cierre final, puedan llevarse a cabo de una manera sincronizada y estructurada, siempre manteniendo armonía de procesos, recursos y tiempos.

De igual forma se evidencia que cualquier error metodológico puede llevar al fracaso del proyecto, por tal motivo el gerente de proyecto debe comprender la metodología y las acciones que esta desarrolla, debe asegurarse de que cada aspecto sea cumplido a cabalidad por lógico que parezca y debe implementar el mejor método, de igual forma se debe resaltar la importancia de variables que comúnmente son subestimadas como las variables sociales y ambientales, las cuales hoy en día tienen un carácter mandatorio y pueden afectar tanto positiva como negativamente al proyecto, generando pérdidas económicas, insatisfacciones, sanciones legales y jurídicas entre otras, las cuales deben ser tratadas desde el inicio del proceso, mediante la creación de planes de gestión específicos asignando tiempo y recursos a dichas labores y mejorando día a día dichos procesos para que y con la ayuda de las lecciones aprendidas no se repitan los mismo errores y los proyectos cuenten con un mayor porcentaje de éxito, finalmente se advierte sobre el rol del gerente de proyecto el cual no es solo realizar el seguimiento paso a paso de una metodología implementada a su proyecto, sino que debe siempre ir más allá, debe pensar de forma constante como mejorar el proyecto, como optimizar las actividades, como disminuir los costes, como cumplir con los entregables sin abandonar ni descuidar las variables críticas de los procesos como los aspectos sociales y ambientales.

Referencias

- Charvat, J. (2003). Project management methodologies selecting, implementing, and supporting methodologies and processes for Projects.
- Chiappe, M. (1999). La política de vivienda de interés social en Colombia en los noventa, financiamiento del desarrollo, Cepal, Santiago de Chile.
- GPM, (2017). Headquarters., PRISM™, Projects integrating sustainable methods. Retrieved from <http://www.greenprojectmanagement.org/prism>.
- Lombera, J. (2010). Caracterización y transformación de un residuo industrial en un material con propiedades puzolánicas, materiales de construcción.
- Luisa, C. (1999). La política de vivienda de interés social en Colombia en los noventa, Ilpes, Cepal.
- María, N. (2005). Metodología de evaluación de proyectos de viviendas sociales, instituto latinoamericano y del caribe de planificación económica y social – Ilpes, Cepal.

- Maricela, I. Guerra, F., Gimena, N., Ramos, H., & Díez-Silva, M. (2012). Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos.
- Ministerio de ambiente. (2009 – 2011). Vivienda y desarrollo territorial, las normas aplicables en el desarrollo de viviendas de interés social, serie de guías de asistencia técnica para viviendas de interés social 3, república de Colombia.
- Muñoz, F; Velásquez, C. (2015). Análisis y clasificación del estado actual de las metodologías existentes en gestión de proyectos, Dimensión empresarial.
- Naciones, Unidas. (1999). Los asentamientos humanos en américa latina y el caribe: plan de acción regional; Presentado a la conferencia de las naciones unidas sobre los asentamientos humanos, hábitat II Estambul.
- Ortegón, E., Pacheco, J., & Prieto, A. (2004). Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social, Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas.
- Presidencia de la República de Colombia. (1998-2002). Departamento Nacional de Planeación, Plan Nacional de Desarrollo, “Cambio para construir la paz”
- Project Management Institute, (2017). A guide to the project management body of knowledge, Pmbok Guide, Global standard, Sixth Edition.

Fecha de recepción: 05/10/2019
Fecha de revisión: 18/11/2019
Fecha de aceptación: 23/12/2019

PROJECT, DESIGN AND MANAGEMENT

ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Cassinda Quissanga, F. (2019). Caracterização de sistemas operacionais móveis celulares: Android, Symbian, iPhone e Windows phone. *Project, Design and Management*, 1(2), 75-88. doi: 10.29314/pdm.v1i2.200

CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS OPERACIONAIS MÓVEIS CELULARES: ANDROID, SYMBIAN, IPHONE E WINDOWS PHONE

Fernando Cassinda Quissanga

Escola Superior Aberta do Brasil (Brasil), Universidad Europea del Atlántico (España)
fernandoquissanga@hotmail.com · <https://orcid.org/0000-0003-4468-7206>

Resumo: O presente tema refere-se à caracterização dos sistemas operacionais móveis celulares: Android, Symbian, *iPhone*, *Windows Phone*. Apresentar qual dos sistemas operacionais móveis celulares, é mais seguro e o mais susceptível aos vírus informáticos, a metodologia de forma qualitativa baseada pelo referencial bibliográfico, os dados coletados em livros, manuais técnicos, informações de fabricantes e em sites da internet; à análise dos dados é documental, feita em tabelas. Entretanto, conclui-se que nem todo tipo de vírus informáticos infectam os telefones celulares, depende do núcleo (kernel) do sistema operacional. Foi possível saber que o Symbian é o sistema operacional mais propenso a contaminação de vírus informáticos, este sistema operacional é feito de uma linguagem de programação C++ proveniente da linguagem C uma das mais populares e possui muitos desenvolvedores. O Android é um sistema operacional para dispositivos móveis, não tão seguro, baseado no núcleo (kernel) do *Linux*, sendo um *software* livre permite maior número de desenvolvedores da tecnologia. O *Windows phone* é o menos susceptível a pragas virtuais. E a *Microsoft* investiu bastante no seu sistema de segurança, restringiu o acesso ao *app store* para impedir que o usuário baixe programas fora do mercado, visto que a cada dia são colocados inúmeros aplicativos. A tecnologia *bluetooth* representa maior forma de transmissão de vírus informáticos.

Palavras-chave: Telefone Móvel Celular. Vírus informáticos. Sistemas Operacionais.

CHARACTERIZATION OF CELLULAR MOBILE OPERATING SYSTEMS: ANDROID, SYMBIAN, IPHONE AND WINDOWS PHONE

Abstract: The present theme refers to the characterization of cellular mobile operating systems: Android, Symbian, iPhone, Windows Phone. To present which of the cellular mobile operating systems, is the most secure and the most susceptible to computer viruses, the qualitative methodology based on the bibliographic

reference, data collected in books, technical manuals, manufacturer information and on internet sites; to the analysis of the documentary data, done in tables. However, it is concluded that not all types of computer viruses infect cell phones, it depends on the kernel of the operating system. It was possible to know that Symbian is the operating system most prone to contamination of computer viruses, this operating system is made of a C ++ programming language coming from the C language one of the most popular and has many developers. Android is a mobile operating system, not so secure, based on the kernel of Linux, being free software allows more number of developers of the technology. Windows phone is the least susceptible to virtual pests. And Microsoft has invested heavily in their security system, restricted access to the app store to prevent the user from downloading programs out of the market, since every day are placed numerous applications. Bluetooth technology represents a major form of virus transmission.

Keywords: Cellular Phone, Computer viruses, Operational systems.

CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS OPERACIONALES MÓVILES CELULAR: ANDROID, SYMBIAN, IPHONE Y WINDOWS PHONE

Resumen: El presente tema se refiere a la caracterización de los sistemas operativos móviles móviles: Android, Symbian, iPhone, Windows Phone. En el caso de los sistemas operativos móviles, es más seguro y más susceptible a los virus informáticos, la metodología de forma cualitativa basada en el referencial bibliográfico, los datos recogidos en libros, manuales técnicos, informaciones de fabricante y en sitios de Internet; al análisis de los datos documentales, hecha en tablas. Sin embargo, se concluye que no todo tipo de virus informáticos infectan los teléfonos celulares, depende del núcleo (núcleo) del sistema operativo. Es posible saber que Symbian es el sistema operativo más propenso a la contaminación de los virus informáticos, este sistema operativo está hecho de un lenguaje de programación C ++ proveniente del lenguaje C una de las más populares y posee muchos desarrolladores. Android es un sistema operativo para dispositivos móviles, no tan seguro, basado en el núcleo (Linux) de Linux, siendo un software libre permite mayor número de desarrolladores de la tecnología. Windows Phone es el menos susceptible a las plagas virtuales. Y Microsoft ha invertido bastante en su sistema de seguridad, ha restringido el acceso al app store para impedir que el usuario descargue programas fuera del mercado, ya que cada día se plantean numerosas aplicaciones. La tecnología bluetooth representa una mayor forma de transmisión de virus.

Palabras clave: Teléfono móvil. Virus informáticos. Sistemas operacionales.

Introducción

Se entiende una cantidad considerable de teléfonos móviles, sin embargo, estos dispositivos actualmente permiten la comunicación, mensajes multimedia, transferencias bancarias, consulta de servicios meteorológicos, servicios de ubicación geográfica, sistema de posicionamiento global (GPS) , impresión de documentos, otros servicios de convergencia de tecnología, calculadora, libreta de contactos, galerías, intercambio de datos, internet (*hotspot* portátil) y puede transmitir la señal de internet a 10 o más dispositivos de transferencia de información bluetooth. Tienen memorias, procesadores y un sistema operativo incorporado, lo que permite un mayor flujo, manejo e intercambio de información entre los usuarios. Sin embargo, propaga la inseguridad, sobre todo, la pérdida y el robo de información ha sido la mayor preocupación. Cabe destacar que el cibercrimen ha aumentado, sin embargo, el teléfono móvil se ha vuelto muy vulnerable a los ataques de virus informáticos.

Según Giménez (2011) afirma: “Lo primero que hay que saber es que una solución de seguridad móvil es completamente diferente de una solución de seguridad para desktop

o *notebook*. Por ejemplo, según Symantec, hay más de 286 millones de malware informático, hay alrededor de 1000 para dispositivos móviles [...]”. Teniendo en cuenta esta cita, podemos ver que los sistemas operativos móviles son diferentes entre sí en términos de su solidez y vulnerabilidad, sin embargo, los virus de un sistema operativo Android no atacan el iOS de forma inversa, debido a su núcleo (*kernel*), es decir, depende del código fuente y su lenguaje de programación.

Objetivo general: caracterizar cuál de los sistemas operativos celulares móviles es el más seguro y el más susceptible a los virus informáticos.

La investigación es cualitativa basada en la referencia bibliográfica, que permitió evaluar el material de interés de estudio del tema referido como soporte del artículo científico. En las técnicas e instrumentos de investigación se aplicaron un (1) cuestionario y ocho (8) entrevistas. Sin embargo, podemos analizar la definición de Chaer, Diniz y Ribeiro. (1987, p. 15). 260 apud Gil, 1999, p.128): “como la técnica de investigación compuesta de un número mayor o menor de preguntas presentadas por escrito a las personas, con el objetivo de conocer opiniones, creencias, sentimientos, intereses, expectativas, situaciones experiencias, etc.” A través de las entrevistas fue posible identificar diferencias entre los sistemas operativos móviles mencionados.

En cuanto a los datos recopilados, es posible observar un número limitado de publicaciones sobre trabajos en virus informáticos en telefonía celular móvil. Sin embargo, la investigación se realizó en libros, manuales técnicos, artículos científicos, información del fabricante y en sitios web. "El análisis documental, como un proceso intrínseco a la Organización de la Información en el campo de la Ciencia de la Información, establece parámetros descriptivos teórico-metodológicos que explican los procedimientos de elaboración analítica que conducen a la identificación de los conceptos del documento". (Nascimento, 2009)

Virus informáticos en teléfonos celulares

Hablar sobre virus en la sociedad actual nos trae a la mente los virus biológicos que se traducen como veneno, toxina o agentes infecciosos. Sin embargo, en este capítulo, mencionaremos sobre los virus informáticos en los teléfonos móviles, que podemos definir como *software* malicioso hecho por lenguaje informático. La programación que infecta el sistema operativo y los hosts en el programa y se replica en otras ubicaciones del sistema, corrompe e impide el inicio normal del funcionamiento del *software* o programa.

Los *Crackers* (criminosos virtuales) son muy ágiles en el lenguaje de programación, tienen conocimiento de redes de computadoras, telecomunicaciones e ingeniería de software, a veces sin educación. Crean virus para tomar dividendos, monitorean todas las vías posibles, se descomponen contraseñas y detectan fallas de seguridad en diversas áreas, empresas, bancos y otros (Quissanga, 2015, p. 10).

Hay relatos que afirman que algunos virus no se hicieron intencionalmente, sin embargo, para probar el sistema de seguridad como un medio para conocer mejor el comportamiento de los virus, otros para estudiar en laboratorios que permiten una mayor interacción de los estudiantes, otro aspecto que podemos decir que algunos virus fueron creados por programadores aficionados y *hackers* por diversión, sin conocer los riesgos y medir las consecuencias. Estos virus no son tan conocidos, pero han causado muchas dificultades, además de dañar los sistemas operativos. También existen virus específicos para el robo de información, ya que los teléfonos móviles se utilizan para realizar muchas

operaciones, sea bancarias, transferencias de aplicaciones o envíos., correos electrónicos, mensajes... Es específico para llamar, con internet permite interactuar en redes sociales, grabaciones, es decir, todo lo que llamamos convergencia tecnológica. Sin embargo, esta característica de convergencia tecnológica, sobre todo cuando se conecta a Internet, permite la transmisión de virus informáticos a dispositivos móviles celulares, por lo que debemos proteger el sistema operativo mediante antivirus, *antimalware* y *antispyware*. Según Trif y Vişoiu (2011, p.119) afirman que: "Los nuevos logros en tecnologías móviles han allanado el camino para nuevas aplicaciones diseñadas para ejecutarse en dispositivos móviles. Al principio, los dispositivos móviles ofrecían una funcionalidad muy limitada debido a la poca memoria, la potencia informática y la interacción difícil".

Sin embargo, el robo por teléfono móvil ha sido de manera silenciosa, ya que el usuario no tiene idea de que su dispositivo es vulnerable al delito cibernético, siendo espiado. Sus credenciales son capturadas por delincuentes cibernéticos, sus correos electrónicos son monitoreados, sus datos bancarios están en peligro. Los piratas informáticos tienen muchas motivaciones para crear virus y llevar a cabo cualquier delito cibernético.

Sin embargo, vale la pena mencionar el comportamiento o la motivación que impulsa a los programadores de computadoras a crear virus, aunque la verdadera motivación es destruir los sistemas operativos.

Sin embargo, los virus tienen dos aspectos:

- El programador crea virus para destruir o corromper aplicaciones móviles de teléfonos móviles;
- Enviar mensajes para robar datos del usuario.

A menudo, el usuario permite que los medios de propagación aumenten sustancialmente debido a la falta de precaución y al poco conocimiento de las formas en que se transmiten los virus, por lo que cualquier fabricante, desarrollador o bufete de abogados debe promover las conferencias, debates, foros y seminarios sobre las causas, formas de propagación, daños y prevención de virus informáticos [...] (Quissanga, 2015, p. 10).

Los virus en los teléfonos móviles se originaron en 2004, lo que podemos considerar muy reciente en comparación con los virus informáticos a fines de la década de 1980. Sin embargo, podemos observar a F-Secure Company sobre el informe del descubrimiento del primer virus en la telefonía móvil celular.

Según Martinelli, (2008, p. 94):

En el año 2004, el primer virus móvil fue descubierto por la compañía de seguridad F-Secure, llamándose Cabir.A. Cabir.A es en realidad un worm que se propaga solo en teléfonos celulares que usan tecnología de transmisión inalámbrica *Bluetooth*, que afecta a dispositivos basados en el sistema operativo Symbian, mejor conocido como la plataforma Series 60.

Pero la plaga no se extiende a todos los dispositivos, por lo que vemos algunas restricciones para tener virus específicos para cada sistema operativo. La tecnología *Bluetooth* es una de las tecnologías de transmisión de red inalámbrica que permite el intercambio de información entre dispositivos, teniendo una característica muy peculiar de efectuar un bajo consumo de energía. El virus Cabir.A se originó a partir de esta tecnología al enviar mensajes infectados al dispositivo móvil. Sin embargo, se considera como la primera forma de propagar el virus en el teléfono móvil. Por lo general, esta

tecnología permite una transferencia de información muy simple de punto a punto. En su mayor parte, los dispositivos móviles han estado desprovistos de cualquier antivirus que evite que los virus informáticos infecten el sistema operativo y, a su vez, lo dañen o roben información, por lo que los teléfonos móviles deben tener protección porque la principal ruta de transmisión del virus en los teléfonos celulares móviles ha sido *bluetooth* e internet.

Describir los posibles tipos de virus informáticos en la telefonía móvil celular.

Después de abordar el origen de los virus, es apropiado mencionar los tipos de virus en los teléfonos móviles.

Sin embargo, los virus informáticos están más extendidos en cómo propagarse y actuar sobre sus presas, además de tener muchos desarrolladores, por lo que hay muchos tipos de virus, que no es el caso con los virus de teléfonos móviles. Su descubrimiento muy reciente, que ha limitado la investigación y el desarrollo, así como la introducción de virus en el mercado y el acceso muy reciente a sus dispositivos que de alguna manera los desarrollaron.

Los virus silenciosos son comunes hoy en día. Los crackers los usan para espiar y eliminar cualquier vulnerabilidad del dispositivo móvil, como imágenes, videos, información comprometedor o confidencial, códigos bancarios para realizar transferencias múltiples. Debemos tener cuidado con la información que ponemos en nuestros dispositivos móviles cuando no tenemos antivirus, *antimalware* y *antispyware*.

Los virus celulares no son tan populares como los virus informáticos, sino también la evolución de varias generaciones de teléfonos móviles. Sin embargo, los teléfonos móviles de la marca Nokia y Siemens que utilizaron el sistema operativo Symbian, como la clasificación del sistema eran tecnología de tarea única, de usuario único, pero rudimentaria en comparación con los dispositivos móviles multitarea y multiusuarios actuales. Sin embargo, no permitieron grandes volúmenes de datos o información, videos, imágenes, contactos y SMS, MMS, correos electrónicos, es decir, una convergencia tecnológica, una interfaz gráfica como la presentada por los dispositivos móviles actuales.

Tabla 1. Virus informáticos en teléfonos celulares

Nº.	Nombre del virus/ <i>Worm</i> /Año (Actualizado)	Sistemas Operativo
1.	Cabir A (Junio de 2004)	Symbian
2.	Caballo de Troya (marzo de 2017)	Symbian, <i>Windows</i> , Android y Mac OS X
3.	CommWarrior (Octubre de 2018)	Symbian y Android
4.	Crossover (Marzo de 2011)	<i>Windows Mobile</i>
5.	Doomboot (Julio de 2019)	Symbian
6.	Liberty (Septiembre de 2007)	<i>Palm OS</i>
7.	RedBrowser (Septiembre de 2017)	J2ME
8.	FlexiSpy (Junio de 2019)	Symbian y Android
9.	Skuller (Junio de 2004)	Symbian
10.	Gingermaster (Abril de 2011)	Android
11.	Ikee (Noviembre de 2009)	<i>iPhone OS (IOS)</i>
12.	DroidKungFu (Junio de 2011)	Android
13.	Zitmo (Abril de 2018)	Symbian, Android, <i>Windows Mobile</i> y <i>Blackberry</i>
14.	YiSpecter (Abril de 2018)	<i>iPhone OS (IOS)</i>

Nota: Fuente: Elaboración propia (2018).

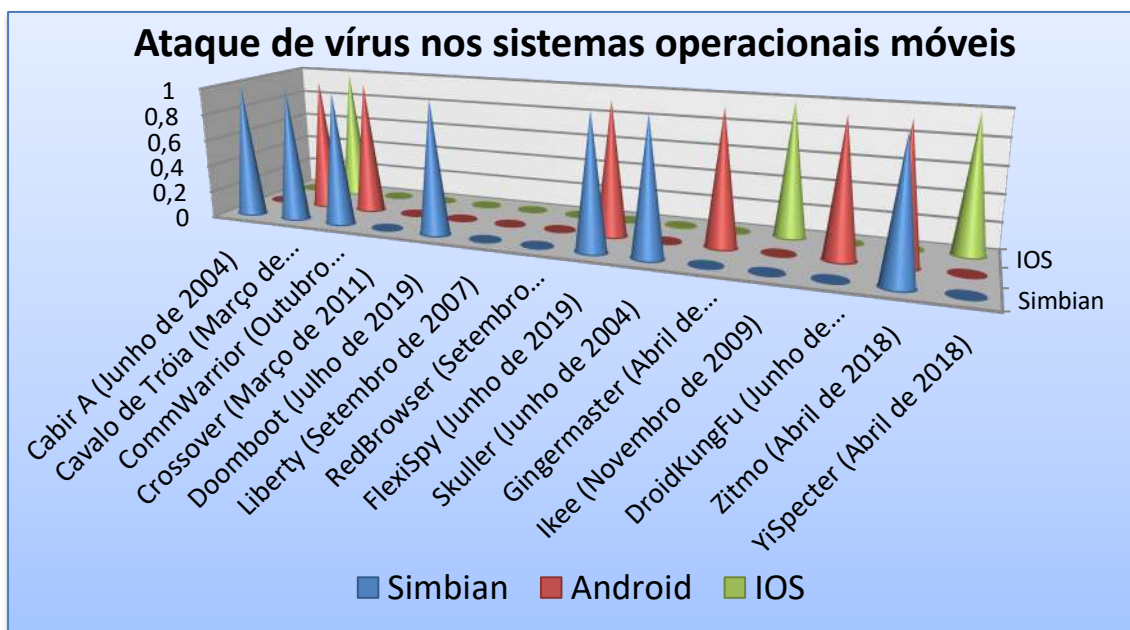


Figura 1. Ataque de virus en sistemas operativos celulares

Nota: Fuente: Elaboración propia (2019).

Según la Figura 1., se puede observar que el sistema operativo Symbian representa el 50% de los 14 virus, ya que tiene 7 tipos de virus que infectan el sistema operativo. En segundo lugar, podemos ver el sistema operativo Android con una representación de 6 virus y, por último, el IOS con 3 variedades de virus.

El sistema operativo Mac OS X está infectado por el caballo de Troya, sin embargo, el Mac no es invencible, observamos que una de las características del caballo de Troya, su capacidad de transmisión de cliente y servidor, a veces puede presentarse oculto en un archivo y cuando el cliente lo ejecuta, el sistema envía instrucciones al servidor.

El caballo de Troya de los virus que infectan los teléfonos móviles, como se muestra en la Tabla 1, es el tipo de virus que ataca la mayor cantidad de sistemas operativos, como su nombre lo indica, y conocemos mejor el comportamiento del caballo, ya que posee una característica de transmisión muy rápida, tiene una capacidad oculta en el sistema, ataca silenciosamente sin darse cuenta, en las descargas son sus favoritos, sin embargo, al descargar un determinado programa se mata, al instalar el *software* confiable también instala el virus y destruye lentamente el sistema de arranque del sistema operativo. Estos virus tienen dos formas de propagación: uno se esconde secretamente en su presa y otro necesita la ayuda de un ciberdelincuente para contaminar a la presa.

Pero la inversión realizada para contener estos virus aún no es satisfactoria; Se necesita invertir mucho más en seguridad de la información. No hay uniformidad en el derecho penal para el cibercrimen o el ciberterrorismo, que aumenta sustancialmente todos los días. Deberíamos tener una ley universal para castigar a los delincuentes o las leyes cercanas porque el crimen puede ser transversal con una computadora remota en Rusia y cometer crimen en Angola, ya que su descubrimiento no es fácil, una vez que debe haber una política universal para poder criminalizar a los ciberdelincuentes. Los crímenes de este tipo involucran mucha tecnología para descubrir al criminal.

Sin embargo, es apropiado abordar los diferentes sistemas operativos, presentar su robustez y su fragilidad y cuál es el más susceptible a las plagas virtuales y cuál presenta mayor seguridad para estas plagas virtuales.

Sistemas operativos móviles

Windows Phone 7

Windows Phone es un sistema operativo móvil evolucionado de *Windows Mobile*. El *MS-Windows Mobile* se distribuye en teléfonos móviles de las principales compañías del mundo; la única excepción es Nokia, que utiliza Symbian en sus teléfonos. Según Tumejormovil (2019): “Los sistemas operativos *Windows Phone*, actualmente *Windows 10 Mobile*, son propiedad de Microsoft y están diseñados para ofrecer el mejor rendimiento posible para *smartphones* y *tablets*. Se cerró al código y su núcleo es *Windows NT*”.

Sin embargo, *Windows Phone* es uno de los últimos sistemas operativos móviles diseñados por Microsoft. Construido por un proyecto de gran magnitud desde el punto de vista de la seguridad de la información, los teléfonos de este sistema tienen muchas limitaciones de descargas en el *Marketplace*, lo que no permite incluso ser vulnerable a varias plagas virtuales.

Observamos en el artículo de Sandeep, Chollie y Bandi (2012, p. 1575), que afirman:

La aplicación de teléfono del *Windows* está diseñada desde cero con seguridad de alta prioridad. *Windows* ha agregado características de seguridad y ha facilitado la creación de seguridad adicional para las aplicaciones de

Windows Phone. El modelo de seguridad de *Windows Phone* es la base para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de datos y comunicaciones.

Sin embargo, el sistema operativo *Windows Phone* tiene gráficos muy simples pero su lenguaje de programación no es muy conocido, por lo que evita que los *hackers* desarrollen *softwares* maliciosos para dispositivos móviles.



Figura 2. Teléfono móvil del Sistema Operativo Windows Phone 8.1

Nota: Fuente: Buld (2014).

Según la Tabla 1, se declara que la peste virtual que generalmente ataca a *Windows Mobile* es *Crossover*, un tipo de virus conceptual. El virus elimina el directorio "Mis documentos" y se replica cada vez que se reinicia el teléfono.

Es de considerarse que *Windows Mobile* es vulnerable a ser fácilmente infectado por el muy destructivo virus *Crossover*. Sin embargo, con la plataforma de *Windows Phone* presenta mayor resistencia al virus, según Altermann (2013):

Los teléfonos con *Windows Phone* son uno de los dispositivos más seguros hasta el momento. Debido a que no ejecutan ningún archivo que no esté vinculado al *Marketplace*, todavía no se han descubierto virus desarrollados por la plataforma. El hecho de que sea un sistema con poca representación de ventas también contribuye al hecho de que no muchas personas están preocupadas por la creación de virus para dicha plataforma. Pero eso no significa que no deba mantener la misma atención que tendría con cualquier otra plataforma.

Sin embargo, se puede decir que *Windows Phone* es más robusto que otros sistemas operativos, como lo señalan Sandeep, Cholli y Bandi (2012, p. 1575) afirman que: "*Windows Phone 7* es un sistema operativo que encadena una gran cantidad de métodos de cifrado que cuentan *AES*, *SHA1* y *SHAA256*. *Windows Phone 7* tiene el modelo de seguridad, la base para proteger la confidencialidad, integridad, accesibilidad de datos e interacciones".

La criptografía también se llama escritura codificada, lo que le permite escribir mensajes en código y descifrar o cifrar cierta información. Son las mejores formas de autenticación, clave primaria, clave pública, base de datos, datos bancarios, tienen éxito

gracias a las técnicas fundamentales de criptografía. Hoy se sabe que, para una seguridad eficiente, se utiliza la criptografía, ya que permite una mayor seguridad, al variar los diversos códigos de acceso, no permitiendo que los ciberdelincuentes descubran la contraseña. Por ejemplo, las nuestras tarjetas de crédito, contraseñas para proteger las redes de routers, para que haya protección, se utiliza la técnica de cifrado. Según Quissanga (2015, p.14) “*Microsoft* ha invertido mucho en la seguridad de *Windows Phone* 7. Por lo tanto, restringió el acceso a la tienda de aplicaciones para evitar que los usuarios descarguen programas del mercado, ya que muchas aplicaciones se colocan todos los días”. Dado este tema, *Windows Phone* está muy a salvo de ataques informáticos. Así como la cantidad de programadores de virus de computadora móvil para este sistema operativo representa menos, como *Microsoft*, otras compañías deberían optar por este sistema de seguridad.

Android 4.3.2

Android es un sistema operativo móvil no tan seguro basado en el kernel de Linux y su código abierto permite que más desarrolladores de tecnología lo hagan muy vulnerable a los ataques informáticos. Según Munhoz (2017) "Un nuevo virus para Android ha surgido ahora y puede ser la perdición para muchas personas, ya que el *software* malicioso se descarga automáticamente, incluidas las aplicaciones y los juegos pagos".

Sin embargo, se puede ver en la Tabla 1, el sistema es infectado por 6 tipos de virus. Según Tumejormovil (2019): “De hecho, según estudios de 2017, el 67.1% de los teléfonos móviles en todo el mundo tienen Android y, específicamente en España, el 90%, por lo que se demuestra que es un buen sistema operativo y que podría ser silenciosamente el mejor en el mercado ". El sistema operativo Android también es vulnerable a los ataques de plagas virtuales, en las estadísticas es posible observar la mayor cantidad de representaciones telefónicas en el mercado, por lo que son susceptibles de robo de *hackers* y *crackers* presentando debilidades. La capacidad del usuario para usar software fuera de la tienda permite que el *software* malicioso infecte el dispositivo móvil celular, la facilidad de transferir programas y aplicaciones, la conexión a Internet sin protección del sistema permite la contaminación del dispositivo móvil celular.

Según Lima, es posible observar (2013):

Entre los cinco principales sistemas operativos disponibles en el mercado (Android, iOS, *Windows Phone*, *Blackberry OS*, Symbian), *Windows Phone* 8 puede considerarse uno de los más seguros entre ellos. Si bien Android 1 de cada 10 aplicaciones contiene contenido malicioso, los virus para *Windows Phone* solo aparecen en rumores".

Sin embargo, Lima dice que todavía se rumorea que los virus informáticos para *Windows Phone* se deben a que el sistema de seguridad no es vulnerable, mientras que Android es susceptible a los ataques cibernéticos, su tienda de aplicaciones contiene muchos programas sospechosos que permiten la contaminación de dispositivos móviles, la tecnología de dispositivos Android existe en las definiciones, aplicaciones y luego encontramos que la opción de habilitar fuentes desconocidas permite la instalación de software o aplicaciones fuera del mercado.

iPhone 3.1.2

El *iPhone* es un dispositivo móvil de *Apple*, lanzado el 29 de junio de 2007, fue uno de los principales eventos en la historia de la telefonía móvil. Miles de personas serían las

primeras en comprar en las tiendas de *Apple* antes de su lanzamiento. Probablemente se vendieron tres millones y medio de *iPhones* en los Estados Unidos de América en los primeros seis meses de su lanzamiento. Según Tumejormovil (2019): "El IOS, anteriormente llamado iPhone OS, es el segundo sistema operativo con más *smartphones* en el mundo. A diferencia de Android, su código está cerrado directamente y está fabricado por el *kernel* operativo de *Apple*, MAC OS, [...]".

También podemos hacer referencia a la seguridad del sistema operativo Mac OS X que está infectado por un caballo de Troya, hoy ya no es realidad que Mac no esté infectado por plagas virtuales, notamos que una de las características del caballo de Troya es su capacidad rápida, que puede presentarse como un cliente y al mismo tiempo como un servidor, a menudo se oculta en un archivo y, a medida que el cliente ejecuta, el sistema envía instrucciones al servidor. Según Power (2018): "El primer worm escrito en C por ikee para *iPhone*. Este worm explota el hecho de que la mayoría de los usuarios de *iPhone/iPod touch* con *jailbreak* instalan SSH y también se olvidan de cambiar la contraseña de root/móvil (que es "alpino" por patrón)".

Sin embargo, permite autenticar al usuario sin darse cuenta; el usuario a veces ingresa sus credenciales o contraseña sin saber que las instrucciones no son auténticas, una vez que esta característica del virus lo hace tan peligroso y eficiente.

El sistema operativo de *Apple* no es invencible, también es susceptible a los virus. La red social *Reddit*, según Souza (2014) "[...] descubrió un nuevo malware llamado Unflod Baby Panda, el virus afecta a todos los dispositivos con *jailbreak* y es programado para robar ID de *Apple* de dispositivos infectados enviando estas credenciales a sus creadores". Es de destacar que los virus que afectan al *iPhone* no son bien conocidos, al igual que algunas publicaciones afirman que es menos propenso a los ataques a la tecnología del sistema operativo Android porque es menos representativo en el mercado. En cuanto a la seguridad, tenemos pruebas claras de que Internet es una de las formas más rápidas de transmitir virus informáticos. Hay algunas medidas paliativas para evitar que los virus infecten ciertos dispositivos móviles celulares, pero decir que cierto sistema operativo es inmune a los ataques informáticos, estaríamos equivocados, todos los días surgen nuevos virus informáticos justo cuando se desarrolla la tecnología a medida que evoluciona el cibercrimen. La política era la siguiente: restringir su tienda de aplicaciones para evitar que otras fuentes no autorizadas accedan, evitando la posible transmisión de cualquier *malware*.

Según Lima (2013):

También sabemos que esta relación virus/sistema operativo es directamente proporcional a su popularidad y al número de usuarios activos. Por lo tanto, cuanto más popular sea *Windows Phone*, más probable es que surjan más virus y *malwares*, pero no necesariamente aumentarán sus vulnerabilidades.

Sin embargo, es imposible decir que estamos totalmente seguros cuando estamos conectados a Internet, es decir, cuanto más pensamos que estamos seguros, nos sorprende una tecnología que puede alterar nuestro sistema de seguridad en 90° o 100°.

Sin embargo, aún se aborda la vulnerabilidad del sistema operativo *iPhone* como se puede ver según Pandya y Stamp (2010, p. 84):

Por supuesto, el *iPhone* es un dispositivo vulnerable con múltiples agujeros de seguridad. La filosofía de seguridad del *iPhone* en sí tiene un defecto importante. El enfoque de *Apple* para hacer del *iPhone* un dispositivo seguro era reducir la "intensidad de ataque del dispositivo" o la "exposición del

dispositivo a vulnerabilidades". *Apple* solo permitió el acceso de escritura a un área de *sandbox* en el sistema de archivos y la instalación no permitida de aplicaciones de terceros.

Las compañías móviles tienen que invertir mucho en seguridad de la información para que los usuarios de sus dispositivos sean más creíbles, porque hoy en día el teléfono se ha vuelto bastante relevante en nuestra vida cotidiana, depositamos una gran cantidad de información que debe protegerse.

En caso de que *Apple* se sienta excluida, en 2015 llegó el primer malware iOS para dispositivos sin *jailbroken*. Básicamente, *YiSpecter* creó una puerta trasera en dispositivos comprometidos que permitió a los invasores instalar y desinstalar aplicaciones, descargar archivos y mostrar anuncios, entre otras cosas. (Power, 2018).

Apple tiene una filosofía en sus dispositivos móviles que impide la transferencia de información a través de *bluetooth*, lo que podemos decir que esta medida impidió un poco la transmisión de virus informáticos a otros dispositivos, la transmisión a través de *bluetooth* es la más grande de todas las otras formas estudiadas.

Sin embargo, cuando comenzamos a diseñar o desarrollar un prototipo, un dispositivo móvil, siempre pensamos cómo será desde el punto de seguridad, y nunca imaginamos que esta tecnología o sistema podría resistir varios ataques cibernéticos, como *Apple*, sorprendentemente los *hackers* ya estaban preparados para ennegrecer el sistema de seguridad y llevar la inseguridad a los consumidores.

***Symbian*³**

Las empresas que utilizan este sistema son: Nokia, Sony Ericsson, Panasonic, Siemens y Samsung. Symbian es muy susceptible a un ataque de virus, considerado el más popular y destructivo de la historia, el famoso caballo de Troya, al igual al *worm* originó la plaga virtual *Cabir.A*, el primer virus móvil. Según Martinelli, (2008, p. 88) afirma: "Cabir fue escrito en el lenguaje C ++, originalmente para infectar los sistemas móviles basados en la serie Symbian 60. El virus utilizó exclusivamente la tecnología Bluetooth para propagarse entre los teléfonos celulares". El lenguaje de programación C es el más popular, dice Olhar Digital(2013), "El lenguaje C continuo como el más utilizado en el mundo según un nuevo informe de Tiobe Software. Al conquistar el 18.15% de los programadores, C extendió su ventaja sobre Java, una opción del 16.5% de los profesionales ". El lenguaje C ++ integra la mayor parte, permitiendo que más desarrolladores creen virus informáticos para infectar el sistema operativo Symbian. Sin embargo, si hay más desarrolladores, también es posible tener más creadores amadores de lenguajes informáticas, de lo contrario, porque hay una gran representación de teléfonos en el mercado, que también se traducen en más presas virtuales. En la actualidad, este sistema operativo está en baja expresión, ya que el mercado internacional es el más buscado por los dos grandes gigantes de la tecnología móvil, *Apple* y Samsung, que representan los sistemas operativos iOS y Android. Siendo entre ellos los más seguros.

Resultados y Discusión

Los sistemas operativos tienen sus propios gráficos, su estructura está diseñada de acuerdo con su desarrollador sin desalentar ningún estándar universal, cada sistema tiene

su propio prototipo, y estas características pueden hacerlos fuertes o débiles a los ataques informáticos, por ejemplo, el sistema operativo. Symbian presenta una característica similar, ya que de acuerdo con el análisis encontrado, podemos observar que los sistemas se crean con un lenguaje de programación muy conocido y más fácil de desarrollar, estos sistemas permitieron una mayor programación de virus informáticos en el mercado. La facilidad de instalación de *software* o aplicaciones fuera de la tienda de dispositivos móviles, que principalmente transporta virus informáticos, causa una vulnerabilidad y daña los sistemas de arranque del dispositivo.

Sin embargo, a diferencia del sistema operativo *Windows Phone*, tiene una realidad diferente, son sistemas con una estructura robusta, tiene una protección que no permite que las instalaciones fuera de la tienda instalen *softwares* maliciosos, sin embargo, esta característica lo hace muy seguro porque no permite la transmisión de virus fácilmente, de lo contrario no permite a los desarrolladores programar virus debido a la ignorancia de su lenguaje de programación ya que la contaminación solo ocurre cuando es el mismo código fuente o núcleo (*kernel*). El sistema operativo *Windows Phone 7* hace un uso intensivo de los métodos de protección criptográfica del sistema. Esta característica evita numerosos ataques informáticos en el sistema operativo.

Los virus del sistema operativo no son tan conocidos, pero no podemos afirmar que no son atacados, sino que también son vulnerables al virus Ikee. El iPhone no es tan vulnerable como los sistemas operativos Symbian y Android. Sin embargo, mencionar que el sistema operativo *iPhone* de *Apple* tiene una característica que evita que los programas o algunos dispositivos afecten el sistema, porque se sabe que en los teléfonos móviles la tecnología *bluetooth* es la forma más rápida de transmitir virus informáticos y *Apple* ha restringido la transferencia de aplicaciones de esta tecnología a otros dispositivos. Su lenguaje de programación no tiene muchos desarrolladores. Estas características lo hacen menos susceptible a las plagas informáticas.

Conclusión

Al aprender más sobre los sistemas operativos móviles, se puede concluir que: las infecciones de virus informáticos en los teléfonos celulares móviles tienen que ver con el sistema operativo, su núcleo (*kernel*), la tecnología del teléfono y el lenguaje de programación. declara Martinelli (2008, p. 32) "Cada sistema operativo tiene un núcleo llamado de *kernel* que delimita sus funciones. Es una de las razones por las que un virus de teléfono celular no se propaga fácilmente a otros dispositivos debido a las diferentes versiones y estructura interna de los diversos sistemas operativos móviles".

Se sabe que Symbian es el sistema operativo más propenso a la contaminación por virus informáticos, ya que este sistema operativo está hecho de un lenguaje de programación C++ que proviene del lenguaje C, uno de los más populares y que tiene muchos desarrolladores.

Android es un sistema operativo móvil no tan seguro basado en el *kernel* de Linux, y el código abierto permite un número más grande de desarrolladores de la tecnología.

Finalmente concluimos que entre los sistemas operativos de teléfonos móviles como Android, *iPhone*, Symbian y *Windows Phone*, este último es el más seguro desde el punto de vista de seguridad de ataque virtual porque se sabe que *Microsoft* ha invertido muchísimo en su sistema de seguridad, restringiendo el acceso a la tienda de aplicaciones para evitar que los usuarios descarguen programas del mercado, ya que cada día se colocan muchas aplicaciones maliciosas y no solo.

Referencias

- Altermann, D. (2013). Como remover vírus do celular: Como remover vírus do Windows Phone? *Tech tudo*. Retrieved from <http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2012/08/como-remover-virus-do-celular.html>.
- Buld (2014). *Microsoft Officially Intros Windows Phone 8.1, Details Cortana*. Retrieved from <https://news.softpedia.com/news/BUILD-2014-Microsoft-Intros-Windows-Phone-8-1-Details-Cortana-435504.shtml>.
- Chaer, G. Diniz, R. R. P. Ribeiro, E. A. (2011). A técnica do questionário na pesquisa educacional: O questionário em questões de cunho empírico. *Evidência*, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, Retrieved from http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf.
- Gimenez, R. (2011). *5 Antivírus para celular e por que você precisa deles*. Retrieved from <https://danresa.wordpress.com/page/14/?app-download=nokia>.
- Lima, A. (2013). *A segurança da informação no seu Windows Phone 8, Windows Phone Brasil*. Retrieved from <http://windowsphonebrasil.com.br/a-seguranca-da-informacao-no-seu-windows-phone-8/>.
- Lima, A. (2013). *A segurança da informação no seu Windows Phone 8, Windows Phone Brasil*. Retrieved from <http://windowsphonebrasil.com.br/a-seguranca-da-informacao-no-seu-windows-phone-8/>.
- Martinelli, H. (2008). *Vírus de celular: Estudo e classificação para um protótipo de defesa: Telefonia celular e vírus*. Porto Alegre: Uniritter. Retrieved from : [http://www.uniritter.edu.br/graduacao/informatica/sistemas/downloads/tcc2k8/TCC%202%20final\(Horst\).pdf](http://www.uniritter.edu.br/graduacao/informatica/sistemas/downloads/tcc2k8/TCC%202%20final(Horst).pdf).
- Martinelli, H. (2008). *Vírus de celular: Estudo e classificação para um protótipo de defesa: ANEXO B: Código do vírus Cabir*. Porto Alegre: Uniritter, Retrieved from [http://www.uniritter.edu.br/graduacao/informatica/sistemas/downloads/tcc2k8/TCC%202%20final\(Horst\).pdf](http://www.uniritter.edu.br/graduacao/informatica/sistemas/downloads/tcc2k8/TCC%202%20final(Horst).pdf).
- Munhoz, V. (2017) *Skyfin: o malware de Android capaz downloads e compras ilegalmente*. Tecmundo. Retrieved from. <https://www.tecmundo.com.br/malware/113680-skyfin-malware-android-capaz-fazer-downloads-compras-ilegalmente.htm>.
- Nascimento, L. M. B. do. (2009) Análise documental e análise diplomática: perspectivas de interlocução de procedimentos. Resumo. Retrieved from: http://marilia.unesp.br/Home/PosGraduacao/CienciadaInformacao/Dissertacoes/nascimento_lmb_do_mar.pdf.
- Olhar Digital. (2013). *C se mantém como a linguagem de programação mais popular*. Retrieved from <https://olhardigital.com.br/pro/noticia/c-se-mantem-como-a-linguagem-de-programacao-mais-popular/38882>.
- Pandya, V. R. & Mark, S. (2010). *iPhone Security Analysis: Security Analysis. Journal of Information Security*. Retrieved from: https://file.scirp.org/pdf/JIS20100200003_25782595.pdf.
- Power. J. P. (2018). Maliciosamente móvel: uma breve história do malware móvel: Ikee. Retrieved from. <https://medium.com/threat-intel/mobile-malware-infosec-history-70f3fcaa61c8>.

- Power, J. P. (2018). Maliciosamente móvel: uma breve história do malware móvel: YiSpecter. Retrieved from. <https://medium.com/threat-intel/mobile-malware-infosec-history-70f3fcaa61c8>.
- Quissanga, F. C. (2015). Caracterização de vírus informáticos em telefonia móvel celular: Os Crackers .(Trabalho de conclusão do curso) Escola Superior Aberta do Brasil -ESAB - Vitoria: Espírito Santo-Brasil. Retrieved from <https://campusonline.esab.edu.br/campusonline/modulos/campus/index.cfm>.
- Quissanga, F. C. (2015). Caracterização de vírus informáticos em telefonia móvel celular: Propagação e infecção. (Trabalho de conclusão do curso) Escola Superior Aberta do Brasil -ESAB - Vitoria - Espírito Santo. Retrieved from <https://campusonline.esab.edu.br/campusonline/modulos/campus/index.cfm>.
- Quissanga, F, C. (2015). Caracterização de vírus informáticos em telefonia móvel celular: Windows Phone 7. Escola Superior Aberta do Brasil - Vitoria - Espírito Santo. Retrieved from <https://campusonline.esab.edu.br/campusonline/modulos/campus/index.cfm>.
- Sandeep, B. V, Cholli, N. G, & Bandi, S. (2012). Securing Applications in Windows Phone: Introduction. *International Journal of Electronics and Computer Science Engineering-IJECSE*, 1(3), 1574. doi: 10.1.1.259.7340&rep=rep1&type=pdf.
- Sandeep, B. V; Cholli, N. G; & Bandi, S. (2012). Securing Applications in Windows Phone: Windows Phone security. *International Journal of Electronics and Computer Science Engineering-IJECSE*, 1(3) 1575. doi: 10.1.1.259.7340&rep=rep1&type=pdf.
- Souza, R. de. (2014) *Novo malware para iOS é descoberto por usuário do Reddit: Batizado como UnflodBaby Panda, vírus é de origem chinesa e afeta qualquer dispositivo que tenha sofrido processo de jailbreak*. Tecmundo. Retrieved from <http://www.tecmundo.com.br/ios/53792-novo-malware-para-ios-e-descoberto-por-usuario-do-reddit.htm>.
- Tumejormovil (2019). Comparação Dos Sistemas Operacionais Móveis Mais Utilizados (Android, IOS, Windows Phone): Sistema operacional Android. Retrieved from: <https://tumejormovil.com/sistemas-operativos/>.
- Tumejormovil (2019). Comparação Dos Sistemas Operacionais Móveis Mais Utilizados (Android, IOS, Windows Phone): Sistema operacional IOS. Retrieved from: <https://tumejormovil.com/sistemas-operativos/>.
- Tumejormovil (2019). Comparação Dos Sistemas Operacionais Móveis Mais Utilizados (Android, IOS, Windows Phone): Sistema operacional Windows Phone. Retrieved from: <https://tumejormovil.com/sistemas-operativos/>.
- Trif, S., & Vişoiu, A. (2011). Business Intelligence Mobile applications. *Informatica Economică*, 15(2), 119. Retrieved from <http://revistaie.ase.ro/content/58/11%20-%20Trif,%20Visoiu.pdf>.

Fecha de envío: 18/03/2019

Fecha de revisión: 18/11/2019

Fecha de aceptación: 02/12/2019

PROJECT, DESIGN AND MANAGEMENT

ISSN: 2683-1597



Cómo citar este artículo:

Mejia Noe, A. F. & Arambarri, J. (2019). Guía metodológica para la implementación de televisión digital en Bolivia. *Project, Design and Management*, 1(2), 89-110. doi: 10.29314/pdm.v1i2.343

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TELEVISIÓN DIGITAL EN BOLIVIA

Alex Fernando Mejia Noe
XTOTV Enlace (Bolivia)
alexmejia@gmail.com

Jon Arambarri
Universidad Europea del Atlántico (España)
jon.arambarri@uneatlantico.es

Resumen. La migración a la Televisión Digital Terrestre o Televisión Digital Abierta, con el estándar ISDB-Tb, es una transición que supone cambios severos y grandes inversiones en la transmisión y elaboración de contenidos por parte de las empresas televisivas y también significa un cambio para la audiencia, ya que también deben adecuar sus televisores para tener acceso a la nueva señal con más calidad de audio y video. Por ello, se hace necesaria una guía metodológica para estudiar la normativa, apuntar los requisitos esenciales para las distintas fases de implementación, en trabajar mancomunadamente con empresas y profesionales especializados, con buenas prácticas en dirección de proyectos reconocidas a nivel internacional. En Bolivia, la ley de Telecomunicaciones 164 se modificó el 31 de agosto de 2017 para disponer un conglomerado de resoluciones y decretos que promueven la migración digital de los distintos canales de televisión analógicos y posteriormente se estableció una serie de disposiciones para la habilitación de licencias de funcionamiento por 15 años más de forma gratuita para los actuales operadores. Los canales tienen un nuevo plazo de apagón digital para las 3 ciudades principales hasta noviembre de 2021 y otros de menor cobertura hasta noviembre de 2025. La guía resultante de este trabajo, se ha aplicado ya y se espera sea aporte para todos los demás 600 canales que aún no han migrado.

Palabras clave: Televisión Digital Abierta, ISDB-Tb, PMBOK y buenas prácticas.

METHODOLOGICAL GUIDE FOR THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL TELEVISION IN BOLIVIA

Abstract. The migration to Digital Terrestrial Television or Open Digital Television, with the ISDB-Tb standard, is a transition that involves several changes and heavy investments in the transmission and development of content by television companies and also means a change for users, since they must also adapt their televisions to have access to the new signal with more audio and video quality. It is necessary

to study the regulations, to point out the essential requirements for the different phases of implementation, in joint work with companies and specialized professionals, with international recognized good practices in project management. In Bolivia, Telecommunications Law 164 was amended on August 31, 2017 to provide a conglomerate of resolutions and decrees that promote the digital migration of the different analogue television channels and subsequently a series of provisions were established for operating licensing for 15 more years for each current operator, for free. The channels companies have a new digital blackout period for the 3 main cities until November 2021 and others with less coverage until November 2025. The guide resulting from this work has already been applied and its contribution to all other channels is expected.

Keywords: Digital Terrestrial Television, ISDB-Tb, PMBOK and best practices.

Introducción

¿Cómo abordar una nueva situación importante en la organización? ¿Por dónde comenzar? ¿de qué datos e información se dispone? ¿cuánto se debe invertir? Son preguntas que muchos directivos de canales de televisión se están planteando frente al salto tecnológico hacia la nueva televisión digital en alta definición. Estas interrogantes tienen sustento (Campero, 2016, pág. 62):

El uso de las telecomunicaciones y las TIC en Bolivia tiene implicaciones científicas, sociales y culturales importantes. Como en el resto del mundo, las telecomunicaciones constituyen uno de los pilares fundamentales del desarrollo social y económico, ya que son la herramienta del flujo de información y el mecanismo usado para adquirir y aplicar el conocimiento.

Este artículo trata de reflejar las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos tecnológicos. Ante el inminente cambio de la televisión estándar a la nueva televisión digital no queda más que afrontarlo de la mejor manera posible, lo contrario sería desaparecer del rubro. Por ello se plantea elaborar una guía metodológica para hacer posible una implementación exitosa en una red televisiva real utilizando lo que ya se ha avanzado en materia de proyectos por el PMI y su guía PMBOK.

¿Es posible realizar la implementación de televisión digital con base a las buenas prácticas de la dirección de proyectos y recogiendo experiencias de la región?

El alcance del presente proyecto se circunscribe en los decretos del órgano ejecutivo y resoluciones oficiales de la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones y Transporte ATT, del gobierno boliviano, referentes a la adopción de la televisión digital en todo el territorio, que son 10 documentos.

Descripción de la problemática

La Televisión Boliviana

La televisión boliviana incursiona al aire un 30 de agosto de 1969 con el canal 7 de propiedad del Estado desde la ciudad sede de gobierno La Paz con emisiones en blanco y negro, gestionado durante el gobierno del Gral. René Barrientos, pero inaugurado en la corta presidencia de Luis Adolfo Siles Salinas, en un escenario convulsionado la televisión fue un instrumento de distracción social. Más tarde, la

primera red del Estado, avanza con el Cnel. Hugo Banzer, presidente militar de facto, según las investigaciones de Erick Butrón “El año 1977, el régimen instala la Red Troncal de Microondas en La Paz, Oruro, Cochabamba y Santa Cruz”. (Butrón, 2018, pág. 31). Bajo el mismo mandato presidencial, se intervienen las universidades del Estado, pero la misma Ley manda la creación del Sistema de la Televisión Educativa de la Universidad Boliviana y así se establece el primer canal universitario, en el sur del país, con canal 8 de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho de la ciudad de Tarija en señal policroma bajo la norma NTSC.

Se publica en la Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales, el artículo Televisión pública en América Latina: su transición a la era digital (Toussaint, 2017).

Ahí en donde la televisión fue gestionada por los gobiernos, en la medida en que se trataba de regímenes autoritarios, la diversidad asociada a la democracia no se produjo. No hubo tampoco, como en Europa, posibilidad de que la pantalla chica institucional fuese autónoma y se manejase separada del poder. Los países de Centroamérica y México optaron por el esquema mercantil y, en consecuencia, el servicio público televisivo quedó relegado a un segundo plano. En Sudamérica las historias difieren. En los años cincuenta y sesenta, las dictaduras militares y los gobiernos autoritarios proliferaron. Bajo su égida se inició la televisión. Así sucedió en Brasil, en Venezuela, en Bolivia, en Argentina, en Chile. (p. 226)

Pocos años después, Butrón (2018, pág. 33) escribe: “Sin consultas, sin reflexiones, sin análisis de pertinencia, sólo con la orden del dictador se decide que el canal 7 inicia sus emisiones a colores bajo la norma NTSC a finales del año 1980”. En un escenario complicado, en 1984 durante la presidencia del Dr. Hernán Siles Suazo, según las investigaciones del autor Butrón (2018) en su libro Televisión Digital en Bolivia Retos para la recién llegada, los canales privados hacen el avasallamiento del espectro radioeléctrico y las primeras reglamentaciones llegarán en 1986.

En el año 2000, Bolivia tenía 121 canales en las 9 capitales de departamento y 63 en sus provincias. En 2012, el número de canales llega a 577 y en la última publicación de la ATT figuran en total 627. El 30 de agosto de 2019, la televisión boliviana cumplió 50 años de vida y es la más joven de Sudamérica.

Estado de la tecnología en el país y a nivel global

Para describir el estado de la tecnología de Bolivia se exponen los datos del Reporte 2018 del Índice Global de Innovación, (Cornell University, 2018) Bolivia ocupa el puesto general N°117 de 126 países.

Dicho informe anualizado, proporciona datos importantes sobre indicadores de Información y Tecnologías de la Comunicación, lo cuales se compararán con países de la región y a nivel global con los líderes:

Tabla 1
Indicadores Bolivia y la región

	Caso		Región Sudamérica					
PUESTO 2018	117		80	64			47	
País	BOLIVIA		ARGENTINA	BRASIL			CHILE	
Indicador GII	Valor	Puesto	Valor	Puesto	Valor	Puesto	Valor	Puesto
TICs	46.2	88.0	65.5	47.0	66.4	46.0	68.5	40.0
Acceso TIC	44.2	95.0	68.7	58.0	62.5	69.0	67.9	60.0
Uso TIC	33.8	88.0	59.6	47.0	56.9	52.0	53.9	59.0
Servicio Gobierno online	49.3	85.0	71.0	43.0	73.2	37.0	77.5	28.0
Participación Electrónica	57.6	70.0	62.7	59.0	72.9	37.0	74.6	32.0

Nota: Fuente: The Global Innovation Index 2018

Tabla 2
Indicadores Bolivia y líderes

	Caso		Líderes Globales					
PUESTO 2018	117		1	2			3	
País	BOLIVIA		SUIZA	HOLANDA			SUECIA	
Indicador GII	Valor	Puesto	Valor	Puesto	Valor	Puesto	Valor	Puesto
TICs	46.2	88.0	73.8	30.0	89.2	3.0	83.4	15.0
Acceso TIC	44.2	95.0	88.5	7.0	86.5	10.0	85.5	13.0
Uso TIC	33.8	88.0	88.8	2.0	82.8	9.0	84.0	6.0
Servicio Gobierno online	49.3	85.0	60.1	64.0	92.8	9.0	87.7	15.0
Participación Electrónica	57.6	70.0	57.6	70.0	94.9	5.0	76.3	27.0

Nota: Fuente: The Global Innovation Index 2018

Es evidente el contraste de los índices de Bolivia respecto de los países de la región y más sustanciales diferencias con los líderes globales, sin embargo, la televisión digital es un impulso hacia el avance del uso de nuevas tecnologías.

Adopción de la televisión digital en Bolivia

El camino de Bolivia hacia la televisión digital se formaliza en noviembre de 2007 con la Primera jornada boliviana “Hacia la TV Digital Terrestre” organizada por la extinta SITEL o Superintendencia de Telecomunicaciones, hoy ATT, Autoridad de regulación y fiscalización de Telecomunicaciones y Transportes. El 20 de julio de 2010, en el gobierno de Evo Morales Ayma, Bolivia firma el memorándum de entendimiento con Japón, país que se obliga a donar un equipo de transmisión de prueba y a brindar asistencia técnica, suscribe el Secretario de Estado de Asuntos Internos y Comunicaciones de Japón, Masamitsu Naito.

Como resultado de las pruebas técnicas llevadas en la gestión 2010 por la comisión interinstitucional integrada por el Viceministerio de Telecomunicaciones, la Autoridad de Regularización de Telecomunicaciones y Transportes, Bolivia TV, la Universidad Mayor de San Andrés y la Universidad Católica Boliviana, se decidió la implementación del estándar ISDB-T.

El artículo único del Decreto Supremo 0819 de marzo de 2011 señala: “Se adopta el estándar ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial), con codificación H.264, MPEG-4 con las mejoras tecnológicas que hubiere al momento de su implementación, como sistema para transmisión y recepción de Televisión Digital Terrestre en el Estado Plurinacional de Bolivia”.

El estándar ISDB-T se impuso en la región sudamericana, los estándares ATSC¹, norteamericano y el chino DTMB² no tienen presencia y el europeo, DVB-T³ sólo en Colombia, Surinam y Guyana Francesa.

Implementación ISDB-Tb en la región

La publicación del Consejo Nacional de Televisión de Chile realizado por el uruguayo Gustavo Gómez del Observatorio Latinoamericano de Regulación, Medios y Convergencia da cuenta de las experiencias de los países latinoamericanos, en Transición a la TV Digital y diversidad en Latinoamérica. (Gómez, 2018) describe en forma muy completa la experiencia en estos países:

Argentina

Objetivos de la transición

El despliegue de la televisión digital en Argentina resulta una experiencia singular, a la vez que llena de contradicciones. En 1998, fue el primer país de la región en elegir estándar, la norma estadounidense ATSC, que sin embargo nunca fue aplicada. Con la crisis económica y política de 2001, los proyectos vinculados a la TDT quedaron en un segundo plano, hasta que, en agosto de 2009, el gobierno de Cristina Fernández decidió adoptar la norma nipo-brasileña (ISDB-T). A partir de ese momento se desarrolló una fuerte campaña respecto a la televisión digital, que incluyó la instalación de antenas en numerosas ciudades del país, la entrega gratuita de Set Top Boxes para adaptar los televisores analógicos a la recepción digital, la creación de fondo para la producción de contenidos y un programa para financiar la compra de televisores con sintonizador digital. Como se ha indicado, casi simultáneamente a la adopción de la norma se sancionó una nueva regulación para el sector audiovisual (Ley 26522/09) que no aborda de manera exhaustiva el problema de la convergencia y de la transición al entorno digital.

El conjunto de políticas del Estado destinadas a potenciar la televisión digital encontró un límite en la altísima penetración de la televisión por cable (aprox. 80% de los hogares). La oferta de los sistemas de cable (60 o más canales, que incluyen deportes, películas y series) resultan, por ahora, más atractivos que la televisión digital, aunque ésta sea gratuita, que la oferta 16 canales de alcance nacional y 1 o 2 canales locales dependiendo de la provincia (excepto en la Ciudad de Buenos Aires, donde la grilla es más amplia ya que cuenta con 11 señales locales). A lo anterior, se puede agregar la debilidad del gobierno nacional en la comunicación del plan. El inicio oficial de la televisión digital en Argentina tuvo lugar el 1 de septiembre con la publicación del decreto 1148/09 en el Boletín Oficial. En el artículo 1 se explicitaron objetivos sociales (inclusión, diversidad, fomento a la industria, etc.) y tecnológicos (como por ejemplo menor uso del espectro, mejor calidad de imagen y sonido) a lograr con el desarrollo de la TDT. En el artículo 2 se diagramó la estructura institucional para el despliegue de la TDT que recayó en el Consejo Asesor del Sistema Argentino de la Televisión Digital

¹Advanced Television Systems Committee

²Digital Terrestrial Multimedia Broadcast

³Digital Video Broadcasting Terrestrial

Terrestre presidido por el Ministro de Planificación Federal. Si bien cuenta también con representantes de otros ocho ministerios y de la Jefatura de Gabinete de Ministros, al quedar bajo la conducción del Ministerio de Planificación, la política para la TDT ha quedado orientada por un sesgo más industrial que cultural. La participación del sector industrial, los radiodifusores, las asociaciones de trabajadores, la comunidad científica y las asociaciones de consumidores quedaron reservadas a un Foro Consultivo que opera bajo la órbita del Consejo.

El 15 de marzo de 2010, el Gobierno, a través del decreto 364/10, declaró de interés público la Plataforma Nacional de Televisión Digital Terrestre y designó a la Empresa Argentina de Soluciones Satelitales S.A. (ARSAT) como responsable de garantizar los servicios de transporte de señales y sus correspondientes enlaces para el desarrollo, implementación y operatividad de la infraestructura. Unos meses más tarde, el 19 de Julio de 2010, se sancionó el decreto 1010/10, un paso clave para la transmisión de señales, ya que facultó a Radio y Televisión del Estado (RTA) a realizar transmisiones experimentales de TV digital con señales propias o de terceros, en éste último caso, siempre que fueran cedidas de modo gratuito. La primera emisora digital argentina fue Canal 7, de propiedad estatal.

Mediante este decreto también se habilitó que señales privadas fueran subidas a la plataforma digital en carácter experimental. Si bien esto permitió ampliar la oferta de señales digitales, se crearon canales abiertos sin realizar el concurso correspondiente que marca la ley de Servicios de Comunicación Audiovisual. A este hecho debe agregarse que las señales que se sumaron a la plataforma estatal son en su gran mayoría de empresarios cercanos al gobierno anterior.

A fines de 2010, la Autoridad Federal de Servicios de Comunicación Audiovisual (AFSCA) autorizó a los canales privados 13, 11, 9 y 2 de la ciudad de Buenos Aires a utilizar los canales de UHF 33, 34, 35 y 36 respectivamente para las transmisiones experimentales de prueba de TDT

Estándares técnicos

La decisión acerca del estándar para la televisión digital en Argentina implicó un complejo proceso con múltiples idas y vueltas, que incluyó decisiones tomadas por los gobiernos desde 1998 en adelante, cada una de las cuales cambiaba el sentido de la anterior. Las deliberaciones terminaron en 2009, con la adopción de la norma japonesa-brasileña STVDTB. Aunque lo particular es que dicho camino no contempló debates democráticos, sino fuertes lobbies empresarios y defensas de intereses corporativos. Esto comenzó con la decisión del ex presidente Carlos Menem de adoptar la norma ATSC en 1998, cuando Argentina se convirtió en el quinto país después de Estados Unidos, Canadá, Taiwán y Corea del Sur, en elegir ese patrón.

En 2006 la Secretaría de Comunicaciones creó la Comisión de Estudios y Análisis de los Sistemas de Televisión Digital, conformada por representantes de las empresas de comunicación, asociaciones privadas de televisión y afines, y el Gobierno. En su informe final se detallaron las propuestas de cada modelo, salvo la del ISBD-T, que sólo aparecía mencionada en la introducción como una norma más existente en el mercado. A pesar de esto, los cambios en la dinámica política (incluyendo el enfrentamiento con el Grupo Clarín), junto con los ofrecimientos que los representantes de la norma japonesa y del gobierno de ese país realizaron, derivaron en la decisión de adoptar STVD-TB, la variante brasileña de la norma ISDB-T.

Plazos y etapas de la transición digital

El encendido digital fue realizado por el Canal 7, de propiedad estatal, el 21 de abril de 2010. Desde entonces, se han sumado emisoras y antenas por todo el país. La distribución de la televisión digital ha quedado en manos, principalmente, de la empresa estatal ARSAT, aunque los radiodifusores privados están autorizados para instalar sus propios transmisores. En estos momentos el sistema estatal distribuye 41 señales (16 de alcance nacional), aunque no todas están disponibles al mismo tiempo. Por ejemplo, en la ciudad de Buenos Aires se reciben 25 señales. La TDT cuenta con 86 antenas instaladas en distintas provincias del país cuyo alcance es de 40 KM, lo que implica una cobertura potencial del 85% de la población vía terrestre y 100% de cobertura satelital. El sistema llega a todas las provincias, aunque en varias de ellas con una sola antena en la capital. Se destaca el despliegue en la provincia de Buenos Aires (34 antenas), Santa Cruz (8 antenas), Córdoba y Santa Fe (5 antenas), y Mendoza (4 antenas).

Uruguay

El marco regulatorio de la transición hacia la TV digital abierta se desarrolla a partir el Decreto 73/012 de Marzo de 2012, donde se identifica la banda de UHF para el despliegue de los canales TDT del 20 al 41 (512-638), los siguientes 10 canales de TV para abonados (42 a 51 o 638-698 MHz) y del 52 al 69 para servicios móviles de IV Generación (698-806 MHz). También en ese Decreto se determina la limpieza de la Banda de 700 MHz (Dividendo Digital) y se encomienda a la Unidad Reguladora de Servicios de Comunicaciones – URSEC- la elaboración y aprobación de planificaciones para los despliegues de los citados servicios en dicha banda.

En el mismo año, por los decretos 153 y 437 de 2012, el Poder Ejecutivo planifica los servicios de TDT para todo el país distinguiendo en el Área Metropolitana de Montevideo (AMM) y el interior del país, canalizando los mismos, dividiendo el espectro y los canales a asignar para servicios comerciales, públicos (dentro de ellos, se adjudicaron directamente 2 canales para Televisión Nacional del Uruguay (TNU) y uno para el Ministerio de Educación y Cultura (MEC), para su uso en compartición de horarios-, así como para TV comunitaria.

Se generan las bases para los nuevos modelos de licencias de TDT previendo la entrada de nuevos operadores, tanto para Montevideo como para el interior; se determinan los pliegos y condiciones para el procedimiento de asignación de las nuevas licencias, tanto para los entrantes como para los existentes; se fijan los plazos de los procedimientos y también la fecha del apagón analógico (decreto 153, art. 18) que se determinó, inicialmente, para el 21 de noviembre de 2015.

Es de resaltar que la nueva normativa, refrendada luego con la aprobación de la Ley de Servicios de Comunicación Audiovisual, cambió de forma importante las condiciones en que se otorgaron las licencias o autorizaciones anteriormente, ya que consagra un procedimiento competitivo para los nuevos entrantes y, a su vez, pone plazos para las licencias (hasta el momento todas las autorizaciones de radio y TV eran precarias y revocables, sin plazo) con posteriores procedimientos para su posible renovación. También consagra un nuevo servicio que hasta ahora no existía que es el de operador de red, en este caso la empresa de telecomunicaciones ANTEL y la televisora pública (TNU) quienes pueden transportar señales de concesionarios de televisión, abaratando considerablemente los costos de la emisión digital.

Estándares técnicos

El Uruguay fue uno de los países pioneros en América Latina en la elección de la norma de TDT a través de la resolución del Poder Ejecutivo N°315/007 de agosto de

2007, donde se elige el estándar europeo DBV-T (y el DBV-H para los terminales móviles).

Sin embargo, a fines del 2010 el Poder Ejecutivo cambia la norma por el estándar NipoBrasileño ISDB-Tb. El Presidente Mujica sostuvo que el cambio se debió a motivaciones geopolíticas, para alinear al Uruguay con el estándar adoptado por países vecinos, especialmente Brasil. Los críticos objetaron que este cambio no era conveniente: el estándar europeo ya había sido seleccionado y se dijo que tendría ventajas técnicas sobre el ISDB-T y que los fondos aportados por Europa, como resultado de tal decisión, ya habían sido entregados y estaban siendo ejecutados.

Plazos y etapas de la transición digital

La televisión digital comenzó con la habilitación de las transmisiones digitales experimentales de la emisora pública (Televisión Nacional del Uruguay – TNU) en agosto del 2012, tanto en Montevideo como en la ciudad de Colonia, al suroeste del país con equipos donados por Japón.

Los operadores de servicios de TV digital (incumbentes o entrantes) tuvieron un plazo máximo para el "encendido digital", fijado el 30 de abril de 2016 para los instalados en la capital y hasta el 30 de abril de 2017 para los ubicados en el resto del país. Los adjudicatarios de las nuevas autorizaciones otorgadas por Uruguay debían haber emitido al año de haberles entregado el permiso, pero a pesar de dos postergaciones otorgadas por el Ministerio de referencia, nunca iniciaron sus transmisiones y devolvieron sus concesiones.

El apagón analógico se determinó inicialmente para el 21 de noviembre de 2015, tomando en cuenta los posibles avances en la migración digital en todo el territorio nacional y para acompañar a los demás países de la región con posibilidad de su revisión de acuerdo a la evaluación de dichos parámetros.

Ambos países fueron visitados y se recogieron las experiencias de empresas y profesionales directamente involucrados en la implementación de canales de televisión, recogiendo en diferentes entrevistas las buenas prácticas, los aciertos y los retrasos a la hora de decidir y ejecutar.

La guía PMBOK y la gestión de proyectos

Existen diversos marcos de gestión para proyectos de TI. El analista holandés Van Haren describe 22 *frameworks* internacionales en su libro *Frameworks for IT Management* de amplio uso, en la categoría Gestión de Proyectos, donde el enfoque está en el proyecto no específicamente de TI destaca a MSP, PRINCE2, PMBOK e IPMA Competence Baseline. PMBOK surge como la mejor opción al poseer todo una Institución reconocida mundialmente con muchos años de experiencia.

PMBOK aparece como el corolario de las buenas prácticas en la cual se apoya la guía de implementación de televisión digital. Tal como se rescata del sitio web de la Escuela de Negocios española (EAE Business School, 2017), PMBOK son las siglas de Project Management Body of Knowledge, y la realización de su guía es responsabilidad del Project Management Institute (PMI).

Se considera como el manual de buenas prácticas, las alusiones y remisiones a la guía del proyecto PMBOK son tan universales como necesarias en el ámbito de la dirección y la gestión de proyectos, PMBOK es la convergencia de dos elementos fundamentales: macroprocesos, que agrupan todos los procesos y las actividades implicadas en proyectos estandarizados, y áreas de conocimiento, es decir, aquellos

aspectos clave cuya consideración debe intervenir en cada uno de los macroprocesos establecidos.

La guía del PMBOK establece un criterio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, la administración y la dirección de proyectos mediante la implementación de técnicas y herramientas que permiten identificar un conjunto de 49 procesos, distribuidos a su turno en 5 macroprocesos generales.

Los macroprocesos de la guía PMBOK

La guía PMBOK identifica 5 macroprocesos en los que se incluyen los 49 procesos estándares que intervienen en cualquier proyecto:

1. Inicio: conformado por 2 procesos menores, cuyo fin es definir un nuevo proyecto o una nueva fase de ejecución del mismo, y obtener la autorización necesaria para llevarlo a cabo.
2. Planificación: este macroproceso incluye 24 procesos destinados a la concreción y el establecimiento de objetivos, y al diseño de las estrategias más adecuadas para lograr su consecución.
3. Ejecución: incluye 10 procesos implicados en el correcto desempeño, acorde a la estrategia adoptada, de las actividades definidas en el proyecto para la consecución de los fines establecidos.
4. Control y monitorización: doce procesos se inscriben en este macroproceso, todos ellos relacionados con la supervisión y la evaluación del desempeño del proyecto.
5. Cierre: último macroproceso, formado por dos procesos menores, que cierra el proyecto en su totalidad o alguna fase del mismo refiriendo el grado de aceptación y la satisfacción con el resultado obtenido.

Descripción de la solución propuesta

El proyecto se organiza en cuatro grandes fases.

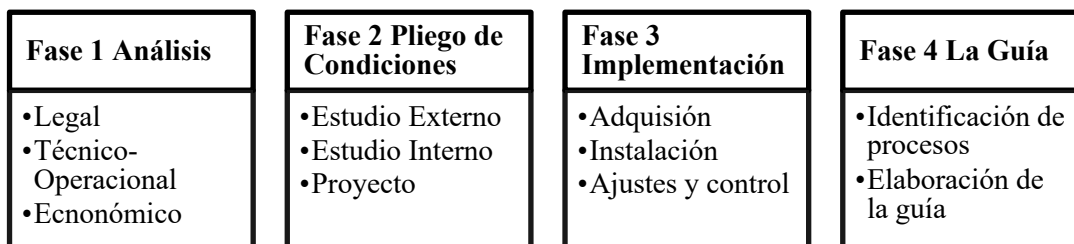


Figura 2. Solución propuesta

Fase 1: de análisis

Análisis legal

Tomando en cuenta toda la normativa señalada en capítulos anteriores, se tienen requerimientos de orden legal, técnico y económico.

Los requisitos obtenidos se refieren a un canal existente, con fecha de vencimiento de su actual licencia a noviembre de 2019, ampliable por 15 años sin

licitación de forma gratuita. Que comenzará su emisión digital en noviembre de 2020, a un año antes de la fecha de apagón analógica en la ciudad de La Paz.

Por otra parte, el canal se inscribe en la modalidad de Operador de Servicios de Radiodifusión de Televisión y debe implementar toda la estructura tecnológica para transmitir y albergar, en el futuro, a proveedores de señal.

El canal de televisión debe tener al día todas sus obligaciones formales de matriculación y registro de comercio, impuestos, solvencia fiscal y registro ante la ATT, con ese respaldo, se analizó la normativa y se tienen 11⁴ requerimientos **legales** de la televisión comercial:

- a) Nota o memorial que especifique el alcance territorial de la licencia propuesta.
- b) Nombre, dirección, teléfono(s), correo electrónico y si corresponde, fax, casilla postal del proponente.
- c) Documentos que certifiquen la naturaleza del solicitante.
- d) En caso de personas naturales, cédula de identidad.
- e) Fotocopia del Documento de Identidad del Representante Legal o del Titular designado.
- f) Certificado de Solvencia Fiscal otorgado por la Contraloría General del Estado, si corresponde.
- g) Poder Especial que acredite la personería del representante legal que especifique las facultades de apersonamiento y para realizar trámites ante la ATT.
- h) Fotocopia del Número de Identificación Tributaria NIT.
- i) Nómina y fotocopias o documentos de identidad de todos los miembros de juntas o consejos directivos o socios de personas jurídicas.
- j) Declaración Jurada de personas naturales o jurídicas, todos los miembros de juntas o consejos directivos de que no están comprendidos dentro de las prohibiciones de la Ley N° 164 General de Telecomunicaciones.
- k) Certificado de antecedentes penales judiciales del propietario o representante legal expedido por autoridad competente.

Análisis técnico – operacional

Dentro de la solución propuesta, este subcapítulo es el responsable de observar todos los requerimientos técnicos.

Sin embargo, hay que hacer notar que para asegurar la línea de calidad en alta definición es importante también mirar hacia la infraestructura propia del canal de televisión tanto en el estudio como en el sitio de transmisión. Por otro lado, la línea de producción y/o de programación también debe realizar su ciclo de trabajo en el formato para televisión digital.

A manera de resumen, se tienen los siguientes instructivos y sus parámetros operacionales.

⁴ La Plataforma Digital denominada SISTEMA OTTO OTORGAMIENTOS EN TELECOMUNICACIONES - OTTO, en cumplimiento a lo dispuesto en el punto resolutivo octavo de la Resolución Administrativa Regulatoria ATT-DJ-RAR-TL LP 919/2018 de 10 de diciembre de 2018, para la gestión digital de los procesos de otorgamientos es donde cada canal de televisión debe ingresar la información de los requisitos oficiales.

Tabla 4

Requisitos técnico-operacionales

Equipos de Transmisión	Descripción	Parámetros
Sistema de Transmisión	Transmisor Principal y de respaldo, cableado, Multiplexador, One-Seg, Guía electrónica de programación EPG, Sistema de alerta temprana EWBS e Interactividad GINGA.	Cubrir área de servicio en 3 años. Tipo A 22 Km, 13 dBK a Intensidad de campo, contorno protegido 60 dB μ V/m y contorno interferente 41 dB μ V/m.
Sistema de Monitoreo	Monitoreo de su señal y la de los proveedores.	Tasa de transferencia, resolución, VER, MER y otros.
Sistema Radiante	Arreglo de antenas.	Altura de torre 75 m.
Sistema de Repetidoras	Gap Filler en SFN.	Tipo B 13 Km y Tipo C 9 Km.
Sistema de Enlace	Fibra óptica o microonda.	Cambio Encoder - Decoder HD.
Sistema Eléctrico Respaldo	Grupo electrógeno o Segunda acometida.	Redundancia.
Sistemas de Tierra	2 independientes.	De acuerdo a Norma Boliviana IBNORCA NB-148009
Modelo de planificación	1 Canal Digital Full HD p. 1 Canal Digital Full HD e + 1 Canal Digital HD. 1 Canal Digital HD + 1 Canal Digital HD. 1 Canal Digital HD + 2 Canales Digitales SD. 4 Canales Digitales SD.	1920x1080p, 15 Mbps 1920x1080e, 10 Mbps 1280x720p, 6 Mbps 720x480p, 3 Mbps

En la resolución de la ATT-DJ-RAR-TL LP 584/2017 se establece el Instructivo Técnico para la operación y funcionamiento de las estaciones de radiodifusión Televisiva Digital Terrestre con tecnología ISDB-Tb.

La ATT, en el portal OTTO, solicita el proyecto en sí y se especifiquen la fecha de inicio de operaciones en televisión digital, siendo **13** todos los requisitos técnicos, sostenidos por un informe avalado por un ingeniero del rubro que pertenezca a la Sociedad de Ingenieros de Bolivia, con firma autorizada:

- a) Coordenadas geográficas de las estaciones y ubicaciones descriptivas de dichas estaciones. DATOS
- b) Elevación de los sitios de transmisión (m.s.n.m.). DATOS
- c) Frecuencias a ser renovadas. DATOS

- d) Descripción de emisiones según nomenclatura del Sector de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT-R DATOS
- e) Potencia nominal y Cálculo de la Potencia Radiada Efectiva. DATOS
- f) Tipo de torre, altura total de la infraestructura y altura de ubicación de las antenas en la infraestructura. DATOS
- g) Tipos de antenas transmisoras y sus diagramas de irradiación. DATOS
- h) Tipo de polarización electromagnética del radioenlace, si corresponde. DATOS
- i) Sistema de protección (pararrayos - tierra - baliza). DATOS
- j) Área de cobertura, adjuntando estudio técnico correspondiente. DATOS
- k) Estudio de interferencia en canal adyacente y co-canal. DATOS
- l) Estudio Técnico sobre límites de exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia. Datos para el servicio de radiodifusión televisiva con tecnología analógica
- m) Cronograma de implementación de la red de televisión digital el cual establecerá la fecha de inicio de sus emisiones digitales, mismo que no deberá exceder la fecha del apagón analógico correspondiente a su área de servicio y grupo, conforme a lo dispuesto en el Plan de Implementación de Televisión Digital Terrestre aprobado por Decreto Supremo N° 3152, de 19 de abril de 2017. DATOS

Análisis Económico

Este es el aspecto más delicado en el escenario político, ya que todas las empresas de televisión se reunieron y junto a la Asociación de Radiodifusores de Bolivia solicitaron una prolongación del apagón analógico por carecer de los recursos para implementar televisión digital y por ende renovar sus licencias. La presidencia extendió el plazo atendiendo a esta solicitud y velando por la población que en su mayor parte tampoco cuenta con los televisores o receptores para ver televisión digital.

La transición digital demanda una inversión en una nueva infraestructura tecnológica, ya que todos los equipos análogos no son útiles para funcionar en la era digital. Cada uno de los requerimientos técnico-operacionales significa la erogación de dinero, y justamente en este análisis fue necesaria la participación de empresas locales y extranjeras para cotizar la fase de transmisión, codificación, servicios y sistema irradiante. Al mismo tiempo, las cotizaciones debían ser validadas técnicamente en cuanto a los requisitos de operación de cada uno de los equipos y a un área de servicio determinado. Para el presente proyecto se obtuvieron 3 cotizaciones principales, donde se revisaron los aspectos técnicos, operacionales y del servicio de la empresa.

La ATT exige que el canal solicitante, en primera instancia, deberá recabar su Formulario de Obligaciones Financieras con la Unidad de Ingresos dependiente de la Dirección Administrativa Financiera, documento que reflejará si el Operador cuenta o no con obligaciones pendientes, es decir al momento de presentar físicamente cada uno de los requisitos antes descritos, se debe presentar este Formulario de Obligaciones Financieras SIN DEUDAS⁵.

Fase 2: Pliego de Condiciones

Estudios externos

⁵ Resolución Administrativa de la ATT 919/2018 pág. 4/14

Internamente el canal provee a las empresas especializadas en el rubro una lista de requisitos mínimos pero completos para la realización de cotizaciones y simulaciones. Se toma contacto con empresas bolivianas y extranjeras referentes en el tema de transición digital.

Tabla 5.

Pliego de Condiciones para empresas

DIGITALIZACIÓN ATT 584					
TAREAS y ACTIVIDADES	FECHA DE INICIO	FECHA DE VENCIMIENTO	DE	% COMPLETADO	NOTAS
1 Estaciones adyacentes separadas	Fecha	Fecha		0%	2 Km con canal anterior y posterior
2 Calidad de servicio	Fecha	Fecha		0%	C. Protegido 60 dBu V/m, C Interferente 41 dBu V/m
3 Cobertura	Fecha	Fecha		0%	A: 22Km/75m, B: 13 Km/37m, C:9Km/37m y D: 6Km/20m
4 Estaciones repetidoras GAP FILLER	Fecha	Fecha		0%	Presentar registro a ATT
5 Alerta temprana EWBS	Fecha	Fecha		0%	24 meses a partir de la otorgación del título habilitante
6 Señal móvil ONE SEG	Fecha	Fecha		0%	Presentar cronograma de implementación
7 Middleware GINGA	Fecha	Fecha		0%	24 meses a partir de la otorgación del título habilitante
8 EPG Guía de Programación	Fecha	Fecha		0%	Al momento de salir al aire
9 Sist. Energía de respaldo	Fecha	Fecha		0%	Para evitar la interrupción del servicio
10 Sist. Aterramiento Ambiente	Fecha	Fecha		0%	Independiente
11 Sist. Aterramiento Antenas	Fecha	Fecha		50%	Independiente, actualizar. Pintar Torre
12 Transmisor principal	Fecha	Fecha		0%	2,5 KW
13 Transmisor auxiliar	Fecha	Fecha		0%	1,3 KW
14 Equipo de Monitoreo	Fecha	Fecha		0%	Tasa Transf, Resolución, BER, MER, etc.

También se proporcionó los detalles de la planta de transmisión y la frecuencia del canal habilitado en el espectro para realizar las simulaciones para cumplir con el área de servicio:

Tabla 6.

Parámetros para simulaciones empresas

Información	Planta Transmisora	Estudios
Dirección	Av. Panorámica N° 2 – Zona Alpacoma, Ciudad Satélite - Ciudad de El Alto – Provincia Murillo – Departamento de La Paz.	Calle Guerrilleros Lanza, Pasaje 1445 N° 1215 – Zona Miraflores Ciudad de La Paz - Provincia Murillo – Departamento de La Paz.
Coordenadas	Latitud: S. 16° - 31' - 38,20" Longitud: W. 68° - 8' - 44,10"	Latitud: S. 16° - 29' - 47" Longitud: W. 68° - 7' - 22,10"
Elevación	4.066 m.s.n.m.	3.615 m.s.n.m.
Frecuencia de operación	548 a 554 MHz	21,225 GHz

La finalidad de los datos suministrados es lograr la cobertura ideal para las ciudades de La Paz, El Alto, Achocalla, Viacha, Palca, Mecapaca y Laja.



Figura 3. Área de servicio para La Paz

Nota: Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Resolución Ministerial 227, Determinación de áreas de servicio.

Estudios internos

El canal requirió a los departamentos de producción, prensa, programación y técnico el estudio de adecuación de sus procesos y de equipamiento para televisión digital. El resultado se apunta en la tabla 7 se tienen los componentes generales de un estudio de televisión.

Tabla 7

Mejoras en el estudio del canal

Equipos de Estudio	Descripción
Equipos del Set	Cámaras, lentes, cables, monitores
Control Maestro	Matriz 20x20,
Control Central	Grabador, PC VTR, Mezclador, Consola, mezclador, conversores, Generador de caracteres
Control Emisión	Automatizador
Sistema Iluminación	Luces led
Sistemas NLE Prensa	4 equipos HD
Sistemas NLE Producción	5 equipos HD
Sistema de Eléctrico	Acondicionado
Sistema de Red	Switcher y conexión Cat 6
Sistema de Archivo	NAS

Además, se realizaron pruebas de adecuación cada seis meses para ir afinando tanto los procesos como el uso de nuevas herramientas tecnológicas.

Proyecto

Con el panorama completo, en cuanto a todos los aspectos de la norma, se vio la necesidad de formalizar un documento con formato de proyecto, con objetivos claros, metas, presupuesto y cronograma. Se presentó a la Gerencia General y a la Dirección Nacional, se aprobó y se dio curso a las disposiciones iniciales.

Contenido Proyecto

1. Información general
2. Antecedentes y descripción del proyecto
3. Alcance del proyecto
4. Requisitos a alto nivel
5. Objetivos

6. Marco Normativo

RESUMEN ANEXO D.S. N° 3152

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE

8. Marco teórico - tecnológico

9. Metodología
10. Propuesta del proyecto
11. Pliego de condiciones de Estudio Externo
12. Escala de tiempo Implementación
13. Conclusiones y recomendaciones
14. Aprobación y autoridad para proseguir

El documento permitiría tomar el caso como modelo para el inicio de un programa de actividades rumbo a que el canal digitalice sus operaciones en el marco constitucional en un futuro determinado por los plazos de la ATT de otros 4 canales en otras ciudades del país, vale decir Cochabamba, Oruro, Potosí y Sucre (capital de Bolivia).

Presupuesto

El presupuesto primero en un cálculo aproximado del acceso a presupuestos de la región, vale decir en Ecuador y en el canal estatal Bolivia TV y otra red que dio información pública.

El cálculo inicial estaba cercano a los 200.000.- Dólares americanos, con base a un transmisor de solo 1.4 KW, ya que las simulaciones aseguran la cobertura del área de servicio. Sin embargo, posteriormente a las ofertas de las empresas, el monto de transmisores llegó a ser de alrededor de 180.000.- Dólares americanos, monto que deja de lado toda la implementación de estudios, obras civiles, infraestructura y sistemas varios.

Fase 3: Implementación

La fase de implementación requiere de obtener un estudio coherente entre lo legal, técnico y económico, pero además que se necesitaba validar la experiencia de la empresa que daría el soporte en todo el proceso a partir de la autorización de la ATT. De esta manera, se sostuvieron reuniones con distintas empresas con la idea de minimizar riesgos y costos por un lado y por el otro de asegurar calidad de emisión.

En esta fase previa a la adquisición fue de mucha valía el conocimiento adquirido en lo técnico, en dirección estratégica, el aval de expertos en regulación, implementación, comercio exterior, importación y la asistencia a eventos, seminarios y empresas especializados en ISDB-Tb. En tal sentido se tomó la decisión de tomar los servicios de una empresa extranjera con la experiencia de implementación de más de 100 canales de televisión digital en Uruguay y Argentina que en el mercado de las telecomunicaciones se lo conoce como una empresa integradora, es decir, que ofrece soluciones individualizadas a sus clientes con el respaldo de un grupo de fabricantes y de soporte internacional.

Adquisición

La simulación obtenida de la empresa especialista de la figura es la que permite validar la compra del equipamiento de transmisión. Cubre el área de servicio solicitado para La Paz.

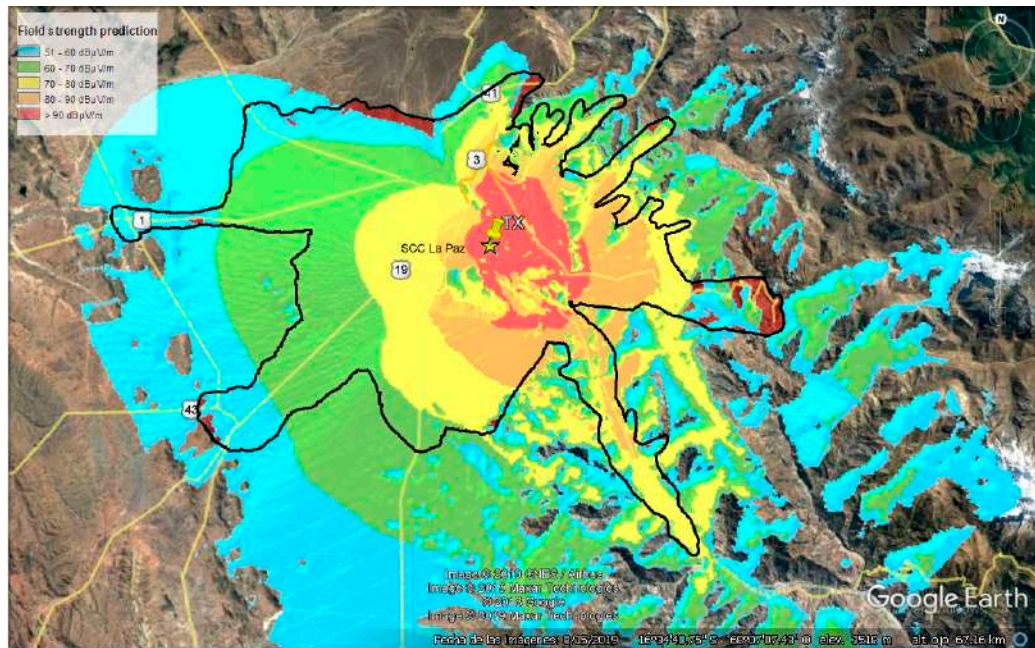


Figura 4. Simulación del área de servicio para La Paz

Nota: Fuente: Simulación empresa RFS para XTOTV

Según los estudios realizados y con la simulación que cubre el área de servicio de La Paz, la lista de ítems para la transmisión es la siguiente:

- Transmisor de 1.4 Kw refrigerado por aire
- Filtro de máscara
- Encoder H.264
- Multiplexador
- Servidor EPG
- Antena tipo slot
- Antena GPS
- Cable de conexión
- Switcher

En la lista de ítems para el mejoramiento de la planta de transmisión, se requiere adquirir los servicios de mantenimiento y distribución de señal:

- Puesta a tierra independiente
- Sistema eléctrico redundante
- Sistema de monitoreo de señales
- Mantenimiento de la torre de transmisión
- Enlace de estudio y transmisor

Instalación

Debido a los nuevos plazos en el apagón analógico en Bolivia, lo previsto inicialmente para 2019 se traslada al 2020, donde la empresa seleccionada por el canal ejecutará la instalación y hará las pruebas iniciales de funcionamiento, estudios de medición y la capacitación al personal técnico.

La instalación tendrá lugar el mes de noviembre de 2020, para ello existen condiciones previas como la homologación, proceso por el cual la ATT certifica que los equipos a comprar posean todas las características técnicas establecidas en las resoluciones referidas al equipamiento. Otros detalles son la compra de los equipos, el traslado de equipos desde países limítrofes o transoceánicos, la importación al país, la concreción de los servicios de técnicos que fijen las antenas en un lugar, previamente estudiado, de la torre.

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
Notificación por parte de la ATT, para el inicio de transición							
Inicio de Transición							
Fecha inicio de Emisiones en Formato Digital y realización de los ajustes respectivos							

Figura 5. Cronograma de instalación

Ajustes y Control

Los ajustes y control han estado permanentes en el desarrollo de las fases de la solución propuesta, en las reuniones realizadas con los interesados tanto de alto nivel como de mandos medios.

Se realizaron ajustes de presupuesto, control de riesgos y calidad en el caso de los parámetros de operación de los equipos y en las simulaciones con distintas marcas de antenas y con diferentes potencias del transmisor.

La guía de implementación

Para el caso de un proyecto de implementación de televisión digital en Bolivia se tienen la base de los 5 procesos (Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre). Y en cada uno de ellos se consolidan los procesos que se experimentaron en las fases ya cumplidas y se estudian las tareas en la fase de cierre.

La guía propuesta coincide con todas las tareas y el flujo descrito anteriormente y son:

Proceso Inicio:

- Se definen los objetivos del proyecto.
- Se identifican a los principales interesados.
- El sponsor asigna al director del proyecto.
- Se autoriza formalmente el inicio del proyecto.

Tareas:

- Seleccionar a un administrador del proyecto.
- Conocer la cultura de la organización.

- Conocer los procesos y procedimientos existentes y la información histórica de otros proyectos de la organización.
- Dividir el proyecto en fases.
- Entender el caso de negocios, es decir, identificar a grandes rasgos lo que se tiene que hacer.
- Identificar requerimientos iniciales, suposiciones, riesgos y restricciones además de los acuerdos existentes.
- Determinar si es viable realizar el proyecto.
- Determinar objetivos generales que sean medibles.

Proceso Planificación:

- Se define el alcance del proyecto.
- Se refinan los objetivos.
- Se desarrolla el plan para la dirección del proyecto.

Tareas:

- Identificar cómo planear cada área de conocimiento.
- Determinar los requisitos de manera detallada.
- Desarrollar el enunciado del alcance del proyecto.
- Evaluar las compras que se tienen que realizar y generar sus documentos.
- Realizar un listado de actividades.
- Crear un diagrama de red de las actividades.
- Estimar los recursos requeridos.
- Estimar el tiempo y los costos.
- Desarrollar el cronograma.
- Desarrollar el presupuesto.
- Determinar los estándares, procesos y métricas de calidad.
- Crear un plan de mejoras de procesos.
- Definir roles y responsabilidades.
- Definir los canales de comunicación y la participación de los interesados.
- Identificar riesgos, hacer un análisis cualitativo, cuantitativo y planificar la respuesta ante estos.
- Iterar si es necesario.
- Terminar documentos de compras.
- Definir la gestión de cambios.
- Finalizar el cómo ejecutar y controlar todo lo definido en los planes.
- Determinar de manera realista el plan y definir una línea base.
- Obtener la aprobación formal del plan del proyecto.
- Realizar la junta de inicio de proyecto.

Proceso Ejecución

- Se coordinan todos los recursos para implementar el plan para la dirección del proyecto.

Tareas:

- Realizar el trabajo de acuerdo al plan.
- Realizar entregables.
- Recolectar datos del desempeño de trabajo.
- Solicitar cambios.
- Implementar únicamente solicitudes de cambio aprobadas.
- Mejora continua.

- Seguir los procesos de calidad.
- Determinar cuáles procesos son efectivos.
- Efectuar auditorías de calidad.
- Adquirir al equipo de trabajo.
- Gestionar al equipo.
- Evaluar al equipo y el desempeño individual.
- Realizar actividades de equipo.
- Registrar en bitácoras.
- Gestionar la resolución de conflictos.
- Liberar los recursos del proyecto.
- Enviar y recibir información, solicitar retroalimentación.
- Reportes de desempeño del trabajo.
- Gestionar la participación de los interesados y sus expectativas.
- Realizar reuniones.

Proceso Monitoreo:

- Se supervisan el alcance del proyecto y aplican acciones correctivas.

Tareas:

- Medir el desempeño contra la línea base.
- Analizar y evaluar el desempeño.
- Determinar si es necesario implementar acciones correctivas o solicitudes de cambio.
- Realizar el control integrado de cambios.
- Aprobar o rechazar solicitudes de cambio.
- Comunicar a los interesados los resultados de los cambios.
- Monitorear la participación de los interesados.
- Gestionar la configuración.
- Desarrollar pronósticos.
- Obtener la aceptación de los entregables por parte del cliente.
- Realizar el control de calidad.
- Controlar los riesgos.
- Administrar las reservas.
- Controlar las adquisiciones.

Proceso Cierre:

- Se aceptan formalmente los entregables del proyecto.

Tareas:

- Confirmar que el trabajo se ha realizado según los requisitos.
- Completar las compras.
- Obtener la aprobación formal del producto.
- Finalizar requisitos financieros.
- Solicitar retroalimentación por parte de cliente.
- Completar reportes de desempeño.
- Almacenar reportes e información del proyecto.
- Generar las lecciones aprendidas y actualizar la base de conocimiento.

Resultados de validación

La guía metodológica para la implementación de televisión digital en Bolivia que cumple todos los requerimientos legales y técnicos bajo las buenas prácticas del PMBOK. Cada una de las actividades son parte del objetivo general para el diseño de la guía de implementación incluidas dentro del cronograma.

La comunicación, integración y riesgos fueron un aporte valioso al proyecto que vino de la aplicación de los procesos del PMBOK. Se generaron documentos para cada fase registrada en la guía.

Las buenas prácticas de las empresas que apoyaron en el proyecto permiten una selección justificada de las nuevas tecnologías a ser adoptadas, que tendrán un impacto sobre el uso de la tecnología y en los costes.

El cronograma que cumple con todos los plazos establecidos en la normativa. El factor del tiempo en la normativa es crucial, se presentan informes en formato digital y físico a la Autoridad Reguladora de Telecomunicaciones. Debido a la ampliación del apagón analógico, la fase de Implementación aún no se realizó.

La prueba más clara del éxito de la guía metodológica es que los requisitos fueron aceptados por la Autoridad de Regulación y Fiscalización de Telecomunicaciones del gobierno boliviano en su portal OTTO y semanas después de manera física en una carpeta foliada con toda la documentación original.

El presupuesto presentado cumple con todos los requerimientos técnicos, con cotizaciones de tres empresas nacionales y extranjera.

Conclusiones

Con base a cada caso estudiado de experiencias en la implementación real de televisión digital, en Argentina y Uruguay, las visitas realizadas a ferias de telecomunicaciones en Bolivia, Estados Unidos y Argentina, las capacitaciones y cursos realizados en Televisión Digital, el trabajo ingenieril externo de simulación de sistemas irradiantes para definir el equipamiento necesario para cumplir la norma boliviana, las entrevistas a empresarios, ingenieros, reguladores, asesores y otros medios de comunicación, permiten que la guía metodológica seleccione las buenas prácticas de la dirección de proyectos publicados por el PMI. Por ello se logra la optimización de recursos económicos para el canal de televisión.

La guía no tiene un fin comercial, sino más bien de cumplimiento regulatorio/legal para la permanencia del medio de comunicación. Aunque puede ser utilizado como base para la construcción de una plataforma de conocimiento para brindar servicios de consultoría y capacitación, nuevos empleos esquemas de dirección de proyectos de tecnología. Esto constituye una tarea en el proceso de cierre del PMBOK, la base de conocimiento.

Finalmente, a la fecha se tienen 21 canales digitales en HD, pero el número total de canales en Bolivia es de 637, lo que vale decir que, hasta noviembre de 2025, el 96.7% de los canales bolivianos puedan usar la guía para implementar sus canales en modalidad digital como respuesta a las interrogantes planteadas al inicio de este artículo.

Referencias

- Butrón, E. (2018). *Televisión digital en Bolivia: retos para la recién llegada*. La Paz: Más Transmedia.
- Campero, J. (2016). Infraestructura de telecomunicaciones y TIC en Bolivia. In E. Quiroz, *Bolivia digital, 15 miradas acerca de Internet y sociedad en Bolivia* (págs. 61-88). La Paz: VicePresidencia del Estado de Bolivia.
- Chie, Z., & Medina, Y. (2016). Estándares actuales de televisión digital: Una breve reseña. *Revista Prima Tecnológico*, 19-23. Retrieved from <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/view/606/html>
- Cornell University, I. A. (05 de 2018). *The Global Innovation Index 2018: Energizing the World*. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva.: Cornell University, INSEAD, and WIPO. Retrieved from <https://www.globalinnovationindex.org/analysis-indicator>
- EAE Business School. (17 de 11 de 2017). *Retos en Supply Chain*. Retrieved from <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/que-es-la-guia-pmbok-y-como-influyen-en-la-administracion-de-proyectos/>
- Pisciotta, L., & Liendo. (2014). *Transmisión de televisión digital terrestre en la norma ISDB-T*. Buenos Aires: Cengage Learning.
- PMI. (20 de 05 de 2019). *www.pmi.org*. Retrieved from <https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx>
- Telconomía. (17 de 04 de 2016). *Telconomía*. Retrieved from <https://telconomia.com/cuanto-vale-dividendo-digital-america-latina>
- Toussaint, F. (Abril de 2017). *ScienceDirect.com*. Retrieved from [https://pdf.sciencedirectassets.com/312393/1-s2.0-S0185191817X73200/1-s2.0-S0185191817300090/main.pdf?X-Amz-Security-Token=AgoJb3JpZ2luX2VjEIH%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQDfwMJxNPtDJpNoSNYPy7wqNhrbvLpj k2M4glZfvNOXKQIgYiKNEtgBnILG](https://pdf.sciencedirectassets.com/312393/1-s2.0-S0185191817X73200/1-s2.0-S0185191817300090/main.pdf?X-Amz-Security-Token=AgoJb3JpZ2luX2VjEIH%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQDfwMJxNPtDJpNoSNYPy7wqNhrbvLpj k2M4glZfvNOXKQIgYiKNEtgBnILG)

Fecha de recepción: 08/10/2019

Fecha de revisión: 04/11/2019

Fecha de aceptación: 17/12/2019