

UNIVERSIDAD DE SONORA DIVISIÓN DE INGENIERÍA



POSGRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍA

DESARROLLO DE UN MODELO PARA ASIGNAR
RECURSOS APROVECHANDO EL CONOCIMIENTO DE
LECCIONES APRENDIDAS SOBRE REZAGO SOCIAL

T E S I S

PRESENTADA POR

IVÁN MIJAEL FIGUEROA VELARDE

Desarrollada para cumplir con uno de los
requerimientos parciales para obtener
el grado de Maestro en Ingeniería

DIRECTOR DE TESIS
DR. MARIO BARCELÓ VALENZUELA

HERMOSILLO, SONORA, MÉXICO.

AGOSTO 2018

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Hermosillo, Sonora a 7 de agosto de 2018

IVÁN MIJAEEL FIGUEROA VELARDE

Con fundamento en el artículo 66, fracción III, del Reglamento de Estudios de Posgrado vigente, otorgamos a usted nuestra aprobación de la fase escrita del examen de grado, como requisito parcial para la obtención del Grado de Maestro en Ingeniería.

Por tal motivo este jurado extiende su autorización para que se proceda a la impresión final del documento de tesis: **DESARROLLO DE UN MODELO PARA ASIGNAR RECURSOS APROVECHANDO EL CONOCIMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS SOBRE REZAGO SOCIAL** y posteriormente efectuar la fase oral del examen de grado.

ATENTAMENTE

Dr. Mario Barceló Valenzuela
Director de Tesis y Presidente del Jurado

Dr. Alonso Pérez Soltero
Vocal del Jurado

Dr. Gerardo Sánchez Schmitz
Secretario del Jurado

Dra. Raquel Torres Peralta
Vocal del Jurado



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Villahermosa, Tabasco, México, a 18 de junio de 2018.

IVÁN MIJAEEL FIGUEROA VELARDE

Con fundamento en el artículo 66, fracción III, del Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad de Sonora, otorgo a usted mi aprobación de la fase escrita del examen de grado, como requisito parcial para la obtención del Grado de Maestro en Ingeniería.

Por tal motivo, como sinodal externo y vocal del jurado, extiendo mi autorización para que se proceda a la impresión final del documento de tesis: **DESARROLLO DE UN MODELO PARA ASIGNAR RECURSOS APROVECHANDO EL CONOCIMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS SOBRE REZAGO SOCIAL** y posteriormente efectuar la fase oral del examen de grado.

ATENTAMENTE

DR. MIGUEL ANTONIO WISTER OVANDO
UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
Sinodal Externo y Vocal del Jurado

RESUMEN

Es frecuente que, anualmente las instituciones gubernamentales presenten recortes presupuestales, por tal motivo los programas implementados para disminuir la marginación y el rezago social han ido desapareciendo con el paso del tiempo. Las lecciones aprendidas permiten adquirir conocimiento de la experiencia, propiciando que sean más efectivas y acertadas las acciones realizadas para apoyar a la sociedad, lo cual fortalece la toma de decisiones para asignar recursos a programas públicos.

El proyecto se desarrolló en una institución que administra recursos públicos para programas sociales, la organización se encuentra ubicada en el estado de Sonora. Al igual que otras instituciones públicas, los programas que se ofrecen se ven sujetos al presupuesto que le es otorgado a cada uno de ellos, por tal motivo, la toma de decisiones para la asignación de recursos a cada programa es de vital importancia, ya que esta asegura la eficiencia y sostenibilidad de este; y como consecuencia, la continuidad de la población beneficiada que tiene acceso a ellos.

En base a la revisión de la literatura sobre la importancia de la toma de decisiones para la distribución de recursos, se encontraron diversos modelos que tienen como propósito otorgar herramientas e información útil que ayude a dar soporte para la asignación de recursos; no obstante, ninguno de ellos resulta aplicable por si sola para dar solución a la problemática planteada en la investigación, sin embargo, sirven como punto de referencia para el desarrollo de un modelo que se adecue específicamente a las necesidades de la institución.

El modelo propuesto permite aprovechar el conocimiento de las lecciones aprendidas de expertos en programas sociales, con lo cual se obtuvo información viable que ayudó a mejorar el proceso de toma de decisiones. El desarrollo e implementación de este modelo en la institución le permitió mejorar la distribución de recursos, conocer los procedimientos internos a través de la elaboración de un manual, identificar expertos en materia de rezago social, mejorar el ambiente de trabajo asegurando la

confiabilidad de los empleados y capitalizar el conocimiento que yace en las lecciones aprendidas del personal para ser aprovechado por cualquier empleado de la institución.

ABSTRACT

It is common for government institutions to submit budget cuts annually, for this reason the programs implemented to reduce marginalization and social backwardness have been disappearing with the passage of time. The lessons learned allow acquiring knowledge of the experience, enabling the actions carried out to support society to be more effective and successful, which strengthens decision-making to assign resources to public programs.

The project was developed in an institution that administers public resources for social programs, the organization is located in the state of Sonora. Like other public institutions, the programs offered are subject to the budget that is granted to each of them, for this reason, the decision making for the allocation of resources to each program is of vital importance, since This ensures the efficiency and sustainability of this; and as a consequence, the continuity of the beneficiary population that has access to them.

Based on the review of the literature on the importance of decision making for the distribution of resources, several models were found that aim to provide useful tools and information to help support the allocation of resources; However, none of them is applicable by itself to solve the problems raised in the research, however, serve as a reference point for the development of a model that is specifically tailored to the needs of the institution.

The proposed model allows to take advantage of the knowledge of the lessons learned from experts in social programs, with which viable information was obtained that helped to improve the decision-making process. The development and implementation of this model in the institution allowed him to improve the distribution of resources, to know the internal procedures through the elaboration of a manual, to identify experts in matters of social lag, to improve the work environment by ensuring the reliability of the employees and capitalize on the knowledge that lies in the lessons learned from the staff to be used by any employee of the institution.

DEDICATORIA

A mi familia, mis padres Francisco Figueroa y María Velarde, mis hermanos Francisco Javier y Luis Donald, y a todos aquellos que permanecieron a mi lado apoyándome incansablemente para lograr este proyecto.

“Nunca desistas de un sueño. Sólo trata de ver las señales que te lleven a él”.

Paulo Coelho

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero agradecer a Dios por haberme permitido la oportunidad de llevar a cabo este proyecto, brindarme la salud, voluntad y paciencia necesaria para concluir una meta profesional más en mi vida, por la experiencia que obtuve en este trayecto y por las oportunidades que trae consigo este logro.

Agradezco a mis padres, Francisco y Marusy, por ser mis ejemplos a seguir, por estar siempre a mi lado apoyándome en todas mis decisiones, por esforzarse continuamente en ser los mejores padres y enseñarme a trabajar arduamente para lograr mis objetivos, por educarme e inculcarme los valores necesarios para ser una persona de bien, por su eterna paciencia y su amor incondicional.

A mis hermanos, Francisco y Luis Donaldo, por estar conmigo en todo momento, en las noches de desvelo estudiando, por compartir cada logro importante en mi vida, por sus bromas, sus risas y su forma de ser, por ser excelentes hermanos.

Agradezco a mi director de tesis, Dr. Mario Barceló Valenzuela, por ser mi guía en este trayecto, por el tiempo que invirtió en mí, la inmensa paciencia, los consejos invaluables, la sabiduría que decidió compartir conmigo, por no rendirse e impulsarme a buscar la excelencia y dar siempre lo mejor de mí, por su apoyo absoluto en las dificultades que se presentaron durante todo el trayecto.

Gracias al coordinador, Dr. Alonso Pérez Soltero, por siempre tener las puertas abiertas y la disponibilidad para atender cualquier duda, por escuchar nuestras inquietudes como estudiantes y atenderlas, por apoyarnos en todo momento más allá del alcance de sus obligaciones como coordinador.

Agradezco al Lic. José Antonio Fabrett Corral, por ser mi mentor, mi jefe y mi amigo, por la experiencia de trabajar con él y las anécdotas que perdurarán en mi memoria, por la confianza brindada y el apoyo ilimitado para llevar a cabo este proyecto, por los

consejos y los regaños, por inculcar en mi la tenacidad necesaria para lograr cualquier meta que me proponga, por eso y más le estaré eternamente agradecido.

A mis sinodales, Dr. Gerardo Sánchez Schmitz, Dr. Alonso Pérez Soltero y Dra. Raquel Torres Peralta, por tomarse el tiempo necesario para leer este documento y realizar las observaciones necesarias para mejorar la calidad de este trabajo, por asistir a todas las reuniones y expresar su opinión para ayudarme a crecer como estudiante y como profesionalista.

A mis maestros, por fortalecer mi formación académica, por compartir su conocimiento, sus historias y alentarme a seguir aprendiendo.

A mis compañeros, por ser mi segunda familia, por su amistad y sus consejos, por compartir horas interminables en la biblioteca y el salón de clases, por ser solidarios dentro y fuera de la universidad, por nunca dejar a nadie atrás y asegurarse que todos terminemos este proyecto que iniciamos juntos.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Programa de Fortalecimiento de la Calidad Educativa (PFCE) por su apoyo económico.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Presentación.....	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.3. Objetivo general.....	2
1.4. Objetivos específicos	2
1.5. Hipótesis.....	2
1.6. Alcances y delimitaciones	3
1.7. Justificación	3
2. MARCO DE REFERENCIA.....	4
2.1. Rezago social.....	4
2.1.1. Variables del rezago social	4
2.1.2. Zonas vulnerables.....	5
2.1.3. Lecciones aprendidas	6
2.2. Grupo de expertos.....	7
2.2.1. Método Delphi.....	8
2.2.2. Técnicas de encuestas	9
2.3. Toma de decisiones	10
2.3.1. Fases del proceso de toma de decisiones	10
2.3.2. Métodos de toma de decisiones.....	11
2.3.3. Proceso de análisis jerárquico	12
2.4. Tecnologías de información	14

2.4.1. Herramientas de programación	14
2.4.2. Base de datos	15
2.5. Estudios previos.....	16
2.5.1. Asignación de presupuesto para una cartera de proyectos de conservación de caminos y puentes.....	16
2.5.2. Lecciones aprendidas en la comunicación en salud y riesgo en el manejo del virus Chikungunya y otras enfermedades transmitidas por el mismo vector	17
3. MODELO PROPUESTO	18
3.1. Fase 1. Análisis de la problemática e identificación de las necesidades	19
3.1.1. Revisión de la documentación organizacional de la institución y trabajos previos en la problemática	20
3.1.2. Detección de las necesidades.....	21
3.1.3. Selección de las principales necesidades	22
3.1.4. Conformación del grupo de expertos	23
3.2. Fase 2. Diseño y desarrollo de la propuesta de solución.....	26
3.2.1. Diseño de la propuesta de solución	26
3.2.2. Diseño de la encuesta.....	26
3.2.3. Diseño de la herramienta de apoyo.....	27
3.3. Fase 3. Implementación	29
3.3.1. Aplicación de la encuesta	30
3.3.2. Implementación de la propuesta de solución	30
3.3.3. Implementación del software.....	30
3.4. Fase 4. Evaluación y ajustes del modelo.....	31
3.4.1. Evaluación del modelo	31
3.4.2. Ajustes del modelo.....	32
3.5. Lecciones aprendidas	32
4. IMPLEMENTACIÓN.....	34
4.1. Análisis de la problemática e identificación de las necesidades.....	34
4.1.1. Revisión de la documentación organizacional de la institución y trabajos previos en la problemática	35
4.1.2. Detección de las necesidades.....	37
4.1.3. Selección de las principales necesidades	39

4.1.4. Conformación del grupo de expertos	40
4.2. Diseño y desarrollo de la propuesta de solución	41
4.2.1. Diseño de la propuesta de solución	42
4.2.2. Diseño de la encuesta.....	43
4.2.3. Diseño de la herramienta de apoyo.....	44
4.3. Implementación.....	45
4.3.1. Aplicación de la encuesta	45
4.3.2. Implementación de la propuesta de solución	47
4.3.3. Implementación de la herramienta de apoyo.....	48
4.4. Evaluación y ajustes del modelo	56
4.4.1. Evaluación del modelo	57
4.4.2. Ajustes del modelo.....	58
4.5. Lecciones aprendidas	59
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	63
5.1. Conclusiones	63
5.2. Recomendaciones	64
5.3. Trabajos futuros	65
6. REFERENCIAS	66
7. ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Ciclo de gestión de lecciones aprendidas (BID, 2011).....	7
Figura 2.2. Diagrama jerárquico de objetivos (Adaptado de Mercado, R. E., 1991).	12
Figura 3.1. Modelo de una propuesta de solución.	19
Figura 3.2. Proceso de detección de necesidades.	21
Figura 3.3. Encuesta para identificación de expertos.....	25
Figura 3.4. Ejemplo encuesta.....	27
Figura 3.5. Diagrama de flujo para el diseño de la herramienta de apoyo.....	29
Figura 4.1. Diagrama jerárquico.....	43
Figura 4.2. Encuesta de la jerarquía.	44
Figura 4.3. Proceso general del software.	45
Figura 4.4. Encuesta respondida por experto.	46
Figura 4.5. Plantilla de Excel del proceso matemático del método AHP.....	48
Figura 4.6. Vista principal del software.	49
Figura 4.7. Vista de inicio de sesión.....	49
Figura 4.8. Vista de creación de usuarios.	50
Figura 4.9. Vista de edición de usuarios.....	50
Figura 4.10. Vista de control de jerarquía.	51
Figura 4.11. Vista de creación de jerarquía.	52
Figura 4.12. Vista de asignación de elementos.....	52
Figura 4.13. Vista de creación de encuesta.....	53
Figura 4.14. Vista de captura de encuesta.....	53
Figura 4.15. Vista de encuesta.....	54
Figura 4.16. Vista de resultados.....	55
Figura 4.17. Modelo de una propuesta de solución inicial.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Escala de comparación entre pares (Saaty, 2008).....	13
Tabla 2.2. Gestores de base de datos.	15
Tabla 3.1. Problemas detectados por el personal.	20
Tabla 3.2. Detección de las necesidades informadas por el personal.	22
Tabla 3.3. Detección de las necesidades informadas por el personal.	23
Tabla 3.4. Requisitos para participar en un grupo de expertos.....	24
Tabla 4.1. Clasificación de las necesidades detectadas.	38
Tabla 4.2. Clasificación de las necesidades detectadas.	39
Tabla 4.3. Requisitos para participar en un grupo de expertos.....	40

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las instituciones públicas se enfrentan a la reducción de los recursos que les son asignados para implementar programas que fomenten el desarrollo social, como consecuencia la distribución de estos ha tenido como resultado la cancelación de ciertos programas, así como la disminución de los derechohabientes y la percepción negativa de la sociedad.

En este capítulo se presenta la problemática de la institución, los objetivos, la hipótesis a comprobar, los alcances que se desean obtener, así como las delimitaciones y la justificación del proyecto.

1.1. Presentación

El proyecto se desarrolló en una institución pública que administra recursos para programas de apoyo dirigidos a combatir el rezago social, en comunidades ubicadas en zonas vulnerables o de escasos recursos en Hermosillo, Sonora. Como cualquier institución pública, los programas se ven sujetos al marco presupuestario anual, a partir de éste, se deciden los montos que serán otorgados a cada programa existente, así como la creación o cancelación de algún programa.

La toma de decisiones para la asignación de recurso de cada programa es sugerida por los directores, esto se realiza sin contar con información como lecciones aprendidas de expertos en materia, conocimiento tácito de empleados con antigüedad y herramientas que apoyen a la toma de decisiones, lo cual no es lo más deseable ya que se busca que los programas atiendan las necesidades de las comunidades en zonas vulnerables, y esto solo se puede lograr asegurando la sustentabilidad de los programas a través del recurso que se les asigna.

1.2. Planteamiento del problema

Debido a los recortes presupuestales que se presentan anualmente, la institución se ve obligada a suministrar menores recursos económico a cada programa que posee,

en esta decisión, no se toman en cuenta factores tales como; la importancia del rezago social que presenta cada uno de los programas, las lecciones aprendidas de programas fallidos y las necesidades reales de la sociedad ubicada en zonas vulnerables.

La toma de decisiones para la asignación de recursos a programas de apoyo es realizada sin contar con información como; capitalización del conocimiento o herramientas efectivas que den soporte a la toma de decisiones, limitando las necesidades de la sociedad en zonas vulnerables que los programas atienden.

1.3. Objetivo general

Desarrollar un modelo para asignar recursos públicos de programas sociales considerando el rezago social y los aspectos más vulnerables de una comunidad, utilizando el conocimiento de las lecciones aprendidas de programas que estén involucrados con las zonas afectadas.

1.4. Objetivos específicos

- Aprovechar el conocimiento y las lecciones aprendidas de expertos en rezago social.
- Desarrollar un modelo para la asignación de recursos.
- Implementar el modelo considerando el conocimiento y las lecciones aprendidas generadas.
- Evaluar el modelo para que sea utilizado en eventos futuros.

1.5. Hipótesis

El desarrollo de un modelo para mejorar la toma de decisiones aplicando el conocimiento de las lecciones aprendidas, permitirá distribuir de manera más efectiva los recursos asignados a programas dedicados a combatir el rezago social en comunidades vulnerables.

1.6. Alcances y delimitaciones

El proyecto se realizará solamente en las zonas vulnerables que posean un elevado índice de rezago social. La investigación comprende el aprovechamiento del conocimiento generado por las lecciones aprendidas de expertos en zonas vulnerables a través de un modelo basado en el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), así como, el ponerlo a disposición de la institución para mejorar la toma de decisiones en la distribución de recursos a programas sociales dedicados a combatir el rezago social.

1.7. Justificación

El diseño de este modelo se sustenta en la falta de una herramienta que ayude a la institución en la toma de decisiones para la distribución de recursos, y a su vez, considere el conocimiento de las lecciones aprendidas de expertos en zonas vulnerables, esto con la finalidad de aprovecharlo para distribuir de manera más efectiva recursos a programas sociales; de manera que, los recortes presupuestales no afecten la efectividad de la distribución de recursos.

Los beneficios de aprovechar esta información se reflejarán en la capitalización del conocimiento de expertos en zonas vulnerables, así como asegurar la sustentabilidad de programas que combaten el rezago social. Se espera que haya beneficios como mejorar la toma de decisiones, reducción de programas cancelados por falta de recursos, aumento de beneficiarios de programas sociales; así como una herramienta que permita utilizar el conocimiento de expertos y actualizarlo consecutivamente para mejorar la distribución de recursos.

2. MARCO DE REFERENCIA

En este capítulo se presenta el análisis literario de diversas fuentes de información relacionados a los temas de; lecciones aprendidas, detección de expertos, rezago social, toma de decisiones y proceso de análisis jerárquico. Se presentan 5 secciones interrelacionadas y a su vez especificadas en sus conceptos, estas inician con la definición de rezago social y lecciones aprendidas, posteriormente, grupos de expertos y métodos para identificar y formar grupos, después se describe la importancia de la toma de decisiones en la asignación de recursos y las herramientas existentes para la toma de decisiones, seguido de las tecnologías/sistemas de información y finalmente, estudios previos que están relacionados a la investigación.

2.1. Rezago social

El Consejo Nacional de Evaluación de Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2010) define rezago social como una medición de carácter multidimensional establecida para medir la pobreza, proporciona una medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos de calidad y espacios en la vivienda) en un solo índice llamado índice de rezago social. Este índice permite ordenar las unidades de observación según sus carencias sociales en base a la metodología de Dalenius y Hodges (1959), la cual utiliza la estratificación para que las unidades sean lo más homogéneas posibles en cada estrato y lo más distinta posibles entre estratos; de tal forma que se generan cinco estratos para el índice de rezago social, los cuales son: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto (Ortega, 2014).

2.1.1. Variables del rezago social

CONEVAL (2016) indica que las variables utilizadas para calcular el índice de rezago social están asociadas a las dimensiones de educación, acceso a los servicios de salud, servicios básicos en la vivienda, calidad de la vivienda y activos del hogar. Estas variables son:

1. Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta.
2. Porcentaje de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela.
3. Porcentaje de población de 15 años y más con educación básica incompleta.
4. Porcentaje de población sin derechohabiencia a servicios de salud.
5. Porcentaje de viviendas con piso de tierra.
6. Porcentaje de viviendas que no disponen de excusado o sanitario.
7. Porcentaje de viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública.
8. Porcentaje de viviendas que no disponen de drenaje.
9. Porcentaje de viviendas que no disponen de energía eléctrica.
10. Porcentaje de viviendas que no disponen de lavadora.
11. Porcentaje de viviendas que no disponen de refrigerador.

Estas variables son utilizadas para cada unidad de observación (entidades y municipios) mediante la metodología de Dalenius y Hodges (1959), que es una técnica que permite obtener una medida unidimensional en la que se resume la información de las variables consideradas para la estratificación asegurando que la varianza sea la mínima al interior de cada estrato.

2.1.2. Zonas vulnerables

Se consideran zonas vulnerables aquellas que cumplan con los criterios generales para ser clasificadas como Zonas de Atención Prioritaria (ZAP). De acuerdo con los artículos 29, 30 y 36 de la Ley General de Desarrollo Social (LGDS), deben considerarse como ZAP “las áreas o regiones, sean de carácter predominantemente rural o urbano, cuya población registra índices de pobreza, marginación indicativos de la existencia de marcadas insuficiencias y rezagos en el ejercicio de los derechos para el desarrollo social”. La determinación de estas zonas es orientada por la Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno Federal de forma anual, a través de los criterios establecidos por CONEVAL para la definición, identificación y medición de la pobreza, mismos que utilizan la información generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Lo anterior es realizado con el propósito de dirigir acciones para

superar las insuficiencias y rezagos, fortaleciendo el desarrollo social regional equilibrado (CONEVAL, 2017).

2.1.3. Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas permiten identificar factores de éxito como la eficacia, eficiencia y sostenibilidad; identificar deficiencias en políticas, estrategias, programas, proyectos, procesos, métodos y técnicas; y mejorar la toma de decisiones y servir de modelo para otras intervenciones a través de nuevos cursos de acción (Organización Panamericana de la Salud, 2011).

Según Secchi (1999) una lección aprendida es el conocimiento o entendimiento adquirido por la experiencia, la cual puede ser positiva, como en una prueba o misión exitosa, o negativa, como en un percance o fracaso. Una lección debe ser significativa, ya que tiene un impacto real o asumido en las operaciones; válida en la medida en que es objetiva y técnicamente correcta; y aplicable en el sentido de que identifica un diseño específico, proceso o decisión que reduce o elimina el potencial de fallas y contratiempos, o refuerza un resultado positivo (Dalkir, 2011).

Martínez et al. (2015) mencionan que las lecciones aprendidas pueden incorporar aspectos y principios de enfoque crítico social, fundamentados en la sistematización de experiencias de los estudios cualitativos; definiendo como sistematización el proceso reflexivo y de interpretación crítica de una o más experiencias, y cuya finalidad es reconstruir e interpretar los logros y las dificultades para ajustar a la práctica los resultados, validarlos, fortalecerlos o modificar el aprendizaje teórico y desarrollar replicas si estos han sido exitosos.

El Banco Interamericano de Desarrollo, BID (2008), expresa que la documentación de las lecciones aprendidas permite generar conocimiento, contribuyendo a convertir conocimiento tácito (aquel que se encuentra en la mente y se deriva de la experiencia), en conocimiento explícito (aquel contenido en documentos, archivos electrónicos u objetos). Por su parte, Dalkir (2011), reconoce que el conocimiento tácito es difícil de

articular en palabras, textos o esquemas; mientras que el conocimiento explícito está representado por el contenido que ha sido capturado de manera tangible, como manuales e instructivos. Por su parte, el BID propone la figura 2.1 para gestión de las lecciones aprendidas:

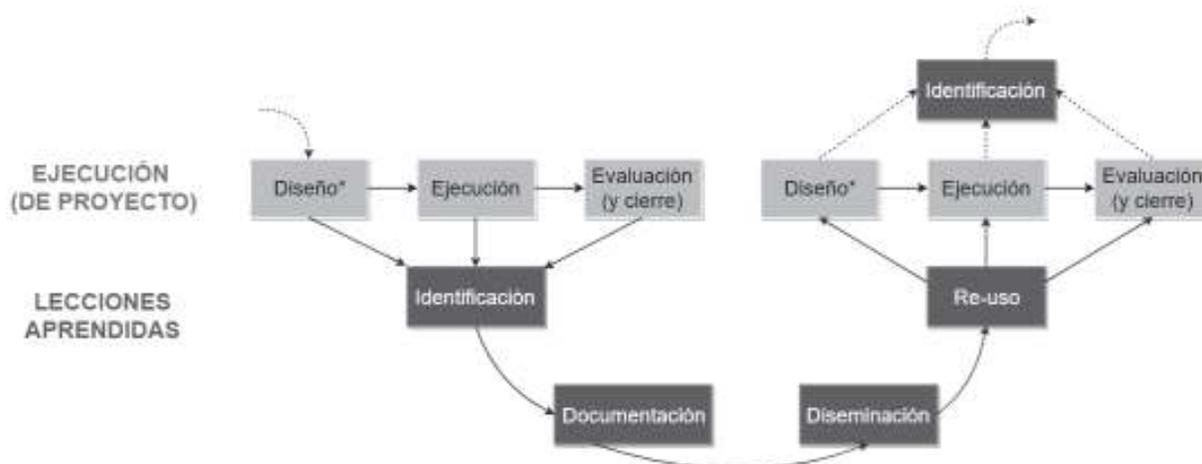


Figura 2.1. Ciclo de gestión de lecciones aprendidas (BID, 2011).

Barajas (2016) considera importante documentar las lecciones aprendidas de programas públicos en México, esto con el fin de mejorar las estrategias de atención a la pobreza. Aunque desde los años setenta y hasta la fecha, distintos gobiernos han puesto en marcha programas para disminuir la pobreza, la marginación y la exclusión social, sin embargo, no se ha aprovechado el conocimiento generado por los programas para mejorar el desarrollo de la sociedad.

2.2. Grupo de expertos

Cuando se constituye un grupo de expertos, es importante considerar factores como la experiencia y el conocimiento de estos, estos determinan la fiabilidad y validez de los resultados (Kittell-Limerick, 2005). Skulmoski et al. (2007) mencionan que los expertos deben satisfacer cuatro requisitos:

- i) Adquirir conocimientos y experiencia mediante la investigación
- ii) Tener disposición para participar

- iii) Disponer de tiempo suficiente para participar
- iv) Poseer habilidades de comunicación eficaces

Las personas conocedoras, “expertos”, pueden ser identificadas mediante la búsqueda de literatura o recomendaciones de instituciones y otros expertos. Uno de los métodos más utilizados para la elaboración de un grupo o panel de expertos es el método Delphi, el cual se basa en encuestas estructurales y hace uso de la información intuitiva disponible de los participantes, que son principalmente expertos (Saunders, Lewis y Thorhill, 2009).

2.2.1. Método Delphi

Delphi es un proceso estructurado, en el cual las materias sobre las cuales se dispone de conocimiento naturalmente incierto e incompleto son juzgadas por expertos (Häder y Häder, 1995). Este proceso se desarrolla a través de una encuesta, la cual contiene preguntas específicas que son respondidas en una serie de rondas, después de cada ronda los expertos reciben retroalimentación de la respuesta del panel, por tal motivo los expertos responden bajo influencia de las opiniones de sus colegas desde la primera retroalimentación (Linstone y Turoff, 2002).

Existen dos factores importantes al realizar la técnica de Delphi, estos son el tamaño del panel y la tasa de respuesta. En ambos casos, no hay reglas estrictas. Se menciona que el tamaño del grupo está altamente relacionado con el propósito de la investigación (Cantrill, Sibbald, y Buetow, 1996; Mullen, 2003) y la tasa de respuesta puede variar entre las diferentes disciplinas, según el interés de investigación de los participantes (Mason y Alamdari, 2007). Sin embargo, es evidente que el error de grupo se reduce y la calidad de la decisión se refuerza a medida que aumenta la muestra (Skulmoski et al., 2007); Aunque la muestra varía de 7 a 30 (Armstrong, 1985; Cavalli-Sforza y Ortolano, 1984; Dalkey, 2003; Mullen, 2003; Phillips, 2000; Turoff, 1970), la tasa de "abandono" es mayor en grupos grandes (Reid, 1988). En cualquier caso, se cree que un tamaño de muestra de 20 tiende a retener los miembros (Mullen, 2003). Indudablemente, lo que determina la selección del tamaño del grupo es la

homogeneidad, ya que en este caso una muestra de entre 10 a 15 personas puede producir suficientes resultados (Skulmoski et al., 2007) y asegurar la validez (Listone y Turoff, 1975).

El método Delphi se puede diferenciar en tres versiones de acuerdo con su propósito: i) una política, esta versión es utilizada cuando hay necesidad de diseñar una estrategia para abordar un problema específico; ii) un clásico, es utilizado para pronosticar el futuro; y iii) toma de decisiones, esta última se utiliza para mejorar la toma de decisiones entorno a un problema (Avella, 2016).

2.2.2. Técnicas de encuestas

Según Junco et al. (2009), las encuestas son un estudio estadístico en el que la información se obtiene de una muestra, mediante la realización de un cuestionario de preguntas que se dirige a un grupo de población al azar o elegido a partir de un conjunto de criterios. La planificación de una encuesta consta de los siguientes procesos operativos:

- Identificación y definición del problema o asunto de interés.
- Elaboración de un plan de trabajo.
- Desarrollo del plan.
- Evaluación de los resultados.

Por otro lado, Romero et al. (2017), describen las encuestas como ejercicios de inferencia que tienen como propósito hacer afirmaciones estadísticas sobre una población finita a partir de una muestra.

Según Casas, Repullo y Donado (2003), la técnica de encuesta es ampliamente utilizada como un proceso de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. Además, establecen que la planificación de una investigación utilizando la técnica de encuestas puede llevarse a cabo con las siguientes etapas:

- Identificación del problema.
- Determinación de diseño de investigación.
- Especificación de las hipótesis.
- Definición de las variables.
- Selección de la muestra.
- Diseño del cuestionario.
- Organización del trabajo de campo.
- Obtención y tratamiento de los datos.
- Análisis de los datos e interpretación de los resultados.

2.3. Toma de decisiones

La toma de decisiones puede ser vista como un proceso racional o irracional, y ser basada tanto en supuestos explícitos como tácitos (Lu, 2007). Según Tran et al. (2012) la toma de decisiones es el proceso de análisis y selección entre diversas alternativas para determinar un curso a seguir, es fundamental para el organismo y su conducta, suministra los medios para el control y permite la coherencia en los sistemas. Por otro lado, Figueroa et al. (2005) mencionan que la toma de decisiones, para la que recopilamos la mayor parte de nuestra información, se ha convertido en una ciencia matemática. Así mismo, Sapulete et al. (2014) hacen un análisis de la literatura sobre la toma de decisiones y asumen que las personas son racionalmente limitadas, aunque pueden esforzarse para tomar excelentes decisiones. Una forma de hacer esto es considerar los diferentes puntos de vista y análisis de la información con cuidado. Esta información puede provenir de personas con intereses similares, sin embargo, el análisis de información de personas con intereses en conflicto también puede conducir a mejores decisiones.

2.3.1. Fases del proceso de toma de decisiones

Paula-Ligia y Răzvan (2012) proponen un enfoque clásico y genérico para el proceso de toma de decisiones, el cual se centra en 4 fases:

1. Conocer el contexto y recopilar información relevante sobre la decisión que se desea tomar.
2. Diseñar un enfoque para resolver el problema planteado y construir varias alternativas de decisión.
3. Comparar y elegir según criterios previamente establecidos.
4. Implementar una de las alternativas.

Estos autores concluyeron que el proceso de toma de decisiones rara vez se realiza de la misma manera por dos individuos, esto mediante el análisis de varios “tomadores de decisiones”, los cuales por lo general seguían una secuencia de acciones única para cada decisión.

2.3.2. Métodos de toma de decisiones

Ciertos autores, (Lu, 2007; Cebeci and Ruan, 2007; Kahraman et al., 2004; Yager, 2004; Saaty, 2008), proponen algunos métodos para el proceso de toma de decisiones, los cuales se listan a continuación:

- Análisis de comparaciones pareadas: se utiliza para determinar la importancia de cierto número de opciones interrelacionadas, de tal forma que se logre facilitar la elección del problema a resolver y determinar los criterios más importantes para seleccionar la solución que proporcione mayores beneficios.
- Matriz de análisis: también conocida como teoría de utilidad multiatributo. Utiliza matrices de decisión que toman en cuenta muchas alternativas y criterios, evaluando la importancia de las alternativas de acuerdo con el peso asignado a cada criterio.
- Método de costo: es utilizado para la evaluación de proyectos sociales, determina en porcentaje la efectividad de una alternativa en base a los resultados esperados, cumpliendo con los objetivos establecidos.
- Modelo de optimización: modelo con enfoque sofisticado para resolver problemas de decisión, el cual incluye tres conjuntos de elementos: variables de decisión, función objetivo y restricciones.

los elementos se necesita una escala de números que indique cuántas veces más importante o dominante es un elemento sobre otro elemento, en relación con el criterio o propiedad con respecto al cual se comparan (Saaty, 2008), como se muestra en la tabla 2.1.

Juicio verbal	Escala de Saaty (a_{ij})
Importancia absoluta del elemento i sobre el elemento j	9
Muy marcada importancia del elemento i sobre el elemento j	7
Marcada importancia del elemento i sobre el elemento j	5
Poca importancia del elemento i sobre el elemento j	3
Indiferencia entre i y j	1

Tabla 2.1. Escala de comparación entre pares (Saaty, 2008).

Cuando el grupo consiste en expertos, cada uno elabora su propia jerarquía, y el AHP combina los resultados por el promedio geométrico (García et al, 2001). Sin embargo, este método precisa manejar problemas cuyo número de elementos comparativos tengan como máximo $n = 7 + 2$; además se utiliza la fórmula $nc = \frac{n(n-1)}{2}$, donde n es el número de elementos por nivel, esta fórmula determina la cantidad de preguntas que se generan por nivel (Miller, 1955). Según Miller, la memoria a corto plazo tiene una capacidad de almacenamiento limitada, él propone que esta se encuentra entre 5 y 9, es decir, 7 más menos 2; este número representa las limitaciones de las capacidades de los seres humanos para el procesamiento de información.

Este método se ha aplicado en distintos campos de acción, entre los más habituales destacan el área de logística, manufactura, gobierno y educación (Ho, 2008). Algunas de las ventajas del AHP es que presenta un sustento matemático, permite desglosar y analizar un problema complejo por partes, permite medir criterios cuantitativos y cualitativos mediante una escala común, incluye la participación de diferentes

personas o grupos de interés y finalmente, genera una síntesis que da la posibilidad de realizar un análisis de sensibilidad (Toskano, 2005).

2.4. Tecnologías de información

Las Tecnologías de la Información (TI), se han convertido en una herramienta indispensable para el desarrollo personal, social y cultural, aportando múltiples posibilidades para el crecimiento intelectual como el acceso casi ilimitado a información multimedia, herramientas y opciones de aprendizaje colaborativo, posibilidades de socialización y conocimiento de otras personas y culturas (Alfaro et al, 2015). En la actualidad, las TI son utilizadas por organizaciones de manera constante, mejorando su desempeño mediante el acceso a la información, la automatización y la incorporación de procesos de aprendizaje (Saavedra y Tapia, 2013).

Las TI permiten obtener beneficios que ayudan a las organizaciones a estar a la vanguardia, tales beneficios se presentan en cuanto a recopilación, organización, almacenamiento y publicación de información, mediante el uso de herramientas computacionales y telecomunicaciones (Ali Mostafapour, Rezaei y Hoseine, 2012).

2.4.1. Herramientas de programación

Existen varios lenguajes de programación utilizados para el desarrollo de herramientas de programación, uno de los lenguajes de programación más utilizados es el PHP, del inglés Personal Home Page, es un lenguaje que interpreta el servidor y se utiliza para generar páginas web dinámicas, incluidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor (Quevedo y Suárez, 2015). PHP es una tecnología popular basada en una fuente de desarrollo abierta, ASP funciona mejor para sitios pequeños que tengan entre 100 – 500 consultas por día, mientras que JSP es capaz de manejar entre 100 y un millón de consultas por día (Jabba et al, 2004).

2.4.2. Base de datos

Una base de datos es un conjunto de datos estructurado. La principal diferencia entre un conjunto de datos y una base de datos es que, en la segunda, los datos están organizados para que sea fácil operar con ellos; agregar, actualizar y eliminar datos, realizar consultas, es decir, extraer información necesaria para crear informes con ella (Carbonell y Villagr a, 2004).

A continuación, en la tabla 2.2., se presentan algunas herramientas utilizadas como gestores de base de datos.

GESTOR	DESCRIPCION
	<p>MySQL. Sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario, utiliza lenguaje de programación PHP, es software libre, pero existen aplicaciones que requieren su compra. Es sistema operativo multiplataforma disponible para Linux, Mac y Windows.</p>
	<p>MICROSOFT SQL SERVER. Sistema de gestión de base de datos relacionales basado en el lenguaje Transact-SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea. No es software libre, y solo se encuentra disponible para sistema operativo Windows.</p>
	<p>ORACLE. Sistema de gestión de base de datos relacional, se considere con poca seguridad a exposición de información a otros usuarios, no es software libre. Disponible para Mac, Linux y Windows.</p>
	<p>MICROSOFT OFFICE ACCESS. Sistema de gestión de base de datos que emplea lenguaje ASP. Permite crear ficheros con base de datos que pueden ser consultados por otros programas. Es software libre, aunque existen versiones con licencia.</p>

Tabla 2.2. Gestores de base de datos.

2.5. Estudios previos

Durante el desarrollo del proyecto se han recabado estudios relacionados al tema, ninguno de ellos corresponde exactamente con la problemática que presenta la institución, sin embargo, presentan características particulares que son de gran apoyo para la investigación, permitiendo obtener la perspectiva de cómo se abordó la problemática para cada estudio.

2.5.1. Asignación de presupuesto para una cartera de proyectos de conservación de caminos y puentes

Águila-Márquez (2010) implementó la metodología AHP en la asignación de presupuesto para proyectos de conservación de caminos y puentes, como resultado se obtuvo un modelo que permite inferir en la toma de decisiones del recurso asignado a los diferentes proyectos de construcción vial, como caminos y puentes, en cuanto a la selección de que tramos serán renovados o que zonas geográficas.

En su investigación primero identifica el problema para así poder definir el objetivo, después identifica los criterios, factores que intervienen en el problema, sociales, económicos y técnicos; estos criterios son desarrollados en subcriterios para determinar que conforma cada uno de los factores. Por último, desarrolla una propuesta de alternativas para cada criterio, las cuales buscan solucionar la problemática satisfaciendo la mayor cantidad de subcriterios posibles de forma eficiente.

Finalmente, la aplicación de esta metodología permite jerarquizar y priorizar los proyectos de conservación de caminos y puentes, generando un plan anual de asignación presupuestaria en base a las ponderaciones de los resultados obtenidos.

2.5.2. Lecciones aprendidas en la comunicación en salud y riesgo en el manejo del virus Chikungunya y otras enfermedades transmitidas por el mismo vector

Vega-Casanova et al. (2016) presentan las lecciones aprendidas sobre la prevención y el control de enfermedades producidas por el mismo vector desde la comunicación en la salud y comunicación de riesgo, esto mediante la amplia revisión de la literatura de los últimos 10 años en estrategias de prevención y control.

En la investigación se analizaron 52 documentos, entre artículos de investigación, capítulos de libros, guías gubernamentales y diferentes bases de datos especializadas, especialmente para el caso del virus Chikungunya. El resultado de esta investigación permite obtener una mejor planeación de la comunicación para futuras epidemias, tal es el caso de nuevas amenazas de enfermedades como el virus Zika.

3. MODELO PROPUESTO

En este capítulo se presenta un modelo propuesto que permite mejorar la toma de decisiones en la asignación de recursos públicos de programas sociales, aprovechando el conocimiento de las lecciones aprendidas de expertos en aspectos vulnerables del rezago social.

Es importante señalar que esta investigación es de tipo mixta, ya que utiliza datos cuantitativos y cualitativos para aprovechar las lecciones aprendidas en temas de rezago social. Según Hernández-Sampieri et al. (2006), la investigación mixta implica combinar los enfoques cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio, formulando el planteamiento del problema con mayor claridad y logrando una perspectiva más amplia de lo que se investiga.

En base a la revisión de la literatura se encontraron diversos métodos que pueden utilizarse para el proceso de toma de decisiones, como los propuestos por Lu (2007), Cebeci and Ruan (2007), Kahraman et al. (2004), Yager (2004), Saaty (2008). Por otro lado, Cantrill, Sibbald, y Buetow (1996), Mullen (2003), Mason y Alamdari (2007), Armstrong (1985), Skulmoski et al. (2007), mencionan los factores necesarios para la detección de expertos a través del Método Delphi.

No obstante, es necesario mencionar que ninguno de los métodos anteriores resulta aplicable por si solo para la problemática planteada en la investigación; sin embargo, sirven como referencia para un punto de partida en el desarrollo del modelo que resuelve la problemática.

En la figura 3.1 se presenta el modelo para aprovechar el conocimiento de las lecciones aprendidas que se generan a lo largo del mismo, como un todo holístico y a la vez, en cada una de las cuatro fases que lo componen: 1. Análisis de la problemática e identificación de las necesidades; 2. Diseño y desarrollo de la propuesta de solución; 3. Implementación y 4. Evaluación y ajustes del modelo.

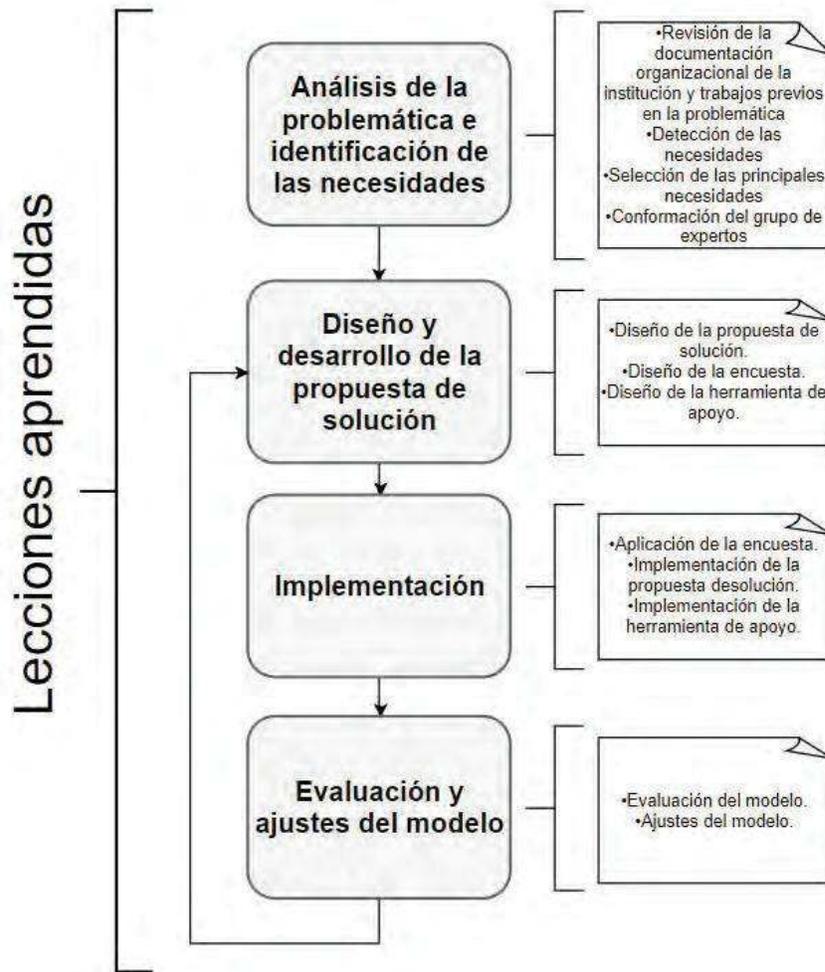


Figura 3.1. Modelo de una propuesta de solución.

A continuación, se describen las fases del modelo de la figura 3.1.

3.1. Fase 1. Análisis de la problemática e identificación de las necesidades

En esta fase se analiza la situación actual de la institución para comprender a fondo la problemática que radica en ella, de tal forma que se identifiquen las necesidades para llevar a cabo una investigación que cumpla con los objetivos planteados. A continuación, se describen las actividades que conforman la primera fase del modelo:

3.1.1. Revisión de la documentación organizacional de la institución y trabajos previos en la problemática

En primera instancia, se determina de forma específica la problemática que posee la institución, esto a través de entrevistas con el personal del departamento donde radica el problema para conocer las características, el origen y los factores que intervienen en ella. Esta serie de entrevistas permite conocer la perspectiva de cada empleado para conocer todas las variables que pueden estar ocasionando el problema. De las entrevistas aplicadas se obtiene la tabla 3.1, cuyos elementos son:

- Problema: situación o problemática que se presenta en el área.
- Descripción: características que permitan comprender el problema.
- Origen: causa que dio precedente al problema.
- Factores que intervienen: condiciones externas involucradas con el problema.

Problema	Descripción	Origen	Factores que intervienen

Tabla 3.1. Problemas detectados por el personal.

Una vez identificada la problemática de la institución, es necesario recopilar información de estudios relacionados con ella, esto se debe realizar para identificar posibles formas de solución de acuerdo con las características que presenten cada uno de los casos de estudio. Es importante mencionar que los casos de estudio no deben ser exclusivamente de instituciones o empresas que operen o pertenezcan al mismo giro, sin embargo, es sumamente indispensable que los casos de estudio contengan la mayor cantidad de características similares para aproximarse a la mejor solución.

De igual forma, es necesario consultar con la institución si existen registros de la misma problemática que se hayan presentado con antigüedad y la estrategia que se ha utilizado para solucionarlos en dicho momento.

3.1.2. Detección de las necesidades

En esta actividad, se detectan las necesidades que permiten resolver el problema, estas necesidades marcan la pauta para determinar las herramientas y los medios que son utilizados en la investigación. Una vez definidas las posibles necesidades es importante corroborar con los empleados del departamento, así como el director de área, que las necesidades propuestas sean las adecuadas al problema. De esta forma los empleados pueden dar su opinión al respecto permitiendo descartar falsos en la propuesta y sentirse parte del proceso de toma de decisiones en la cual su opinión es importante para la institución.

Para llevar a cabo la detección de las necesidades a través del conocimiento de los empleados se exponen los pasos de la figura 3.2.

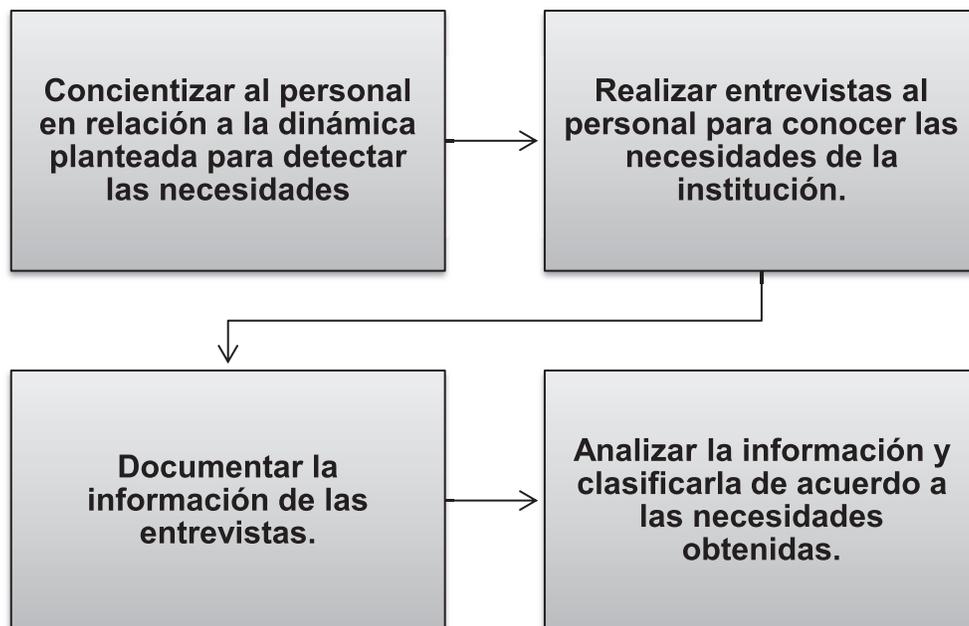


Figura 3.2. Proceso de detección de necesidades.

En seguimiento de lo anterior, es necesario clasificar las necesidades como se muestra en la tabla 3.2, en la cual se determinan los tipos, las subclases y el motivo por el cual considera el personal que son necesarias. Los tres elementos se describen a continuación:

- Tipo de necesidad: clase de necesidad a la que pertenece.
- Se divide en: subclase en la que se divide la necesidad.
- Motivo de la necesidad: argumentos por los cuales se considera una necesidad.

Tipo de necesidad:	Se divide en:	Motivo de la necesidad:

Tabla 3.2. Detección de las necesidades informadas por el personal.

Por otro lado, se deben definir los objetivos que se desean alcanzar, mismos que permitan satisfacer las necesidades y resolver el problema de la institución. Los objetivos deben ser propuestos por el director de área o director general, ya que estos además de satisfacerlas, deben cumplir con el objetivo, misión y visión de la institución, así como las metas que sean propuestas por los mismos.

3.1.3. Selección de las principales necesidades

Una vez detectadas las necesidades, se deben detectar las principales necesidades que están relacionadas con la problemática, así como los registros de las estrategias de solución que ha utilizado la institución para resolver dicho problema. De tal forma que, al momento de realizar el análisis, se conozcan los métodos que fueron utilizados y así se puedan adecuar a la problemática de la institución para obtener alternativas de solución que permitan resolver las necesidades actuales de la institución. Por tal

motivo, se debe especificar el impacto de la necesidad y el beneficio que se obtendría de resolverla.

Es necesario obtener los elementos que se muestran en la tabla 3.3, cuyos elementos son:

- Tipo: clasificación del tipo de necesidad.
- Impacto: descripción del impacto que provoca en la institución.
- Beneficio: mejora que se puede obtener de resolver la necesidad.

TIPO	IMPACTO	BENEFICIO

Tabla 3.3. *Detección de las necesidades informadas por el personal.*

Al determinar el impacto y beneficio de las necesidades, se puede identificar de forma más sencilla las necesidades que están involucradas con la problemática, y áreas de oportunidad que permiten mejorar el desempeño de la institución, aun cuando no estén involucradas con el problema de la investigación.

3.1.4. Conformación del grupo de expertos

En esta actividad, se definen los criterios para la selección del grupo de expertos, esto con la finalidad de identificar a los posibles candidatos expertos en el tema de interés. El siguiente paso es analizar a los candidatos para seleccionar de entre ellos a los expertos que conforman el grupo. Antes de comenzar a trabajar con el grupo de expertos, es importante definir mutuamente los criterios de operación del grupo, de tal forma que cada experto conozca el objetivo por el cual se está solicitando su apoyo y las limitaciones de la investigación.

De acuerdo con el Método Delphi, los expertos que conforman un grupo de expertos deben satisfacer los requisitos de la tabla 3.4, cuyos elementos son:

- Conocimiento: sabiduría adquirida mediante la investigación o experiencia en el área de interés.
- Disposición: tener disposición para participar en todo el proceso de la investigación.
- Tiempo: disponer de tiempo suficiente para participar.
- Habilidades: poseer habilidades de comunicación eficaces, así como otras que sean de utilidad para la investigación.

Conocimiento	Disposición	Tiempo	Habilidades

Tabla 3.4. Requisitos para participar en un grupo de expertos.

No obstante, es necesario definir otros requisitos para identificar a todos los posibles expertos y poder seleccionar de entre ellos a los integrantes del grupo de expertos. Por tal motivo, se diseñó la siguiente encuesta (figura 3.3) para identificar posibles expertos:

NOMBRE: _____

PUESTO ORGANIZACIONAL	NIVEL ACADÉMICO	EXPERTISE	AÑOS DE EXPERIENCIA
<input type="checkbox"/> DIRECTOR DE ÁREA	<input type="checkbox"/> BACHILLERATO	<input type="checkbox"/> EDUCACIÓN	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> JEFE DE DEPARTAMENTO	<input type="checkbox"/> EDUCACIÓN TÉCNICA	<input type="checkbox"/> SALUD	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> ASISTENTE ADMINISTRATIVO	<input type="checkbox"/> UNIVERSIDAD	<input type="checkbox"/> VIVIENDA	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> ANALISTA TÉCNICO	<input type="checkbox"/> MAESTRÍA	<input type="checkbox"/> SEGURIDAD	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> DOCTORADO	<input type="checkbox"/> INFRAESTRUCTURA PÚBLICA	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/> MANEJO DE RECURSOS PÚBLICOS	<input type="checkbox"/>

Figura 3.3. Encuesta para identificación de expertos.

En la figura 3.3. se tienen 4 rubros de interés para la identificación de expertos:

- i) Puesto organizacional: define el puesto en el que actualmente se encuentra la persona entrevistada, los tipos de puestos deben ser proporcionados por la institución, esto permite identificar el grado de responsabilidad y la cadena de mando de la institución.
- ii) Nivel académico: define el grado de estudios de la persona, se consideró a partir de nivel medio superior (bachillerato) hasta posgrado (Doctorado).
- iii) Expertise: define el tema en el cual la persona encuestada posee experiencia y conocimientos.
- iv) Años de experiencia: define la cantidad de años de experiencia en el tema de expertise.

3.2. Fase 2. Diseño y desarrollo de la propuesta de solución

En esta fase, se utiliza la información previamente recabada para diseño de la encuesta que se aplicará al grupo de expertos, diseñar la propuesta de solución y la herramienta de apoyo para que la institución pueda asignar recursos de forma más eficiente.

3.2.1. Diseño de la propuesta de solución

Tomando en cuenta las necesidades principales detectadas en la institución, es necesario identificar los métodos, herramientas o técnicas que permitan resolver dichas necesidades. Es recomendable analizar y comparar los métodos, herramientas o técnicas identificados para conocer cuales se apegan estrictamente a la problemática actual de la institución, esto con la finalidad de conocer las ventajas y desventajas de utilizar cada uno y poder descartar aquellos que no puedan ser aplicados en la institución.

Después y en acuerdo con los directores de la institución, se debe diseñar una propuesta de solución, la cual consiste en la aplicación del método, herramienta o técnica obtenido del análisis anterior, esta propuesta de solución utiliza los datos obtenidos de las encuestas del grupo de expertos para ayudar a resolver la problemática de la asignación de recursos.

3.2.2. Diseño de la encuesta

El diseño de la encuesta consiste en realizar un cuestionario a partir de las necesidades detectadas en la primera fase, es necesario que las preguntas de la sean claras y concisas, esto con la finalidad de lograr que el encuestado comprenda el propósito de cada pregunta. Para ello se debe utilizar una escala de razón para las respuestas, lo cual permite conocer de forma cuantitativa el resultado de cada pregunta y de esa forma poder comprar los resultados de cada encuesta. Lo anterior, es necesario definirlo ya que, el cuestionario de una encuesta puede ser de opción

múltiple, preguntas abiertas, falso y verdadero, entre otros; además, utilizar una escala de razón le facilita al grupo de expertos indicar su opinión de forma más precisa.

En la figura 3.4 se presenta un ejemplo de encuesta para la extracción de lecciones aprendidas de expertos en rezago social. Es importante mencionar que la encuesta diseñada debe ser aplicada únicamente a los miembros del grupo de expertos, ya que ellos son quienes conocen los temas concentrados en dicha encuesta y la aplicación de la misma a otra persona puede sesgar el resultado final y afectar la cantidad de recurso que debe asignarse a cada programa.

N°	CRITERIO	RANKING
1	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la educación o la salud?	
2	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la educación o la alimentación?	
3	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la educación o la seguridad?	
4	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la salud o la alimentación?	
5	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la salud o la seguridad?	
6	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la alimentación o la seguridad?	

Figura 3.4. Ejemplo encuesta.

La encuesta aplicada debe ser respondida en la casilla de ranking, en la cual se utiliza la escala de Saaty (tabla 2.1) para señalar el nivel de importancia entre los elementos a compararse en relación con el elemento superior. Al comprar dos elementos se otorga el valor de la escala correspondiente como número entero si el primer elemento es más importante que el segundo, de lo contrario se asigna el inverso del número conveniente.

3.2.3. Diseño de la herramienta de apoyo

Es necesario diseñar, desarrollar e implementar una herramienta de apoyo para el procesamiento de datos de las encuestas aplicadas, así como la manipulación de estos datos a través de la propuesta de solución. Para ello se recomienda que la herramienta sea un sistema de base de datos en una plataforma web, esto con la finalidad de facilitar el acceso remoto a los responsables de la institución.

Es importante recalcar, que el diseño y desarrollo de la herramienta de apoyo es realizado una sola vez en el ciclo del modelo propuesto, y las modificaciones que surgen al evaluar la herramienta, son consideradas actualizaciones o mejoras

necesarias, de tal forma que no implican tener que volver a diseñar una herramienta nueva por completo.

Por tal motivo, se debe desarrollar e implementar herramientas tecnológicas para llevar a cabo todos los elementos relacionados al diseño. Esto es posible utilizando paquetes de software como Visual Studio 2010, para el desarrollo de la aplicación; y Microsoft SQL Server 2014, para manejar las bases de datos. Además, se pueden utilizar lenguajes de programación como C#, para crear la funcionalidad y lógica de la plataforma; y SQL para brindar comunicación con la base de datos.

Al diseñar el sistema (figura 3.5), es recomendable consultar con los directores de la institución las especificaciones técnicas que se requieren para adecuarse a la infraestructura tecnológica de la organización, así como a las capacidades de los responsables que van a utilizar dicho sistema. Es necesario definir el nivel de acceso para cada perfil de usuario, así como las acciones que puede realizar el mismo, ya que pueden existir perfiles donde solo se necesite que el responsable capture los datos de la encuesta, perfiles que puedan observar el procesamiento de los datos, así como otros que se encarguen del mantenimiento del sistema y la actualización de claves y registro de usuarios.

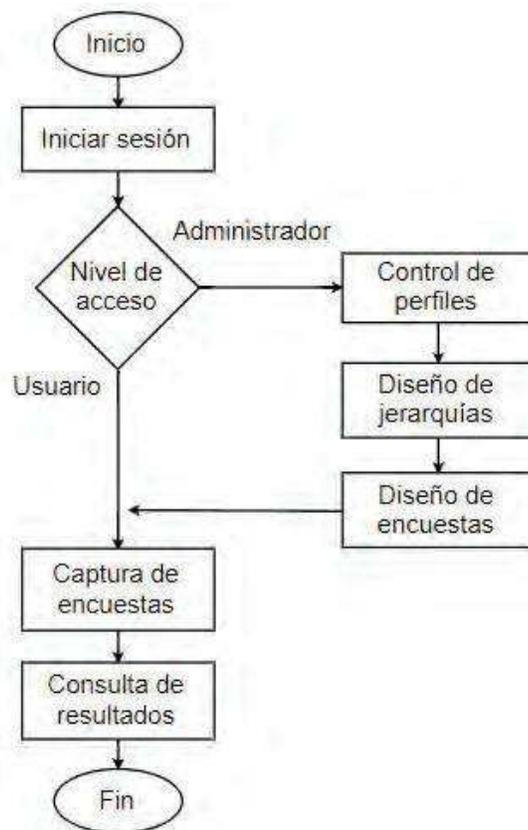


Figura 3.5. Diagrama de flujo para el diseño de la herramienta de apoyo.

En la figura 3.5, se observa un ejemplo del proceso que se debe llevar a cabo para el desarrollo de la herramienta que se implementa y que fundamenta la fase 2 del modelo propuesto (figura 3.1).

3.3. Fase 3. Implementación

Esta fase comprende la implementación del modelo, la aplicación de la encuesta al grupo de expertos y la aplicación del software en la institución, además se debe capacitar a la persona responsable del área encargada de la distribución de recursos para utilizar el software. Esta capacitación le permite conocer el funcionamiento del software, como se carga la información recopilada de las encuestas en el software, esperando así, que este cumpla con el objetivo de mejorar la asignación de recursos a los programas que combaten el rezago social, garantizando la asignación efectiva del recurso y el objetivo del programa.

3.3.1. Aplicación de la encuesta

Se recomienda realizar una prueba aplicando la encuesta al grupo de expertos y analizar los resultados de la encuesta a fin de verificar que se responda de forma apropiada, de tal forma que los resultados indiquen imparcialidad por parte del grupo de expertos. Lo anterior es de suma importancia debido al sesgo que se puede ocasionar en el resultado final, es necesario concientizar al grupo de expertos para que cada uno responda la encuesta de la mejor manera posible, de otra forma se afecta la toma de decisiones para el recurso que sea asignado a cada programa que administra la institución y no se cumple con el propósito.

3.3.2. Implementación de la propuesta de solución

Tras haber revisado y seleccionado el método, herramienta o técnica como propuesta de solución que se adecua a las necesidades principales, es necesario realizar pruebas de esta propuesta con los datos obtenidos de las encuestas. Por tal motivo es necesario desarrollar ampliamente las operaciones analíticas de la propuesta de solución, así como todo el proceso matemático que conlleva. Esto con la finalidad de explicar el procesamiento de datos de la propuesta de solución y que cualquier persona que desee corroborar los resultados pueda replicarlos aplicando los pasos descritos en esta actividad.

3.3.3. Implementación del software

En primera instancia, se debe cargar el software que fue diseñado en la fase 2 en el servidor de la institución, así como las herramientas asociadas necesarias para el funcionamiento óptimo del mismo. Es importante mencionar que en caso de que la infraestructura tecnológica de la institución no sea la apropiada, se deben realizar las adecuaciones necesarias para lograr que el software pueda ser utilizado en la institución. Es necesario realizar pruebas de acceso en los equipos de cómputo de la institución para asegurar que los responsables encargados de utilizar el software puedan acceder desde cualquier área.

Una vez asegurado el acceso y teniendo el listado de responsables que están utilizando el software, se requiere capacitar a dicho personal para las funciones que vayan a realizar, ya sea en el diseño de la encuesta, captura de datos, interpretación de los datos o cualquiera de las actividades de acuerdo con el nivel de acceso que se le asigne. Por tal motivo, es necesario separar al personal en grupos para que la capacitación sea más especializada y únicamente abarque las actividades que se realicen dependiendo del nivel de acceso.

3.4. Fase 4. Evaluación y ajustes del modelo

En esta fase, se evalúa la efectividad del modelo propuesto, permitiendo obtener observaciones por parte de la institución para determinar si mejoró el proceso de toma de decisiones, y los ajustes que se necesiten aplicar para mejorar el modelo de acuerdo con las necesidades que se vayan presentando por parte de la institución; esto a través de las lecciones aprendidas de las fases anteriores.

3.4.1. Evaluación del modelo

En esta actividad se analizan los resultados obtenidos de la fase implementación y se comparan los resultados inmediatos obtenidos de la aplicación con los anteriores a la implementación, esto a través del análisis comparativo entre el recurso asignado y la cantidad de beneficiados iniciales contra los finales, de tal forma que se obtiene un porcentaje que indica el incremento o disminución de beneficiados; a fin de determinar si el recurso que fue asignado a los programas que posee la institución fue el correcto para permitirle cumplir con su propósito.

Cabe mencionar que la toma de decisiones final para la asignación de recursos es propia de los directores de la institución, y que el modelo propuesto es únicamente para brindarles una herramienta que utilice las lecciones aprendidas de expertos para brindarles más información y fortalecer la toma de decisiones. De tal forma que exista un punto de referencia para partir en la asignación de recursos, no obstante, la asignación final depende del criterio de los directores, dando a entender de esta forma

que cualquier modificación en el recurso asignado que sea diferente al propuesto no determina el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

3.4.2. Ajustes del modelo

El modelo propuesto permite a la institución realizar las adecuaciones y mejoras necesarias para obtener resultados más precisos, es decir, se puede actualizar la información del software con más encuestas aplicadas a expertos, así como tomar las lecciones aprendidas de la implementación del modelo y efectuar los cambios necesarios en el proceso del diseño de la encuesta y la toma de decisiones en la asignación de recursos. El conocimiento generado por estas lecciones permite observar los errores cometidos a lo largo del proceso, así como áreas de oportunidad para mejorar las actividades del modelo propuesto, identificar creadores de conocimiento y expertos en materia que pueden aportar conocimiento tácito valioso a la institución.

Como se mencionó en la problemática, la institución decide la asignación de recursos anualmente, de acuerdo con el presupuesto que le es asignado, por lo cual este modelo le permite tener un periodo extendido de evaluación de los resultados obtenidos, de tal forma que posee el tiempo suficiente para analizar dichos resultados, compararlos con los anteriores y tomar las medidas necesarias para ajustar la toma de decisiones de acuerdo con los cambios en la problemática que se presentan anualmente.

3.5. Lecciones aprendidas

Esta actividad permite aprovechar las lecciones aprendidas de la implementación del modelo, esto se logra analizando todo el proceso de la investigación, la conformación del grupo de expertos, el diseño y aplicación de la encuesta, el diseño y aplicación del software, así como los resultados preliminares obtenidos en el desarrollo del modelo.

El resultado de la experiencia obtenida al desarrollar e implementar el modelo, tomando como experiencia los casos de éxito y fracaso, son considerados lecciones

aprendidas. Esto resulta conveniente ya que, al analizar los casos de éxito y fracaso, se puede identificar áreas de oportunidad para mejorar de manera inmediata actividades que permiten obtener mejores resultados para la toma de decisiones. Para ello es necesario documentar todo el proceso del modelo para generar registros en la institución y contar con información que posteriormente es analizada para mejorar el proceso, además documentar el proceso le permite a la institución contar con antecedentes de la implementación para ser considerados en el futuro para la toma de decisiones.

4. IMPLEMENTACIÓN

A continuación, se presentan las actividades que se desarrollaron y que fueron fuente de lecciones aprendidas a lo largo del modelo, así como también, en cada una de las 4 fases del modelo propuesto, permitiendo la implementación de la encuesta, la propuesta de solución y el software que sirvieron como herramientas para mejorar la toma de decisiones en la distribución del presupuesto; lo anterior aplicado a una institución pública ubicada en la ciudad de Hermosillo, la cual tiene como facultad implementar programas dirigidos a fomentar el desarrollo social en las comunidades más vulnerables de la región.

4.1. Análisis de la problemática e identificación de las necesidades

Para iniciar la implementación de la primera fase del modelo, se realizó una reunión con los directores responsables de los programas que administra la institución para exponer el propósito de la investigación, en esta se expusieron los pasos del modelo propuesto, la justificación y los beneficios esperados.

Con la aprobación de la institución, se acordó realizar reuniones periódicas con cada director de área, jefes de departamento y con los responsables involucrados en la implementación de los programas que administra la institución, en ellas se les explicó la dinámica de las actividades y procedimientos que se llevaron a cabo, enfatizando la importancia de su colaboración en la investigación al aportar su conocimiento y esfuerzo.

4.1.1. Revisión de la documentación organizacional de la institución y trabajos previos en la problemática

En esta etapa se solicitó a la institución información necesaria para conocer los programas que dirige, donde se pudiera obtener datos de cada programa como:

- Objetivo general
- Meta
- Población a la que está dirigida
- Unidad de medida que maneja para el cumplimiento de la meta
- Programación anual del programa
- Responsable del programa

Además, se solicitó información relacionada a los puestos del personal involucrado en cada programa:

- Nombre del puesto
- Jefe inmediato del empleado
- Funciones que realiza
- Herramientas utilizadas para desempeñar dichas funciones
- Años de antigüedad en el puesto

Se hizo hincapié con el director designado como encargado del proyecto por parte de la institución en la confidencialidad de la investigación ya que, la información proporcionada es significativa para la institución y de uso interno.

De igual forma se solicitó a la institución información relevante a trabajos previos realizados para resolver la problemática, desafortunadamente la institución no cuenta con registros de trabajos previos. Sin embargo, al llevar a cabo pláticas con el personal de mayor antigüedad se obtuvo información, la cual es un conocimiento valioso de lecciones aprendidas que los trabajadores de la institución han tenido en situaciones previas, especialmente en acciones fallidas que fueron implementadas para la solución

de la problemática, tales como: i) desarrollo de un software que funcionaría como base de datos para la captura de los beneficiarios de ciertos programas, el cual nunca fue utilizado por la complejidad del mismo y los requerimientos tecnológicos que necesitaba; ii) convenios de colaboración con otras instituciones, mismos que no se lograron llevar a cabo; y iii) sistema de clasificación de documentos, utilizado para la identificación rápida de expedientes pero inservible al momento de recibir auditorias; siendo esta información la más relevante sobre los trabajos previos realizados en la institución.

Se revisaron documentos de la institución que contenían las reglas de operación, lineamientos y marco jurídico de cada programa, así como el manual de procedimientos de la institución. Estos se analizaron con la ayuda del jefe de departamento al cual pertenecía cada programa para lograr comprender las diversas terminologías contenidas en ellos, la forma de operar de cada programa, el flujo de información, la cadena de mando para las actividades de cada procedimiento y conocer a las personas responsables de estas actividades.

Al revisar toda la información documentada se pudo observar que solo existe conocimiento explícito documentado, por tal motivo se le informó al encargado del proyecto la importancia de documentar el conocimiento tácito de los empleados clave; ya que esta labor permitirá a los directivos identificar expertos en materia y mejorar el desempeño de los empleados compartiendo el conocimiento en todas las áreas.

Para efectos de la investigación, se colaboró en el desarrollo de un manual de procedimientos para la gestión de apoyos de los programas de la institución, actualizando los procedimientos de acuerdo con los programas que actualmente operan en la institución, esta labor sirvió para conocer a fondo el funcionamiento y el personal de todas las áreas que intervine en la ejecución de cada programa, así como la identificación de posibles expertos dentro de la institución y conocimiento tácito oculto que pueda ayudar a mejorar el desempeño de los procedimientos.

4.1.2. Detección de las necesidades

Una vez recopilada la información, se realizaron reuniones con el personal de cada departamento, incluyendo a los directores de área, en las cuales se analizó toda información recabada para detectar las necesidades que posee cada área para los programas que se desempeñan en ellas. Es importante resaltar que hubo la necesidad de concientizar al personal en cuanto al tipo de necesidades de cada departamento, sugiriendo que las necesidades serán aquellas que permitan solucionar la problemática y ayudar a que los programas se desempeñen de forma más efectiva; dejando a un lado las necesidades personales. Analizando las distintas opiniones del personal de cada área de la institución se elaboró la clasificación de tipos de necesidades (tabla 4.1):

Tipo de necesidad:	Se divide en:	Motivo de la necesidad:
Presupuesto financiero	Recursos	Otorgar apoyos solicitados por la población como becas, despensas, proyectos productivos. Aumentar el número de beneficiarios de los programas.
Infraestructura	Espacio	Ampliar el área para atender a las personas que acuden por información y a los que actualmente son beneficiarios.
	Mobiliario	Sillas para atender a las personas. Archiveros para almacenamiento de expedientes y documentos.
Tecnología	Hardware	Impresora con funciones de copiadora y escáner para procesos administrativos. Teléfono fijo para contactar a los beneficiarios y dar información.
	Software	Base de datos de todos los beneficiarios de los programas para identificar quienes se encuentran en más de un programa y facilitar el manejo de los datos.
Conocimiento	Capacitación	Cursos para utilizar herramientas de oficina como Microsoft Office (Word, Excel, Outlook).
	Documentación	Mejorar el manejo de documentos y disminuir la cantidad de formatos utilizados.
	Información	Acceso a sitios web para obtener información. Acceso a información necesaria de otras áreas para desempeñar sus funciones.

Tabla 4.1. Clasificación de las necesidades detectadas.

Si bien es cierto que la institución cuenta con infraestructura y tecnología (hardware) para desempeñar sus funciones, las entrevistas arrojaron que en ocasiones la cantidad de personas que acuden por información o que ya son beneficiarios de algún programa sobrepasan la capacidad de las instalaciones, por lo cual el tiempo de atención de cada persona aumenta y la calidad en el servicio disminuye, provocando en ocasiones disgusto en algunas de las personas atendidas.

4.1.3. Selección de las principales necesidades

En esta actividad se utilizaron los tipos de necesidades detectados y se determinó el impacto y beneficio que posee cada uno, consultándolo con el personal que propuso en primera instancia dichas necesidades.

TIPO	IMPACTO	BENEFICIO
Presupuesto financiero	Solvencia para el otorgamiento de apoyos y la operatividad de programas públicos	Aumento en la satisfacción de la población que solicita apoyos y es beneficiada
Infraestructura	Mayor disponibilidad para atender a toda la población que acude a las instalaciones	Mejoras en la calidad del servicio y atención a las personas
Tecnología	Mejorar el cumplimiento de las funciones del personal	Desempeño más eficiente del personal
Conocimiento	Información útil para mejorar la toma de decisiones	Manejo eficiente de la información

Tabla 4.2. Clasificación de las necesidades detectadas.

De la información contenida en la tabla 4.2, se puede observar que las necesidades de infraestructura y tecnología requieren que la institución utilice fondos monetarios para lograr resolverlas, aun cuando el beneficio que pueden otorgar es de mucha utilidad, no están del todo relacionadas con la problemática, por lo cual no se considera que sea indispensable resolverlas en este momento.

Por otro lado, las necesidades de presupuesto financiero y conocimiento también implican una inversión monetaria para su solución, pero el beneficio que se puede obtener de resolverlas tiene mayor impacto en la toma de decisiones de la institución y la población beneficiada.

4.1.4. Conformación del grupo de expertos

Para la conformación del grupo de expertos, en conjunto con el encargado, se tomaron en cuenta como requisitos 4 rubros para participar en el proyecto:

- Conocimiento: forma en la que fue adquirido el conocimiento.
- Disposición: disponibilidad para participar en el proyecto.
- Tiempo: cantidad de horas disponibles al día para participar en el proyecto.
- Habilidades: habilidades de comunicación útiles para el proyecto.

Se tomó una muestra de 30 empleados, a estos candidatos se les aplicó una entrevista para ver quienes cumplen con los requisitos y se obtuvieron los resultados de la tabla 4.3.

Conocimiento	Disposición	Tiempo	Habilidades
3 mediante investigación	4 tienen poca disposición para participar en todo el proceso	6 disponen de 1 - 2 horas	10 no poseen habilidades de utilidad
21 mediante experiencia	26 tienen disponibilidad para participar en todo el proceso	14 disponen de 2 - 3 horas	13 poseen habilidades de comunicación
6 mediante investigación y experiencia		10 disponen de 3 o más horas	7 poseen otras habilidades de utilidad

Tabla 4.3. Requisitos para participar en un grupo de expertos.

En materia de conocimiento se pudo observar que el 10% de los empleados obtuvo su conocimiento a través de la investigación, 70% a través de la experiencia y 20% mediante ambas. El 13% de los candidatos presentaron poca disposición para participar, mientras que el 87% presentó disponibilidad para colaborar en todo el proyecto. Con relación al tiempo que podían proporcionar, el 20 % respondió que podía dedicar de 1 a 2 horas diarias al proyecto, 47% de 2 a 3 horas y 33% más de 3 horas.

Por otro lado, el 34% de los candidatos no posee habilidades, 43% poseen habilidades de comunicación y 23% otras habilidades.

No obstante, se aplicó la encuesta de la figura 3.3, de la cual se pudo obtener datos necesarios para la conformación del grupo de expertos. Los resultados obtenidos de cada rubro son los siguientes:

- Puesto organizacional: Se encuestaron 7 directores de área, 8 jefes de departamento, 10 asistentes administrativos y 5 analistas técnicos.
- Nivel académico: 4 de los encuestados terminaron sus estudios de bachillerato, 21 de universidad y 5 de maestría.
- Expertise: entre las áreas descritas en la encuesta, 13 indicaron tener experiencia en educación, 14 en infraestructura pública, 14 en manejo de recursos públicos, 8 en salud, 8 en seguridad y 15 en vivienda.
- Años de experiencia: en cuanto al tiempo de experiencia en las áreas descritas, el mínimo para cada una fue de 3 años, mientras que el máximo para educación fue 18 años, 9 para salud y 16 para el resto.

Después de presentar los datos anteriores al encargado, se tomó en conjunto la decisión de seleccionar solo a 15 candidatos para conformar el grupo de expertos, tomando en consideración que son aquellos involucrados en más áreas de interés y con más años de experiencia.

4.2. Diseño y desarrollo de la propuesta de solución

En la fase 2, se llevó a cabo una reunión con el encargado para presentarle los resultados obtenidos de la fase 1 y en conjunto llegar a un acuerdo en el diseño de la propuesta de solución, el diseño de la encuesta y el diseño de la herramienta de apoyo. El diseño y desarrollo de la propuesta de solución fue validado por el encargado, lo anterior con la finalidad de tomar en cuenta la experiencia y conocimiento de las necesidades de la institución, así como la información obtenida mediante la investigación.

4.2.1. Diseño de la propuesta de solución

Para poder diseñar una propuesta de solución, se tomaron en cuenta las principales necesidades de la institución, las cuales fueron presupuesto financiero y conocimiento, en base a ellas y a través de una revisión de casos similares en la literatura, se obtuvo que la aplicación del método AHP, proceso de análisis jerárquico, puede servir para analizar de manera cuantitativa y cualitativa el problema de falta de presupuesto, esto tomando en cuenta el conocimiento del grupo de expertos.

Por tal motivo se diseñó la jerarquía del anexo 7.1, la cual analiza el rezago social en función de las carencias sociales, las cuales son bienestar económico, derechos sociales y espacios del contexto territorial; a través de las alternativas de educación, salud, alimentación, servicios básicos y espacios en la vivienda. Al aplicar el AHP en dicha jerarquía se obtuvo que el criterio, de espacios del contexto territorial y las alternativas, servicios básicos y espacios en la vivienda; eran obsoletas para el caso de estudio por el porcentaje tan bajo que representaban, además de ser consideradas poco relevantes para el rezago social al ser comparadas con otros como el bienestar económico. Por tal motivo al ser revisados por el encargado del proyecto se consideró necesaria una modificación para poder ser validada, además, se pudo apreciar que la tendencia de los encuestados mostraba una inclinación hacia el criterio de bienestar económico, teniendo este el 78% del total.

Tomando en cuenta lo anterior y en coordinación con el encargado del proyecto, se diseñó una segunda jerarquía, la cual está diseñada disminuir el rezago social en función de criterios enfocados en aumentar el bienestar económico; de tal forma que, al comparar los criterios entre sí, se pudo observar mayor grado de dificultad para otorgar un valor a cada uno lo cual propició a equilibrar los porcentajes en toda la jerarquía. Como resultado se obtuvo la jerarquía que se observa en la figura 4.1.

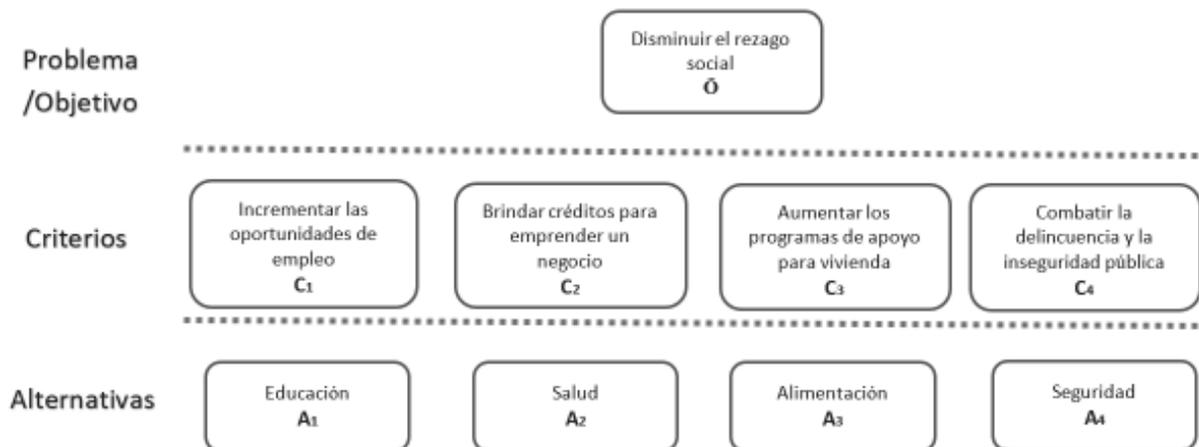


Figura 4.1. Diagrama jerárquico.

Como se puede observar, la jerarquía está compuesta por tres niveles, el primero es el problema o meta que se pretende alcanzar, disminuir el rezago social (\tilde{O}). El segundo nivel son los criterios o subproblemas, incrementar las oportunidades de empleo (C_1), brindar créditos para emprender un negocio (C_2), Aumentar los programas de apoyo para vivienda (C_3) y combatir la delincuencia y la inseguridad pública (C_4). Finalmente, el tercero corresponde a las alternativas, educación (A_1), salud (A_2), alimentación (A_3) y seguridad (A_4).

El uso del método AHP, permite realizar una comparación entre dos alternativas en relación con un criterio, de tal forma que se puede comparar cual alternativa tiene mayor grado de importancia para ese criterio. Por ejemplo, se puede comparar el nivel de importancia entre educación y salud para incrementar las oportunidades de empleo, y así sucesivamente. El resultado obtenido tras la comparación es el porcentaje de relevancia que posee cada alternativa en relación con cada criterio y con el problema.

4.2.2. Diseño de la encuesta

A partir de la jerarquía diseñada en la etapa anterior, se procedió a diseñar la encuesta que se aplicó al grupo de expertos, para ello se debe de tomar en consideración la

fórmula $nc = \frac{n(n-1)}{2}$, la cual permite determinar cuantas preguntas se generan por

nivel. De tal forma que se obtuvieron un total de 30 preguntas, las cuales debe responderse de acuerdo con la escala de Saaty, contenida en la tabla 2.1.

N°	CRITERIO	RANKING
1	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la educación o la salud?	
2	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la educación o la alimentación?	
3	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la educación o la seguridad?	
4	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la salud o la alimentación?	
5	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la salud o la seguridad?	
6	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la alimentación o la seguridad?	
7	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la educación o la salud?	
8	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la educación o la alimentación?	
9	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la educación o la seguridad?	
10	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la salud o la alimentación?	
11	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la salud o la seguridad?	
12	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la alimentación o la seguridad?	
13	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la educación o la salud?	
14	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la educación o la alimentación?	
15	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la educación o la seguridad?	
16	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la salud o la alimentación?	
17	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la salud o la seguridad?	
18	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la alimentación o la seguridad?	
19	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la educación o la salud?	
20	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la educación o la alimentación?	
21	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la educación o la seguridad?	
22	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la salud o la alimentación?	
23	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la salud o la seguridad?	
24	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la alimentación o la seguridad?	
25	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, incrementar las oportunidades de empleo o brindar créditos para emprender un negocio?	
26	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, incrementar las oportunidades de empleo o aumentar los programas de apoyo para vivienda?	
27	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, incrementar las oportunidades de empleo o combatir la delincuencia y la inseguridad pública?	
28	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, brindar créditos para emprender un negocio o aumentar los programas de apoyo para vivienda?	
29	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, brindar créditos para emprender un negocio o combatir la delincuencia y la inseguridad pública?	
30	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, aumentar los programas de apoyo para vivienda o combatir la delincuencia y la inseguridad pública?	

Figura 4.2. Encuesta de la jerarquía.

En la encuesta diseñada, las primeras 24 preguntas están divididas en secciones de 6, donde estas comparan las alternativas en relación con cada uno de los criterios de la jerarquía, mientras que las últimas 4 comparan los criterios en relación con el problema.

4.2.3. Diseño de la herramienta de apoyo

Para poder llevar a cabo el procesamiento de los datos de las encuestas a través del método AHP, se determinó que era necesario diseñar una herramienta de apoyo. Para este caso se diseñó una plataforma que permite a la institución crear jerarquías y encuestas, así como ingresar los datos obtenidos tras la aplicación de las encuestas, de tal forma que se realicen los cálculos del método AHP de forma automática.

En esta parte del diseño se tomó como referencia el diagrama de flujo de la figura 3.5, para llevar a cabo toda la secuencia del modelo (figura 4.3).

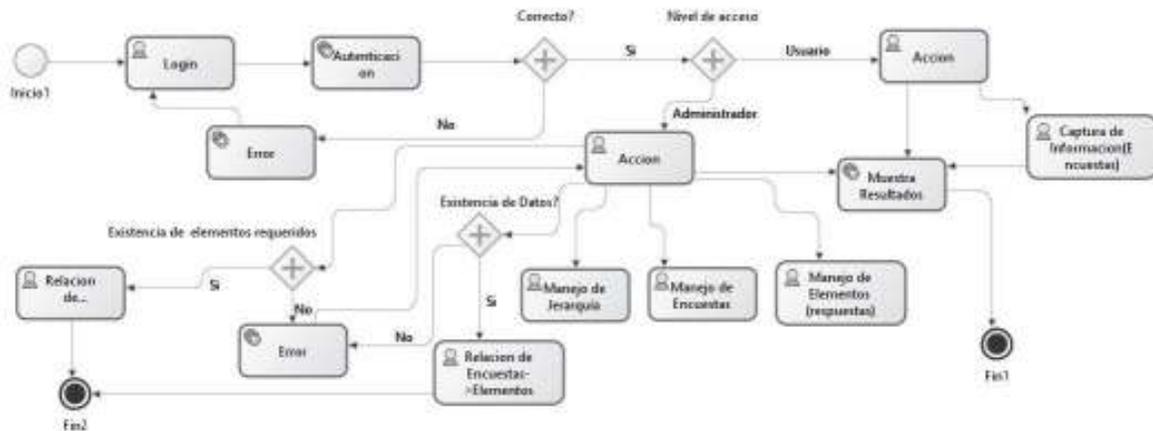


Figura 4.3. Proceso general del software.

En la figura 4.3 se observa que se utilizaron dos niveles de acceso para restringir el uso de ciertas opciones de la herramienta. Estos niveles están compuestos por administrador, el cual tiene acceso total al sistema, y usuario, el cual solo podrá capturar la información de las encuestas y ver los resultados del proceso.

4.3. Implementación

En la fase 3, se realizó la aplicación de la encuesta al grupo de expertos, la implementación de la propuesta de solución y la herramienta de apoyo, así como la documentación de las lecciones aprendidas.

A continuación, se describe a detalle lo realizado en las actividades mencionadas.

4.2.1. Aplicación de la encuesta

Para poder llevar a cabo la aplicación de las encuestas, se solicitó la aprobación de la encuesta diseñada que se muestra en la figura 4.2, la cual fue validada por el encargado del proyecto; además, se reafirmó la selección de los 15 empleados que conforman el grupo de expertos.

Una vez autorizada la plantilla de la encuesta y con la aprobación del encargado, se aplicó la encuesta al grupo de expertos seleccionado; el cual está compuesto por 4 directores de área, 6 jefes de departamento, 4 asistentes administrativas y 1 analista técnico, cabe mencionar que este último posee 24 años laborando, siendo esta la persona con más años de antigüedad en la institución.

Antes de aplicar la encuesta se le reiteró al grupo de expertos que el ranking de respuesta de las preguntas de la encuesta debía ser contestado a través de la escala de Saaty (tabla 2.1), en cuyo caso se otorga una ponderación entre 1 y 9 de acuerdo con el grado de importancia entre el primer y segundo elemento, a excepción de que el resultado sea opuesto donde se otorga el inverso de la ponderación (la fracción de 1 a 9). Para ello se muestra una de las encuestas respondidas por un integrante del grupo de expertos en la figura 4.4.

N°	CRITERIO	RANKING
1	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la educación o la salud?	3
2	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la educación o la alimentación?	5
3	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la educación o la seguridad?	9
4	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la salud o la alimentación?	3
5	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la salud o la seguridad?	9
6	¿Qué es más importante para incrementar las oportunidades de empleo, la alimentación o la seguridad?	7
7	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la educación o la salud?	5
8	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la educación o la alimentación?	5
9	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la educación o la seguridad?	7
10	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la salud o la alimentación?	3
11	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la salud o la seguridad?	9
12	¿Qué es más importante para brindar créditos para emprender un negocio, la alimentación o la seguridad?	9
13	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la educación o la salud?	1/5
14	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la educación o la alimentación?	1/5
15	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la educación o la seguridad?	5
16	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la salud o la alimentación?	3
17	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la salud o la seguridad?	5
18	¿Qué es más importante para aumentar los programas de apoyo para vivienda, la alimentación o la seguridad?	7
19	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la educación o la salud?	7
20	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la educación o la alimentación?	9
21	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la educación o la seguridad?	1/9
22	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la salud o la alimentación?	5
23	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la salud o la seguridad?	1/9
24	¿Qué es más importante para combatir la delincuencia y la inseguridad pública, la alimentación o la seguridad?	1/9
25	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, incrementar las oportunidades de empleo o brindar créditos para emprender un negocio?	7
26	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, incrementar las oportunidades de empleo o aumentar los programas de apoyo para vivienda?	9
27	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, incrementar las oportunidades de empleo o combatir la delincuencia y la inseguridad pública?	5
28	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, brindar créditos para emprender un negocio o aumentar los programas de apoyo para vivienda?	5
29	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, brindar créditos para emprender un negocio o combatir la delincuencia y la inseguridad pública?	3
30	¿Qué es más importante para disminuir el rezago social, aumentar los programas de apoyo para vivienda o combatir la delincuencia y la inseguridad pública?	3

Figura 4.4. Encuesta respondida por experto.

Es importante señalar que las encuestas fueron aplicadas un experto a la vez para asegurar la total comprensión en toda la extensión de cada pregunta, con la finalidad de obtener una respuesta certera por parte del encuestado.

Por último, se recopilaron las 15 encuestas aplicadas para ser procesadas y obtener el conocimiento que fue plasmado por los expertos.

4.3.2. Implementación de la propuesta de solución

Durante la implementación de la propuesta de solución, se determinó que para procesar las encuestas era necesario que las respuestas de cada pregunta fueran promediadas con su igual, de tal forma que al unificar las respuestas se obtendría un solo resultado para cada pregunta. Por ello se utilizaron 4 casos de comparación para promediar los resultados de las preguntas, los cuales son:

1. *Todos los datos son enteros o fracciones*

Respuestas: 5, 7, 1, 9, 3

Promedio: utilizar la media aritmética; sumar todas las respuestas y dividir entre el número de ellas

2. *Existe una sola respuesta atípica*

Respuestas: 5, 7, 1, 1/9, 3

Promedio: eliminar el valor (1/9), y promediar los restantes como si solo existieran 4 respuestas

3. *Existen solo fracciones y 1's*

Respuestas: 1/5, 1/7, 1, 1/9, 1/3

Promedio: utilizar la media aritmética

4. *Existen enteros y fracciones*

Respuestas: 5, 1/7, 1, 1/9, 3

Promedio: utilizar la media geométrica; multiplicar todas las respuestas entre sí y obtener la n raíz del producto, donde n es el número de respuestas

Por otro lado, se diseñó una plantilla en Excel, en la cual se analizó el método AHP, en la figura 4.5 se muestran dos procesos utilizados para la aplicación del método AHP. El primero contempla la elaboración de matrices para cada elemento del nivel de criterios en las cuales se insertan las respuestas de cada comparación de las alternativas, y en el segundo se muestra la jerarquía con los elementos de cada nivel y los resultados obtenidos tras el procesamiento de datos.

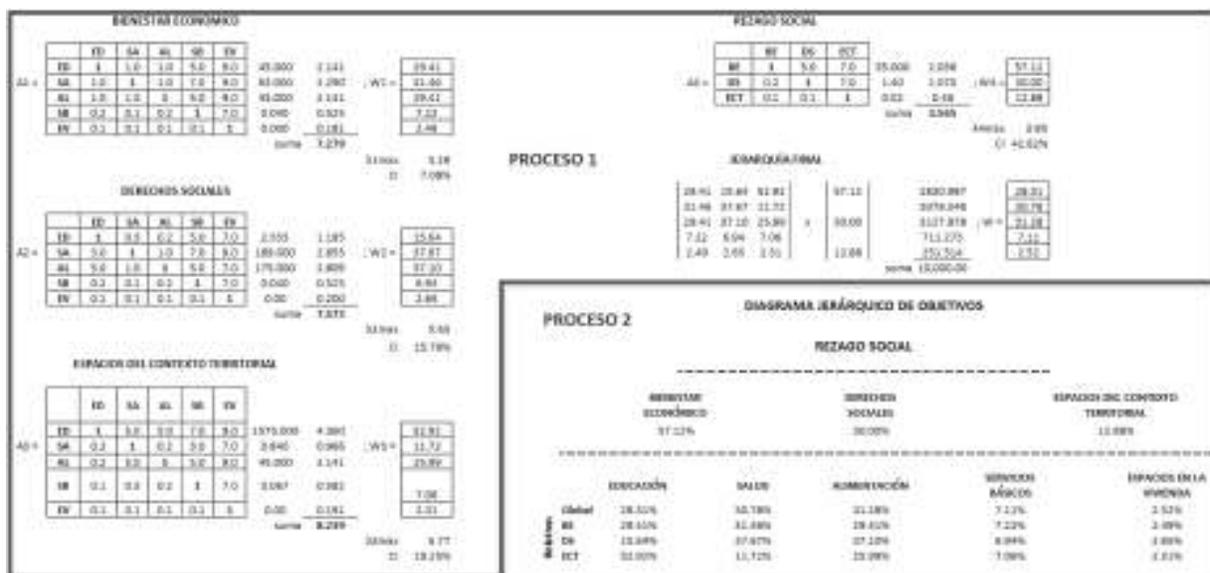


Figura 4.5. Plantilla de Excel del proceso matemático del método AHP.

Lo anterior fue realizado con la finalidad de comprender el proceso matemático para poder desarrollarlo en la herramienta de apoyo. La plantilla contiene la jerarquía prototipo que fue diseñada para la etapa inicial de la investigación.

4.3.3. Implementación de la herramienta de apoyo

En esta actividad se desarrolló un software como herramienta de apoyo para mejorar el proceso de toma de decisiones de la institución, el cual está desarrollado en base al proceso de la figura 4.3. El software se encuentra instalado en la institución y se realizaron pruebas con él para buscar mejoras que sean necesarias y detectar errores que puedan ocurrir.

En la figura 4.6 se muestra la vista principal del software, en la cual se detallan la misión y visión de este, así como un apartado de instrucciones para utilizar la herramienta. Además, se observa en la parte superior el menú principal con las opciones AHP, Inicio, Encuestas, Resultados, Registrar Usuario e Iniciar Sesión; para poder hacer uso de ellas es necesario iniciar sesión, de otra forma todas ellas conducen a la vista principal, la cual es la opción de Inicio.

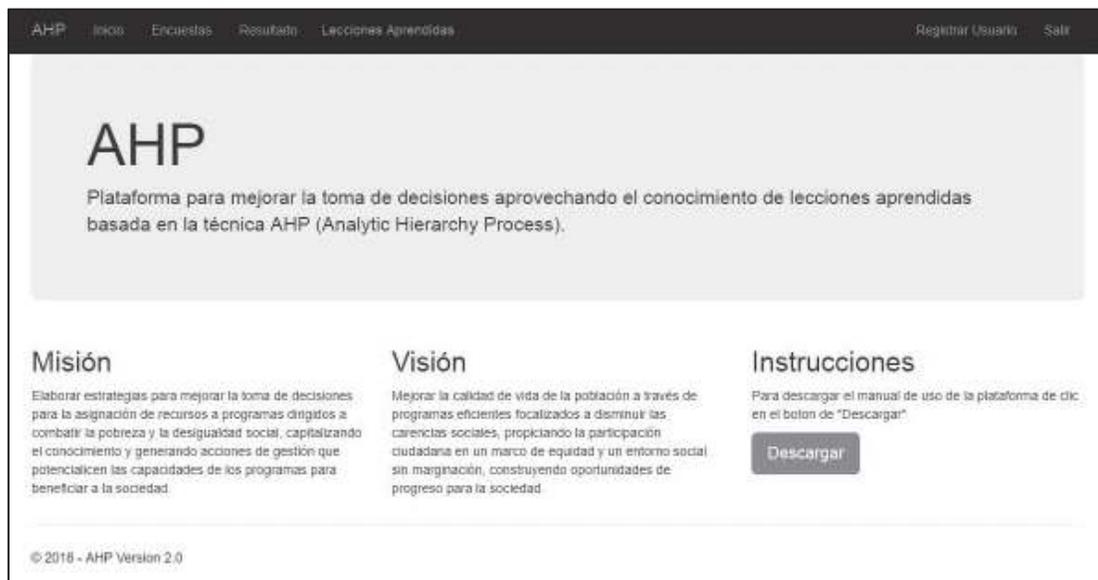


Figura 4.6. Vista principal del software.

Al seleccionar la opción de iniciar sesión, se muestra una pantalla como la de la figura 4.7, en la cual se ingresa el usuario y la contraseña para acceder al software.

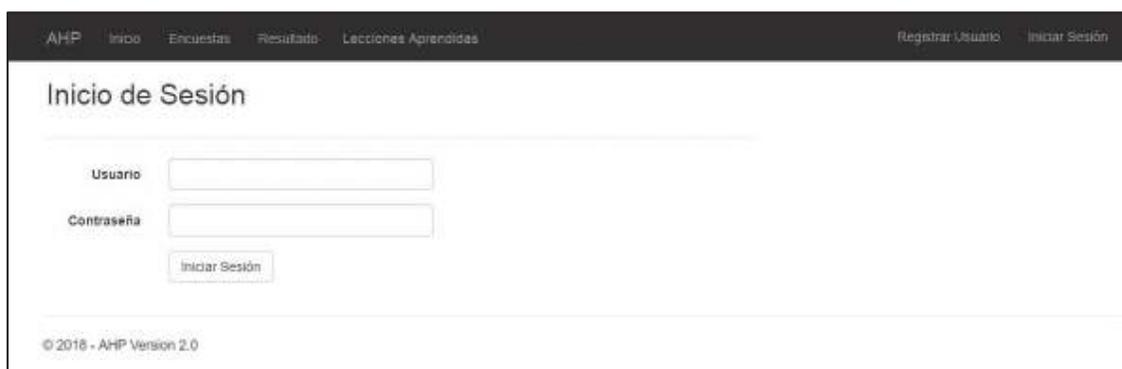
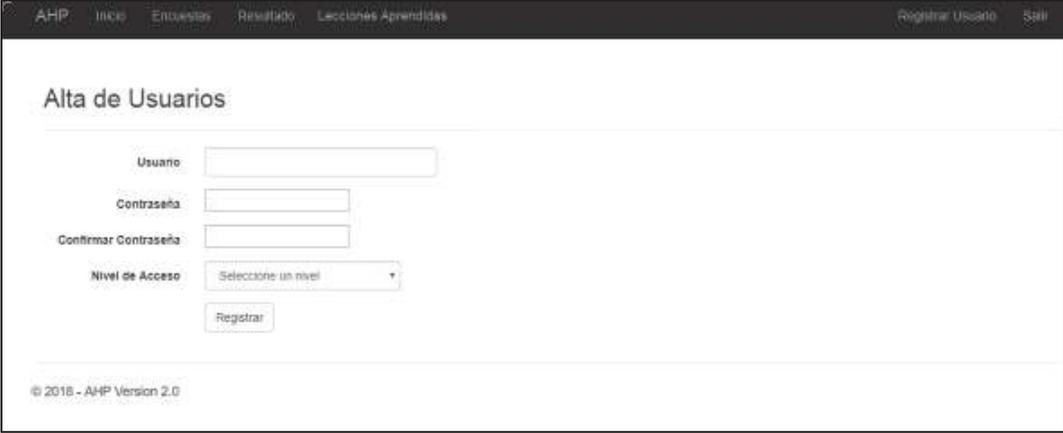


Figura 4.7. Vista de inicio de sesión.

El uso de las opciones del software está delimitado por el nivel de acceso tal y como se muestra en la figura 4.3, por tal motivo se aclara que las siguientes capturas de pantallas corresponden a todas las funciones que se pueden realizar teniendo un acceso de administrador.



The screenshot shows the 'Alta de Usuarios' (User Registration) page. At the top, there is a navigation bar with links for 'Inicio', 'Encuestas', 'Resultado', and 'Lecciones Aprendidas'. On the right side of the navigation bar, there are links for 'Registrar Usuario' and 'Salir'. The main content area is titled 'Alta de Usuarios' and contains a form with the following fields: 'Usuario' (text input), 'Contraseña' (password input), 'Confirmar Contraseña' (password input), and 'Nivel de Acceso' (dropdown menu with the text 'Seleccione un nivel'). Below these fields is a 'Registrar' button. At the bottom left of the page, there is a copyright notice: '© 2018 - AHP Version 2.0'.

Figura 4.8. Vista de creación de usuarios.

Al seleccionar la opción registrar usuario, se tienen dos opciones; la primera se observa en la figura 4.8, la cual muestra los campos necesarios para crear un usuario, los cuales son el nombre, contraseña, se pide confirmar la contraseña para validar errores al teclear y el nivel de acceso, el cual puede ser administrador o usuario. En la segunda opción se puede editar un usuario existente, de tal forma que se le puede asignar otra contraseña y modificar el nivel de acceso de este, lo cual se puede observar en la figura 4.9.



The screenshot shows the 'Editar Usuario' (Edit User) page. At the top, there is a navigation bar with links for 'Inicio', 'Encuestas', 'Resultado', and 'Lecciones Aprendidas'. On the right side of the navigation bar, there are links for 'Registrar Usuario' and 'Salir'. The main content area is titled 'Editar Usuario' and contains a form with the following fields: 'Usuario' (text input), 'Contraseña' (password input), and 'Nivel de Acceso' (dropdown menu with the text 'Seleccione un nivel'). Below these fields is an 'Actualizar Información' button. At the bottom left of the page, there is a copyright notice: '© 2018 - AHP Version 2.0'.

Figura 4.9. Vista de edición de usuarios.

Po otro lado, al seleccionar la opción AHP, se muestra una pantalla como la de la figura 4.10, en esta opción se lleva a cabo el control de jerarquías, en ella se observa el listado de las jerarquías creadas por nombre, fecha de creación, número de elementos que posee y el usuario que la creó, además se tiene la opción de eliminar o agregar jerarquía.

Jerarquía	Fecha de Creación	Cant. Elementos	Usuario Creador	
Disminuir el rezago social	2017-10-10	9	Administrador	Eliminar
Prueba Última	2017-09-25	7	Administrador	Eliminar
Rezago Social	2017-09-11	9	Administrador	Eliminar

© 2018 - AHP Version 2.0

Figura 4.10. Vista de control de jerarquía.

Continuando en la opción AHP, al seleccionar la opción de agregar jerarquía, se despliega una pantalla como la de la figura 4.11, en la cual se le asigna el nombre y la cantidad de elementos. El rango de elementos deseado debe de ser igual o mayor que 5 y menor o igual a 19; para todos los casos el primer nivel siempre estará compuesto por un elemento único, el cual es el problema u objetivo que se desea alcanzar. No obstante, para el primer caso se tendrían 2 elementos en el segundo y tercer nivel respectivamente; mientras que para el segundo caso se tendrían 9 elementos en cada nivel.

AHP Inicio Encuestas Resultado Lecciones Aprendidas Registrar Usuario Salir

Alta de Jerarquía

Información General

Nombre de la Jerarquía

Cantidad de Elementos

[Regresar a Lista](#)

© 2018 - AHP Version 2.0

Figura 4.11. Vista de creación de jerarquía.

Una vez que se ha asignado el nombre y el número de elementos a la jerarquía, se deben nombrar cada uno de esos elementos y asignarles el nivel al que corresponden, tal y como se muestra en la figura 4.12.

AHP Inicio Encuestas Resultado Lecciones Aprendidas Registrar Usuario Salir

Elementos

Elementos para Jerarquía

Elemento	Nombre del Elemento	Nivel
Elemento	<input type="text" value="Nombre del Elemento"/>	Nivel ▾
Elemento	<input type="text" value="Nombre del Elemento"/>	Nivel ▾
Elemento	<input type="text" value="Nombre del Elemento"/>	Nivel ▾
Elemento	<input type="text" value="Nombre del Elemento"/>	Nivel ▾
Elemento	<input type="text" value="Nombre del Elemento"/>	Nivel ▾

© 2018 - AHP Version 2.0

Figura 4.12. Vista de asignación de elementos.

El siguiente paso es crear la plantilla de encuesta que será asignada a la jerarquía, para ello se determina el número de preguntas necesarias de acuerdo con la jerarquía de manera automática, de tal forma que el usuario solo debe redactar la pregunta y seleccionar el elemento al que pertenece la pregunta, tal y como se muestra en la figura 4.13.

Figura 4.13. Vista de creación de encuesta.

Es importante mencionar que el proceso anterior es uno mismo en conjunto, de tal forma que no se puede crear una jerarquía sin crear la plantilla de la encuesta que está relacionada con ella.

En la figura 4.14, se muestra la vista para capturar encuestas, en ella se tiene el listado de las jerarquías creadas y se encuentra la opción de agregar encuesta.

Jerarquía	Agregar Encuesta
Disminuir el rezago social	Agregar
Prueba Ultima	Agregar
Rezago Social	Agregar

Figura 4.14. Vista de captura de encuesta.

Al seleccionar la opción agregar encuesta, se muestra la plantilla de encuesta que fue creada para esa jerarquía, en la figura 4.15 se puede observar un ejemplo de encuesta en la cual se muestran las preguntas de lado izquierdo y las opciones de respuesta de lado derecho, las cuales son de acuerdo con la escala de Saaty, números enteros del

1 al 9 y sus inversos como fracción; la encuesta no podrá capturarse si no se selecciona una respuesta para cada pregunta.

The screenshot shows a web interface for a survey. At the top, there is a navigation bar with links: AHP, Inicio, Encuestas, Resultado, and Lecciones Aprendidas. On the right side of the navigation bar, there are links for 'Registrar Usuario' and 'Salir'. Below the navigation bar, the main heading is 'Encuesta' followed by the instruction 'Por favor Seleccione las Respuestas Correspondientes'. There are four questions, each with a set of radio buttons for selection:

- Question 1: 'En relacion con el rezago social, ¿como considera el bienestar economico en comparacion con los derechos sociales?' with radio buttons for 1, 3, 5, 7, 9, 1/3, 1/5, 1/7, 1/9.
- Question 2: 'En relacion con el rezago social, ¿como considera el bienestar economico en comparacion con el espacio del contexto territorial?' with radio buttons for 1, 3, 5, 7, 9, 1/3, 1/5, 1/7, 1/9.
- Question 3: 'En relacion con el rezago social, ¿como considera los derechos sociales en comparacion con el espacio del contexto territorial?' with radio buttons for 1, 3, 5, 7, 9, 1/3, 1/5, 1/7, 1/9.
- Question 4: 'En relacion con el bienestar economico, ¿como considera la educacion en comparacion con la salud?' with radio buttons for 1, 3, 5, 7, 9, 1/3, 1/5, 1/7, 1/9.

Figura 4.15. Vista de encuesta.

Por último, cada vez que se captura una encuesta, los datos son almacenados y se efectúa el proceso para promediarlos de acuerdo con el caso al que pertenezca, esto con la finalidad de tener un valor único asignado para cada pregunta de la encuesta. Por consiguiente, el software toma valor único de cada pregunta y realiza el método AHP, de tal forma que tras procesar toda la información se tiene una gráfica, la cual está contenida en la opción de resultados, como la que se muestra en la figura 4.16; donde se observan los elementos del segundo y tercer nivel y las ponderaciones que les son otorgadas tras procesar la información de las encuestas capturadas.



Figura 4.16. Vista de resultados

En cada ocasión que se capture una encuesta, los resultados se estarán actualizando, de tal forma que se pueda observar en representación gráfica y de manera porcentual los cambios en las ponderaciones de cada elemento.

En la figura 4.16, se muestran los resultados de la jerarquía propuesta, estos se encuentran divididos en dos gráficas, una con nombre resultados para el nivel 2 y otra como resultados para el nivel 3; a continuación, se describe la interpretación de estos de acuerdo con el nivel correspondiente:

Resultados para el nivel 2. Estos resultados corresponden a los elementos criterio de la figura 4.1, mismos que fueron comparados entre sí con respecto al objetivo y para los cuales se obtuvieron los siguientes porcentajes, $C_1 = 57.6\%$, $C_2 = 23.62\%$, $C_3 = 9.84\%$ y $C_4 = 8.94\%$. Lo anterior indica que, de acuerdo con los expertos, incrementar las

oportunidades de empleo tiene un impacto del 57.6% para disminuir el rezago social, y así sucesivamente con cada elemento criterio del nivel.

Resultados para el nivel 3. Estos resultados corresponden a los elementos alternativa, de igual forma, son obtenidos al comparar cada uno de ellos entre sí con respecto al nivel superior, es decir, al comparar educación con salud para incrementar las oportunidades de empleo y así sucesivamente con cada uno; los resultados obtenidos para este nivel son, $A_1 = 50.2\%$, $A_2 = 18\%$, $A_3 = 19.3\%$ y $A_4 = 12.5\%$. Los datos anteriores indican el porcentaje del presupuesto total de la institución que debe asignarse a cada alternativa para lograr el objetivo, esto de acuerdo con la información obtenida de las encuestas, mismas que fueron procesadas a través del proceso de análisis jerárquico; en otras palabras, el 50.2% del presupuesto debe ser asignado para educación, de acuerdo con la opinión del grupo de expertos, considerando el objetivo, los criterios del nivel 2, las lecciones aprendidas de administraciones anteriores y la situación actual de la sociedad, por consiguiente el 18% debe ser otorgado para salud, 19.3% para alimentación y el 12.5% para seguridad.

Es importante mencionar que anteriormente la asignación se realizaba de forma discrecional, los resultados obtenidos son una herramienta de apoyo para fijar un punto de partida y poder distribuir de manera más objetiva el recurso, esto considerando la opinión de expertos en materia con antigüedad y conocimiento de los programas exitosos y fallidos que han pasado tras diferentes administraciones. No obstante, los porcentajes son solo una guía para mejorar la toma de decisiones de la institución, ya que el tomador de decisiones es quien posee la última palabra y puede considerar factores externos que afecten la distribución del recurso, de tal forma que la asignación final puede variar con respecto a la propuesta por el software.

4.4. Evaluación y ajustes del modelo

En la fase 4, se realizó una reunión con el personal que utilizó la herramienta de apoyo y con el personal a cargo de la toma de decisiones para la propuesta de asignación de recursos, esto con la finalidad de obtener la retroalimentación sobre el proceso del

modelo propuesto, la funcionalidad del mismo y la evaluación de los resultados obtenidos.

4.4.1. Evaluación del modelo

En este apartado se realizó la evaluación del modelo a través del análisis comparativo entre los resultados iniciales documentados y los posteriores tras la implementación del modelo.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la distribución objetiva del presupuesto para cada elemento del tercer nivel en comparación con el asignado antes de la implementación del modelo:

- 1. Educación:** se incrementó el 35% en el presupuesto asignado para becas y estímulos educativos de nivel básico, con lo cual se logró aumentar en 18% la cantidad de beneficiados con la finalidad de disminuir la deserción escolar y permitirles continuar con sus estudios.
- 2. Salud:** se incrementó el 12% en comparación con el presupuesto asignado anteriormente, esto permitió aumentar el 4% de las personas atendidas.
- 3. Alimentación:** se incrementó el 28% en el presupuesto anterior, lo cual permitió incrementar en 15% la cantidad de apoyos diversos.
- 4. Seguridad:** se incrementó el 6% en el presupuesto, lo cual permitió disminuir en 21% el tiempo de respuesta para atender una situación de inseguridad y aumentar el 8% la cobertura territorial.

La implementación del modelo permitió obtener los datos necesarios para tener un punto de partida para la distribución de recursos entre los programas de la institución, no obstante, los resultados obtenidos son el producto de la colaboración entre los miembros del grupo de expertos y demás personal que apoyó para lograr llevar a cabo el propósito. Además de lo anterior, las reuniones realizadas con el encargado y los participantes del proyecto, así como demás empleados de la organización, permitieron aumentar la satisfacción del personal al ser reconocido por las funciones que

desempeñan y la labor realizada para llevar a cabo esta tarea; de tal forma que se logró obtener un mejor ambiente laboral, aumentando la comunicación y fomentando el trabajo en equipo, consolidando el compromiso de cada uno de ellos con la institución y más que nada con las personas que son beneficiadas por los programas que se desarrollan en ella.

4.4.2. Ajustes del modelo

En este apartado se analizó el modelo de solución propuesto inicialmente, el cual se muestra en la figura 4.17. El modelo se conforma por un ciclo de 4 fases: 1. Análisis de la problemática e identificación de las necesidades; 2. Diseño y desarrollo de la propuesta de solución; 3. Implementación y 4. Evaluación y ajustes del modelo.

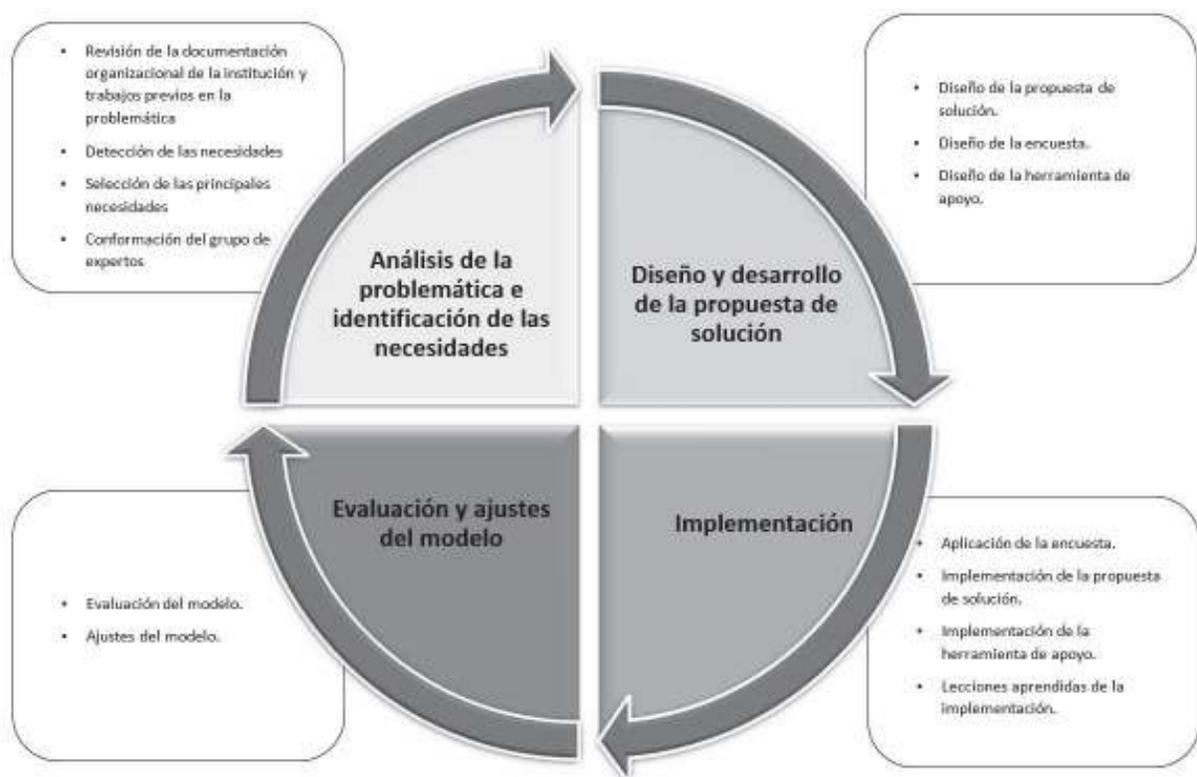


Figura 4.17. Modelo de una propuesta de solución inicial

Los ajustes realizados al modelo parten inicialmente de la fase 1, retirándola del ciclo ya que esta comprende una investigación de los antecedentes de la institución, así como la recopilación de toda información útil y la conformación del grupo de expertos

y otras actividades que sirven para obtener un punto de partida para la situación actual; por lo cual, una vez realizada esa fase no es necesario volver a retomarla al final del ciclo. Por otro lado, es conveniente que las fases restantes, cuya finalidad son el diseño, implementación y evaluación del modelo, continúen dentro de un ciclo que permita obtener la retroalimentación de las actividades que las comprenden para mejorar la propuesta de solución, dando como resultado el modelo de la figura 3.1.

Es importante mencionar que uno de los ajustes más importantes es la captura de las lecciones aprendidas de las 4 fases, ya que anteriormente solo se tenía contemplada como una actividad menor dentro de la fase 3; sin embargo, tras analizar los resultados de la investigación se pudo observar que existen lecciones aprendidas de todo el proceso, por lo cual fue necesario convertir dicha actividad en una fase externa que obtenga el conocimiento generado por el modelo.

4.5. Lecciones aprendidas

En esta actividad se analizaron las 4 fases del modelo, esto con la finalidad de identificar las lecciones aprendidas del proceso, especialmente en los casos donde se presentaron áreas de oportunidad para mejorar los resultados.

En la fase 1, se obtuvieron lecciones aprendidas en la selección de miembros para conformación del grupo de expertos, en este proceso se observó que el personal con mayor antigüedad laboral posee mayor conocimiento de los procedimientos de la institución, así como las funciones de los puestos, además de funcionar como repositorios de lecciones aprendidas ya que durante las reuniones proporcionaron conocimiento de experiencias pasadas sobre la operatividad de los procedimientos, éxitos y fracasos de programas pilotos que fueron implementados en las diferentes áreas.

En la fase 2, al realizar la actividad relacionada con el diseño de la propuesta de solución, se propuso una jerarquía inicial de rezago social (anexo 7.2) y se aplicó una encuesta relacionada con la misma al grupo de expertos; tras obtener los resultados

al procesar los datos de las encuestas a través del método AHP y al ser analizados con el encargado del proyecto, se obtuvo que algunos elementos de la jerarquía perdían relevancia al ser comparados con otros por el grado de importancia que presentan en la sociedad, esto fue corroborado al entrevistar a los miembros del grupo de expertos sobre su opinión de los resultados obtenidos. Por tal motivo, se realizaron modificaciones en la jerarquía como se muestra en el anexo 7.3, de igual forma se realizó el procedimiento anterior y se llegó a la conclusión que el grupo de expertos presentaba mayor interés en los elementos relacionados al desarrollo económico de la sociedad, además de identificar la necesidad de tener mayor cantidad de elementos en el segundo nivel. De esta forma se obtuvo la jerarquía final, misma que se presenta en la figura 4.1.

En la fase 3, al transcurso de un mes de haber implementado la herramienta de apoyo, se realizó una reunión con el personal administrativo que hizo uso de ella, esto con la finalidad de obtener la retroalimentación sobre la eficiencia del software y observaciones que permitieran realizar mejoras. Además de cambios estéticos en la barra de tareas del software y otros aspectos visuales, una de las observaciones más importantes del usuario fue el tiempo que conlleva agregar la plantilla de la encuesta, ya que para ello se debía escribir cada una de las preguntas; por tal motivo se automatizó la creación de la plantilla, de tal forma que al ingresar el nombre de los elementos de la jerarquía, el programa identifica cada uno con el ID que posee y los agrega en la plantilla estándar diseñada, tal y como se muestra en el anexo 7.4, es importante mencionar que este cambio fue solicitado con la finalidad de omitir errores de ortográficos y disminuir el tiempo al crear una jerarquía eliminando esa tarea para el usuario. De igual forma, se obtuvieron lecciones aprendidas de la captura de encuestas, ya que en ocasiones ocurrían errores por parte del usuario al ingresar un dato y por tal motivo había que volver a capturar todas las encuestas. En vista de dicha situación, se modificó la ventana del apartado de encuestas (anexo 7.5) y se agregó la opción de consultar encuestas, esta opción contiene el listado de las encuestas capturadas para la jerarquía seleccionada, tal y como aparece en el anexo 7.6. De tal

forma que, al cometer un error al capturar algún dato de la encuesta, se puede eliminar la última encuesta ingresada y continuar con el trabajo, evitando el problema de tener que capturar nuevamente las encuestas agregadas anteriormente.

Finalmente, en la fase 4, se tuvieron lecciones aprendidas en relación con el modelo propuesto. Al analizar los resultados obtenidos de la investigación y revisar las fases de la propuesta de solución inicial de la figura 4.17, se pudo observar que era necesario corregir el modelo ya que la fase 1 permite a la institución obtener un estado actual de la situación en la que se encuentra y no es necesario volver a realizar las actividades de dicha fase al final del modelo; motivo por el cual, el ciclo para retroalimentación solo comprende las fases cuyas actividades pueden brindar información útil para mejorar el proceso.

En base a la implementación del modelo y los ajustes realizados al mismo, se obtuvieron lecciones aprendidas para cada una de las fases; a continuación, se describe una lección aprendida general, efecto de las observaciones y oportunidades para capitalizar el modelo propuesto y que dieron como resultado un sistema tecnológico más fortalecido. Lo anterior se logró al observar la necesidad de un repositorio para las lecciones aprendidas que fueron documentadas a través del proyecto realizado, esto con la finalidad de otorgar acceso a cada miembro del grupo de experto para compartir y aprovechar el conocimiento generado por sus colegas.

Bajo este enfoque, se realizaron modificaciones en el software desarrollado como herramienta de apoyo, de tal forma que se añadió un apartado para la captura de las lecciones aprendidas.

Como se muestra en el anexo 7.7, el apartado de lecciones aprendidas permitirá a los expertos agregar las lecciones aprendidas de forma digital para que cualquier empleado con acceso a la plataforma pueda aprovechar el conocimiento generado. Dicho apartado muestra el listado de las lecciones que han sido capturadas de la siguiente forma, nombre de la lección, fecha de creación, opción de consultar para ver la lección, usuario responsable de la creación y la opción de eliminar en caso de contar

con nivel de acceso de administrador. Además, cuenta con la opción agregar lección, la cual muestra una ventana (anexo 7.8) que le permite al usuario ingresar el nombre de la lección y redactar en un rango de 100 a 200 palabras la lección que fue aprendida. Aunque su desarrollo no se tenía contemplado en primera instancia, se proporcionó a la institución como una mejora para ser utilizada en cualquier momento que los expertos crean oportuno, y así facilitar el acceso a la información.

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En esta investigación se llevó a cabo el desarrollo e implementación de un modelo de propuesta de solución para mejorar la toma de decisiones para la asignación de recursos a programas sociales, como resultado de un proceso extenso de identificación de conocimiento generado por las lecciones aprendidas del personal experto que radica en una institución pública ubicada al norte del estado.

5.1. Conclusiones

La toma de decisiones es parte fundamental del día a día en todo ámbito posible de imaginar. Existen decisiones que, por su nivel de complejidad, deben ser analizadas a fondo, aspecto por aspecto. Esta inspección se hace más minuciosa cuando las decisiones que se llevan a cabo traen consigo consecuencias que permanecen vigentes en el largo plazo. Tal es el caso de la distribución de recursos a programas sociales, en donde existe una alta responsabilidad en cuanto a la selección de la suma monetaria que es asignada para la operatividad y sostenibilidad de los programas. En cuya situación no hay vuelta atrás una vez tomada la decisión del monto que será otorgado.

El modelo desarrollado permitió aprovechar el conocimiento generado a través de las lecciones aprendidas de los empleados de la institución, el cual está relacionado con los programas sociales que brinda dicha organización. Este conocimiento pertenece a empleados que llevan años laborando en la institución y que, por primera vez, son tomados en cuenta para la toma de decisiones, siendo su voz y voto muy importantes para la institución para mejorar los procesos de ésta. Por otra parte, la implementación del modelo propuesto permitió identificar personal experto que cuenta con antigüedad en la institución, mismo que pasaba por desapercibido ante los jefes y cuyo conocimiento y expertise era desaprovechado; parte de este personal se encuentra a pocos años de jubilación, de tal forma que al retirarse dejan como huella su

conocimiento plasmado en las lecciones aprendidas documentadas en el proyecto. Como consecuencia de la interacción entre empleados y la identificación de expertos, se mejoró el ambiente de trabajo entre diferentes áreas, de tal forma que se logró aumentar la comunicación y el trabajo en equipo.

La herramienta de apoyo desarrollada permitió a la institución capturar el conocimiento de las lecciones aprendidas a través de las encuestas aplicadas y así, obtener de forma inmediata un punto de referencia, procesando los datos mediante el método AHP y obteniendo una respuesta gráfica del porcentaje determinado que debe asignarse a cada programa.

Por otro lado, la evaluación del modelo permitió identificar oportunidades de mejora, tanto en el modelo propuesto como en la herramienta de apoyo, logrando estandarizar pasos de la herramienta para facilitar su uso a los empleados y anexando un módulo para documentar y compartir las lecciones aprendidas.

En base a los resultados obtenidos se responde y atiende cada objetivo planteado, además, se concluye que se cumplió con la hipótesis planteada, ya que el desarrollo e implementación del modelo propuesto para mejorar la toma de decisiones en la distribución de recursos, permitió que la institución cuente con un punto de partida, a través de la capitalización de las lecciones aprendidas de expertos con relación a los montos que deben ser asignados a programas sociales; y así, contar con una herramienta e información que den soporte a la toma de decisiones para asegurar la sostenibilidad y continuidad de los programas que administra.

5.2. Recomendaciones

Una de las grandes ventajas de este modelo es el uso del proceso de análisis jerárquico, el cual permite trabajar con información difusa, con índices cualitativos y así poder obtener conclusiones que ayuden en la toma de decisiones. Pero mientras más robusta sea la fuente de información con que se cuenta, mayor será la precisión con la cual se seleccione una alternativa. Si un proyecto es sobrevalorado en el sentido

que sus atributos reales no se ven reflejados en los resultados de su evaluación, se obtendrá un conjunto de soluciones alternativas sesgadas.

Por tal motivo, se recomienda que, al utilizar la herramienta desarrollada, se diseñen varios tipos de jerarquías de acuerdo con el problema que se desee resolver y se apliquen encuestas piloto al grupo de expertos para observar la respuesta que presentan cada una de ellas y analizar el comportamiento y tendencia de los encuestados para evitar el sesgo que ocasiona el favoritismo o creencias personales que puedan afectar los resultados que otorga la encuesta.

5.3. Trabajos futuros

A pesar de las mejoras continuas que se fueron realizando a lo largo del proyecto, tal es el caso del repositorio para lecciones aprendidas, entre otras; siempre se podrá buscar la manera de fortalecer el sistema para mejorar la toma de decisiones a través del conocimiento que es generado y compartido por el grupo de expertos.

Por ello, se propone para trabajo futuro fortalecer la sección del repositorio de lecciones aprendidas con un buscador, el cual permitirá identificar conocimiento a través de palabras claves; así, se podrá filtrar la información y agilizar la búsqueda de las lecciones relacionadas con la palabra escrita. Además, se recomienda diseñar una plantilla que contenga los criterios específicos que han de ser considerados para la redacción de una lección aprendida, de esta manera se tendrá un proceso estándar para todos los miembros del grupo de expertos y así cualquier parte de ellos que desee tanto redactar como acceder a una lección aprendida, pueda comprender en su totalidad el conocimiento que yace escrito y apropiarse de él para ser utilizado cuando le sea conveniente.

6. REFERENCIAS

Águila, M., 2010. Asignación de presupuesto para una cartera de proyectos de conservación de caminos y puentes, usando la metodología de proceso analítico jerárquico (AHP). Chile: Puerto Montt.

Alfaro González, M., Vázquez Fernández, M.E., Fierro Urturi, A., Herrero Bregón, B., Muñoz Moreno, M.F. y Rodríguez Molinero, L., 2015. "Uso y riesgos de las tecnologías de la información y comunicación en adolescentes de 13-18 años". *Acta Pediátrica Española*, vol. 73, no. 6, pp. 146-151.

Ali Mostafapour, M., Rezaei, H. y Hoseine, S., 2012. The application of information technology and its role on entrepreneurs success. *Procedia Technology*, 1, pp.98-101.

Armstrong, J. S., 1985. Long-range forecasting from crystal ball to computer. 2nd edn, Ed. John Wiley y Sons, New York.

Avella, J. R., 2016. Delphi panels: Research design, procedures, advantages, and challenges. *International Journal of Doctoral Studies*, 11, 305-321. Retrieved from <http://www.informingscience.org/Publications/3561>. (Consultado el 2 de agosto de 2017).

Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011. Lecciones aprendidas. Disponible en: <Http://www.iadb.org/en/publications/publication-detail,7101.html?id=14146> (Consultado el 22 de noviembre de 2017).

Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2008. Notas de lecciones aprendidas. Disponible en: <https://publications.iadb.org/handle/11319/5358> (Consultado el 22 de noviembre de 2017).

Barajas, M. G., 2016. Prospera, programa de inclusión social: ¿una nueva estrategia de atención a la pobreza en México? Universidad Autónoma Metropolitana. pp. 103-119.

Cantrill, J.A., Sibbald, B. y Buetow, S., 1996. "The Delphi and nominal group techniques in health services research". *International Journal of Pharmacy Practice*, vol. 4, no. 2, pp. 67-74.

Carbonell Soto, L., y Villagrà Arnedo, C., 2004. *Introducción A Las Bases De Datos Access 2003*, Alicante: Digitalia, eBook Academic Collection (EBSCOhost), EBSCOhost, viewed 21 September 2017.

Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J.R. y Donado Campos, J., 2003. "La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (II)", *Atención Primaria*, vol. 31, no. 9, pp. 592-600.

Cavalli-Sforza, V., y Ortolano, L., 1984. Delphi forecasts of land-use – Transportation interactions. *Journal of Transportation Engineering*, 110(3), 324-339.

Cebeci, U. and Ruan, D., 2007. Applying fuzzy analytic hierarchy process to a multiattribute comparison of quality consultants, *International Journal of Information Technology & Decision Making (IT&DM)*, in press.

Cohen D., As n E., 2000. *Sistemas de información para los negocios, un enfoque de toma de decisiones*, McGraw Hill, 3era. Edición. México D.F., ISBN 970-10-2658-6.

CONEVAL, 2017. Criterios generales para la determinación de las Zonas de Atención Prioritaria. México D.F: CONEVAL. Disponible en: [Http://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Criterios-ZAP.aspx](http://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Criterios-ZAP.aspx). (Consultado el 13 de septiembre de 2017).

CONEVAL, 2016.  ndice de Rezago Social 2015: Presentación de resultados. México D.F: CONEVAL. Disponible en:

- [Http://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Indice_Rezago_Social_2015/Nota_Rezago_Social_2015_vf.pdf](http://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/Indice_Rezago_Social_2015/Nota_Rezago_Social_2015_vf.pdf). (Consultado el 8 de septiembre de 2017).
- CONEVAL, 2010. Informe de pobreza en México: el país, los estados, y sus municipios. México D.F: CONEVAL.
- Dalenius T. and Hodges J. (1959) Minimum Variance Stratification. Journal of the American Statistical Association Vol. 54, No. 285 p.88-101.
- Dalkey, N. C., 2003. The Delphi methodology. Disponible en: [http://www.optimizationgroup.com/wp-content/uploads/2013/02/IdeaGeneration - Turning-Questions-Into-Answers.pdf](http://www.optimizationgroup.com/wp-content/uploads/2013/02/IdeaGeneration-Turning-Questions-Into-Answers.pdf) (Consultado el 2 de agosto de 2017).
- Dalkir, K., 2011. Knowledge Management in theory and practice, Second Edition, MIT Press.
- Figuroa, J.; Greco, S.; Ehrgott, M., 2005. Multiple Criteria Decision Analysis. State of the Art Surveys, New York: Springer.
- García, M.; Padilla, G., 2001. La Selección de Proveedores Internacionales. Boletín ICE Económico: Información comercial española.
- Häder, Michael and Häder, Sabine., 1995. Delphi und Kognitionspsychologie: Ein Zugang zur theoretischen Fundierung der Delphi-Methode, in: ZUMA-Nachrichten, vol. 37, 19. November 1995, p. 12.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P., 2006. Metodología de la investigación. 4ª Edición. McGraw-Hill. México.
- Ho, W., 2008. Integrated analytic hierarchy process and its applications – A literature review. European Journal of Operational Research 186, 211–228.
- Jabba, M. D., Alcocer, O. A., Rojas, M. C., 2004. Análisis comparativo de las herramientas de programación Web: PHP, ASP y JSP, bajo los sistemas operativos Linux y Windows. Ingeniería Y Desarrollo, 16, pp. 104-115.

Junco-Carrera, J. M., Ávalos-Carranza, M. T., López-Ledesma, R., Cervantes-Guadarrama, M., 2009. "Innovación para Desarrollo de Competencias. Directivos de Salud. Educación Virtual Continua. Elaboración de Encuestas. México 2009".

Kahraman, C., Cebeci, U. and Ruan, D., 2004. Multi-attribute comparison of catering service companies using fuzzy AHP, *Int. J. of Production Economics*, 87, pp. 171-184.

Kittell-Limerick, P., 2005. Perceived barriers to completion of the academic doctorate: A Delphi study. Texas: Texas A&M University-Commerce.

Linstone, H. A., y Turoff, M. 2002. The Delphi method: Techniques and applications. Disponible en: <https://web.njit.edu/~turoff/pubs/delphibook/delphibook.pdf> (Consultado el 16 de agosto de 2017).

Listone, H. A., y Turoff, M., 1975. Introduction to the Delphi method: Techniques and applications. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, pp. 3-12.

Lu, J., 2007. Multi – Objective Group Decision Making: methods, software and applications with fuzzy set techniques. Sydney: Imperial College Press. pp.3-15.

Martínez, H. E.; López, J. M.; Salas, Z. L., 2015. Lecciones aprendidas de gestión del conocimiento para la salud pública: algunos espacios observados en Colombia. *Rev. Gerenc. Polít. Salud*; 14(29): pp.97-113. Disponible en: <Http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps14-29.lagc>. (Consusltado el 16 de noviembre de 2016).

Mason, K.J. y Alamdari, F., 2007. "EU network carriers, low cost carriers and consumer behaviour: A Delphi study of future trends". *Journal of Air Transport Management*, vol. 13, no. 5, pp. 299-310.

Miller, G.A., 1955. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two. Some Limits on Our Capacity for Processing Information. *The psychological Review* 63, 81-97.

Mullen, P. M., 2003. Delphi: Myths and reality. *Journal of Health Organization and Management*, 17(1), 7-52.

Organización Panamericana de la Salud., 2011. Respuesta a la pandemia de Influenza a (H1N1) 2009: lecciones Aprendidas. Panamá: Editora Sibauste. ISBN 978-9962-642-55-8.

Ortega, L., 2014. Análisis espacial de los hogares con jefaturas femeninas y su relación con el rezago social en Ciudad Juárez Chih. (2000-2010). Chihuahua: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Paula-Ligia S., Răzvan P., 2012. Implementing recommendation algorithms for decision making processes. *Informatica Economică* vol. 16, no. 3/2012.

Phillips, R., 2000. New applications for the Delphi technique. Annual "San Diego" Pfeiffer and Company, 2, 191-196.

Quevedo, J., y Suárez, J., 2015. BiomaSoft: sistema informático para el monitoreo y evaluación de la producción de alimentos y energía. Parte I, Pastos Y Forrajes, Vol. 38, no. 3, pp. 209-215.

Reid, N., 1988. The Delphi technique: Its contribution to the evaluation of professional practice. In R. Ellis (Ed.), *Professional competence and quality assurance in the caring professions* (pp. 230-262). London: Chapman & Hall.

Rodríguez, J. y Daureo, M., 2003. *Sistemas de información: aspectos técnicos y legales*. España: Universidad de Almería.

Romero-Martínez, M., Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Gómez-Humarán, I.M., Gaona-Pineda, E.B., Gómez-Acosta, L.M., Rivera-Dommarco, J.Á. & Hernández-Ávila, M., 2017. "Methodological design of the National Health and Nutrition Survey 2016". *Salud Pública de México*, vol. 59, no. 3, pp. 299-305.

Sapulete, S.; Witteloostuijn, A.; Kaufmann, W., 2014. An experimental study into the influence of work council advice on managerial decision-making. *Scandinavian journal of management* 30, pp.358-371.

Saaty, T. L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.

Saaty, T. L., 2008. Relative Measurement and Its Generalization in Decision Making. Why Pair - wise Comparisons are Central in Mathematics for the Measurement of Intangible Factors. *The Analytic Hierarchy/Network Process, Revista de la Real Academia de Ciencias Serie A: Matemáticas* 102 (2), pp.251-318.

Saavedra, M.L. y Tapia, B., 2013. El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME). *Referencias 103 industriales mexicanas. Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10(1), pp.85-104

Saunders, M., Lewis, P., y Thornhill, A., 2009. *Research methods for business students* (5th ed.). Harlow, Essex: Pearson Education Limited.

Secchi, P., 1999. *Proceedings of alerts and lessons learned: An effective way to prevent failures and problems* (Technical Report WPP-167). Noordwijk, The Netherlands: ESTEC.

Skulmoski, G. J., Hartman, F. T., y Krahn, J., 2007. The Delphi method for graduate research. *Journal of Information Technology Education*, 6, 1-21.

Tran, V.; Páez, D.; Sánchez, F., 2012. *Emotions and decision-making processes in management teams: a collective level analysis*. Madrid: Colegio Oficial de Psicólogos de Madrid.

Trasobares H. 2003. Los sistemas de información: evolución y desarrollo. *Proyecto social: Revista de relaciones laborales*, ISSN 1133-3189, N° 10-11, 2003, págs. 149-165.

Toskano, G., 2005. El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Matemáticas. 100 p.

Turoff, M., 1970. "The design of a policy Delphi". *Technological Forecasting & Social Change*, vol. 2, no. 2, pp. 149-171.

Vega, J., Vega, L. y Arroyave, J., 2016. Lecciones aprendidas en la comunicación en salud y de riesgo en el manejo del virus del Chikungunya y otras enfermedades transmitidas por el mismo vector.

Yager, R. R., 2004. Uncertainty modeling and decision support, *Reliability Engineering and Systems Safety*, 85, pp. 341-354.

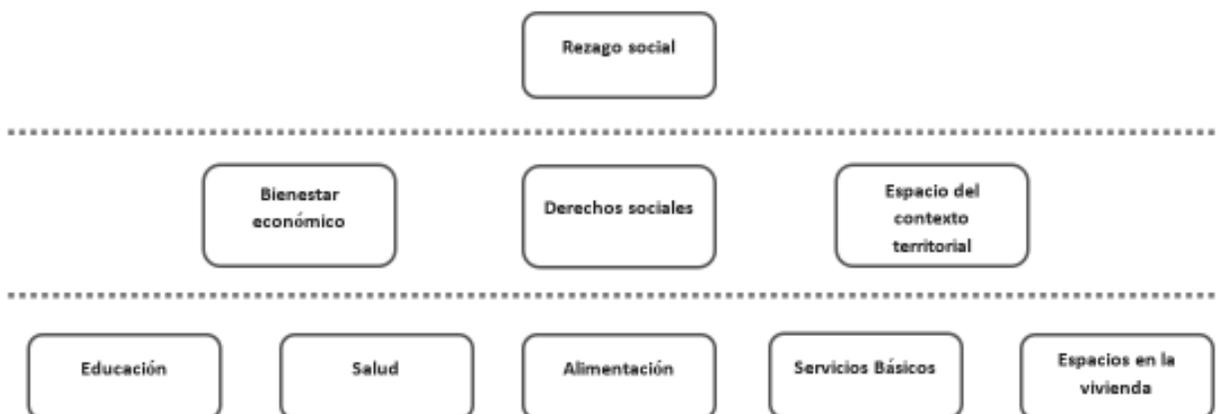
7. ANEXOS

7.1 Jerarquía de rezago social en función de las carencias sociales

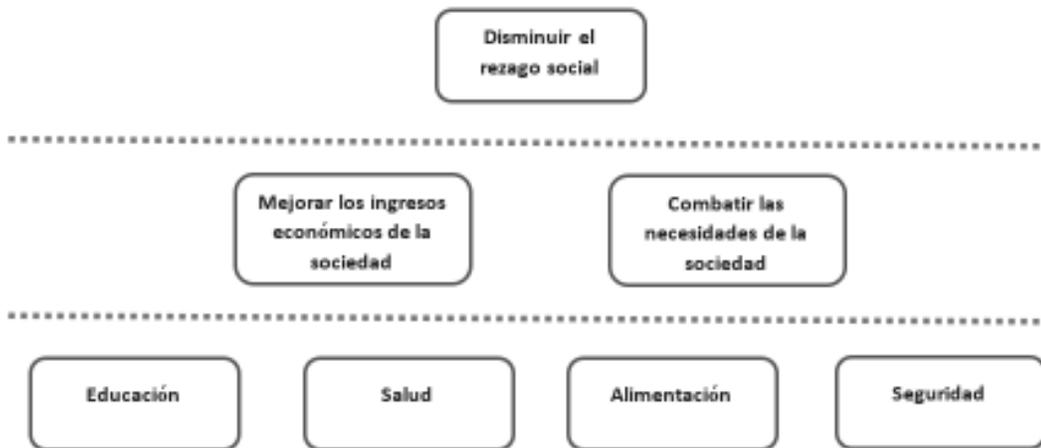
DIAGRAMA JERÁRQUICO DE OBJETIVOS

REZAGO SOCIAL						
		BIENESTAR ECONÓMICO	DERECHOS SOCIALES		ESPACIOS DEL CONTEXTO TERRITORIAL	
		77.92%	16.10%		5.99%	
		EDUCACIÓN	SALUD	ALIMENTACIÓN	SERVICIOS BÁSICOS	ESPACIOS EN LA VIVIENDA
Relativas	Global	44.72%	29.48%	11.44%	4.52%	9.84%
	BE	50.10%	29.15%	5.02%	3.83%	11.90%
	DS	15.64%	37.67%	37.10%	6.94%	2.65%
	ECT	52.92%	11.72%	25.99%	7.06%	2.31%

7.2 Propuesta inicial de jerarquía de rezago social



7.3 Segunda propuesta de jerarquía de rezago social



7.4 Encuesta generada automáticamente

AHP Inicio Encuestas Resultado Lecciones Aprendidas Registrar Usuario Salir

Por favor seleccione las respuestas correspondientes

En Relacion con ella Disminuir el rezago social como concideras ella Incrementar las oportuñidades de empleo contra ella Brindar créditos para emprender un negocio 1 3 5 7 9 13 15 17 19

En Relacion con ella Disminuir el rezago social como concideras ella Incrementar las oportuñidades de empleo contra ella Aumentar los programas de apoyo para vivienda 1 3 5 7 9 13 15 17 19

En Relacion con ella Disminuir el rezago social como concideras ella Incrementar las oportuñidades de empleo contra ella Combatir la delincuencia y la inseguridad pública 1 3 5 7 9 13 15 17 19

7.5 Listado de jerarquías de encuestas

AHP Inicio Encuestas Resultado Lecciones Aprendidas Registrar Usuario Salir		
Listado de Jerarquías		
Jerarquía	Agregar Encuesta	Consultar Encuestas
Disminuir el rezago social	Agregar	Ver
Prueba Última	Agregar	Ver
Rezago Social	Agregar	Ver
© 2018 - AHP Version 2.0		

7.6 Listado de encuestas capturadas

AHP Inicio Encuestas Resultado Lecciones Aprendidas Registrar Usuario Salir			
Listado de Encuestas			
ID	Fecha	Responsable	
21	2/21/2018 7:15:13 PM	Administrador	Eliminar
20	2/21/2018 7:11:22 PM	Administrador	Eliminar
Regresar a Listado			
© 2018 - AHP Version 2.0			

7.7 Apartado de lecciones aprendidas

AHP Jerarquías Encuestas Resultados Lecciones Aprendidas Registrar Usuario Salir				
Lecciones Aprendidas				
Agregar Lección				
Lecciones	Fecha de Creación	Consultar	Usuario Creador	
Prueba	2018-03-06	Ver	Administrador	Eliminar
© 2018 - AHP Version 2.0				

7.8 Alta de lecciones aprendidas

The screenshot shows a web interface for adding a lesson. At the top, there is a navigation bar with the following items: AHP, Inicio, Encuestas, Resultados, Lecciones Aprendidas, Registrar Usuario, and Help. The main heading is 'Alta de Lección Aprendida'. Below this, there are two input fields: 'Nombre de la Lección' (a single-line text box) and 'Lección Aprendida' (a multi-line text box with a character limit of 100 to 200 characters). A 'Crear Lección' button is positioned below the second field. At the bottom left, there is a 'Regresar' link and a copyright notice: '© 2018 - AHP Versión 2.0'.