

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA MÉCANICA E INDUSTRIAL**

**JERARQUIZACIÓN ANALÍTICA DE NEGOCIOS A
CONGLOMERADO DE EMPRESAS**

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:

**DIEGO ALAN RAMIREZ YAÑEZ
FRANCISCO ESCOBEDO MORALES
VICENT ARTURO LÓPEZ SUÁREZ**

DIRECTOR DE TESIS:

M.I. RICARDO TORRES MENDOZA





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JERARQUIZACIÓN ANALÍTICA DE NEGOCIOS A CONGLOMERADO DE EMPRESAS

TABLA DE CONTENIDO

Problemática	7
Hipótesis	7
Objetivo	7
Introducción	8

Capítulo 1. Marco de Referencia (Antecedentes)

1.1 Situación actual de las empresas en México	11
<i>1.1.1. Definición de Micro, Pequeña y Mediana Empresa</i>	11
<i>1.1.2. Constitución legal de una empresa</i>	12
<i>1.1.3. Micro, Pequeña y Mediana Empresas en México</i>	15
<i>1.1.4. Tiempo de vida de las empresas</i>	16

Capítulo 2. Marco Teórico

2.1 Metodología de la Planeación	19
2.2 Planeación participativa	20
2.3 Delphi	28
2.4 TKJ	33
2.5 Lluvias de ideas	39
2.6 KJ	41
2.7 Jerarquización analítica	42

Capítulo 3. Aplicación de las técnicas

3.1 Metodología utilizada	52
3.2 Selección de criterios y negocios	55
3.2.1 <i>Selección de criterios</i>	55
3.2.2 <i>Selección de negocios</i>	56
3.3 Evaluación de criterios y negocios	62
3.3.1 <i>Simulación de evaluación de negocios</i>	63
3.3.2 <i>Ordenamiento de criterios</i>	65
3.3.3 <i>Evaluación de los Criterios</i>	66
3.3.4 Ordenamiento de negocios por criterio	79
3.3.5 Evaluación de negocios	80
3.4 Jerarquización de negocios.	92
3.5 Resultados y conclusiones de la aplicación de técnicas	94

Capítulo 4. Conclusiones

Conclusiones y recomendaciones	97
--------------------------------	----

Bibliografía	98
---------------------	----

Anexos	99
---------------	----

Agradecimientos

Diego Alán Ramírez Yañez

A lo largo de este tiempo me he enfrentado a diversos proyectos que he culminado satisfactoriamente, empezando por ingresar a la Educación Básica, Bachillerato y hoy en día finalizar este gran proyecto llamado Licenciatura. Este gran esfuerzo, que fue un trabajo conjunto de personas muy especiales para mí, me refiero a esas personas que me han dado la vida y que siempre me han acompañado a lo largo de mis proyectos, que a pesar de las dificultades siempre me apoyaron y orientaron para llegar a ser lo que soy hoy en día, ellos son mis PADRES. Así mismo agradezco a mis hermanos por acompañarme, apoyarme y enseñarme a desenvolverme en diferentes ámbitos y sobre todo en este gran proyecto, además que fueron y son una gran motivación para superarme cada día. Doy un agradecimiento muy especial a una mujer que en estos últimos años me ha acompañado en la conquista de mis sueños, que ha sido un soporte para alcanzar las metas propuestas y sobre todo me ha amado, ella es Alejandra González.

Debo de agradecer de manera especial al Maestro Ricardo Torres Mendoza por darnos la oportunidad y la confianza de realizar este proyecto que nos encaminó de cierta manera al ámbito laboral, Gracias por sus regaños, por sus enseñanzas y por transmitirnos su experiencia que terminó por pulirnos para ser el hombre del mañana.

Agradezco a todas aquellas personas que formaron parte de mi trayecto, amigos, amigas, compañeros y profesores con las cuales compartí experiencias muy buenas. Al Ingeniero Miguel Ángel quien me dio la oportunidad de aprender de sus experiencias, por transmitirme su conocimiento y por dejarme desenvolverme en el ámbito manufacturero. Finalmente agradezco a Vicent y a Francisco por darme la oportunidad de finalizar este gran proyecto con ustedes la cual fue una experiencia que quedara plasmada en el baúl de los recuerdos.

Francisco Escobedo Morales

Es difícil plasmar en una hoja lo agradecido que estoy con todas las personas que me apoyaron a lo largo de mi carrera, me es algo complicado porque con cada uno obtuve diferentes experiencias y retos.

Comenzaré con mis Papas, Armida Morales y Alejandro Escobedo que han estado siempre conmigo, quiero que sepan que sin ustedes no estaría donde estoy, todos el apoyo que me han dado desde el inicio de mi vida ha dado sus frutos. Estoy muy orgulloso de ustedes, los quiero.

A mi hermano mayor Alejandro que siempre lo he considerado como un ejemplo a seguir que me ha enseñado como es que debo seguir avanzando en cada uno de mis etapas.

A mis grandes amigos que siempre le dieron la diversión a las cosas muchas gracias por estar siempre conmigo y se que nos esteremos divirtiendo por mucho más tiempo.

A mis compañeros de tesis Vicent y Diego con los cual estuve desde el inicio de la carrera hasta el final, por hoy cada uno de nosotros tomará un camino diferente, pero nunca olvidemos lo que hemos logrado y la amistad que hemos creado.

A mi asesor de carrera Ricardo quien me guió por esta etapa, me dio la ayuda que necesitaba y aunque es un gran maestro quiero que sepas que te considero como un gran amigo.

Quiero agradecer a toda mi familia que se ha preocupado por mi y me ha visto crecer.

Muchas gracias a todos ustedes y espero siempre estemos juntos en los momentos alegres como en los tristes, son una parte de mi vida y por ustedes he logrado este gran final en esta etapa de mi vida.

Problemática

En un previo diagnóstico de operaciones que se realizó en una consultoría a un conjunto de empresas se detectó que:

- No es visible la relación de inversión vs utilidad de negocio
- Área directiva involucrada en todas las operaciones
- No hay responsabilidades específicas delegadas al personal
- Área directiva sin enfoque al desarrollo de negocios
- Empleo del factoraje como medio de retorno de capital y financiamiento

Esto provoca efectos negativos en los negocios tales como:

- No existe un enfoque a largo plazo en los negocios más relevantes
- Falta de autonomía para el desempeño de las actividades
- Áreas funcionales sin objetivos definidos
- Flujo de efectivo limitado

Lo cual llevo a una propuesta en conjunto con la Dirección de ponderar los negocios con mayor potencial a largo plazo para poder enfocar acciones de crecimiento y realizar su plan estratégico.

Hipótesis

Si se realiza la evaluación del conjunto de negocios con base a distintos criterios, podremos garantizar la solidez de los negocios y realizar su plan estratégica.

Objetivo

Evaluar la importancia de un conjunto de negocios tomando en cuenta distintos criterios de análisis, de tal forma que se garantice un cierto nivel del flujo de efectivo que permita un mayor crecimiento.

Introducción



Jerarquización analítica

El equipo consultor, ya teniendo la información necesaria , prosigo a trasladar la información a las respectivas matrices y seguir los pasos como lo menciona la técnica de jerarquización analítica

Etapa 3. Resultados y conclusiones

El equipo consultor expuso los resultados obtenidos, dando una breve explicación de las etapas llevadas a cabo para la obtención de los mismos, y realizó recomendaciones las cuales consistieron en realizar la planeación estratégica del primer y del segundo negocio.

CAPÍTULO 1

MARCO DE REFERENCIA

1.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LAS EMPRESAS EN MÉXICO

1.1.1 Definición de Micro, Pequeña y Mediana Empresa

Según las reglas de operación del fondo para la Micro, Pequeña y Mediana empresa (MIPyME) (Fondo PyME) para el ejercicio fiscal 2013 en su décimo segunda sección de la Secretaría de Economía las empresas en México están consideradas de la siguiente manera.

XII. MIPYMES: Las micro, pequeñas y medianas empresas legalmente constituidas, con base en la estratificación establecida en la fracción III del artículo 3 de la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa y en el Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas, publicado en el DOF el 30 de junio de 2009.¹

ESTRATIFICACION:

Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado ^a
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

^aTope Máximo Combinado = (Trabajadores) X 10% + (Ventas Anuales) X 90%.

Tabla1. Clasificación de las Empresas

Fuente: Secretaría de Economía

¹ Secretaría de Economía

1.1.2 Constitución legal de una empresa

De acuerdo a la Secretaría de Relaciones Exteriores los pasos para constituir una empresa son los siguientes:



Diagrama 1 *Pasos a seguir para constituir una empresa*

Otros Requisitos adicionales son:

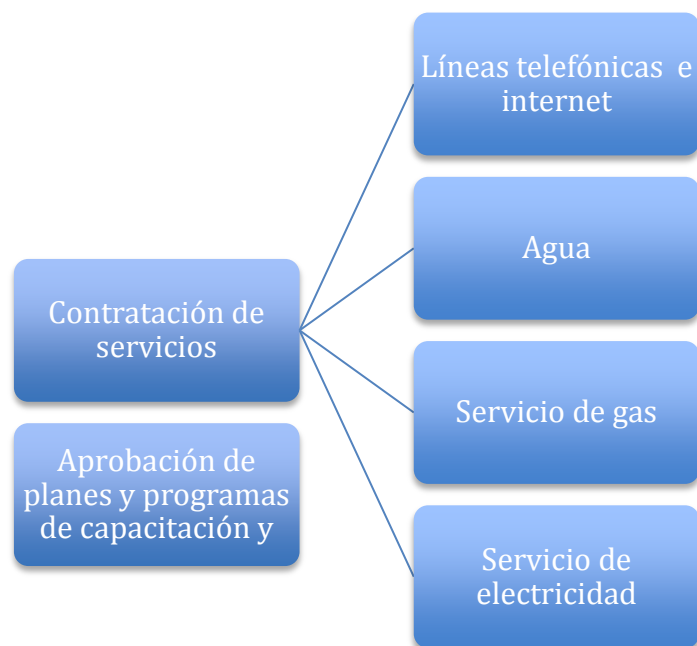


Diagrama 2. *Requisitos adicionales*²

La documentación legal a entregar es la siguiente:

- Solicitud y reporte de datos generales
- Comprobante de domicilio a notificar
- Credencial de Elector del propietario y/o apoderado
- Carta poder ratificada ante notario público (en su caso)
- Boleta del impuesto predial actualizado (en caso de fusión copia del tarjetón de c/u de los lotes a fusionar)
- Escritura certificada o documento que acredite legalmente la propiedad
- Hoja de teleproceso (avalúo catastral) Solicitarlo en el departamento de modernización catastral
- Solicitud de alineamiento proporcionada por Municipio
- Fotografías del predio o construcción y entorno
- Memoria de cálculo para obras nuevas o ampliaciones mayores de 100 m² de construcción (anexar cedula del calculista)

² *Requisitos señalados por la Secretaria de Economía*

- Firma de vecinos
- Contrato de arrendamiento (en su caso)

La documentación técnica a entregar es la siguiente:

- Plano del proyecto (presentar una copia para revisión), una vez autorizado se requieren 10 copias firmadas por Perito registrado en el Municipio y por el Propietario.
- Formato único de la Dirección de Control Ambiental (Y dos planos coloreados)
- Planos aprobados de PEMEX, (sólo en caso de gasolineras)
- Plano sellado por la C.N.A. (COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA) Sólo en caso de colindancia con ríos, arroyos etc.
- Visto Bueno de Protección Civil

Nota: Al presentar la documentación completa, pasará antes a la Dirección de Control y Protección Ambiental. Todos los predios no comprendidos dentro de un fraccionamiento, deberán presentar estudio de impacto vial e impacto ambiental.

El acta constitutiva debe de contener la siguiente información:

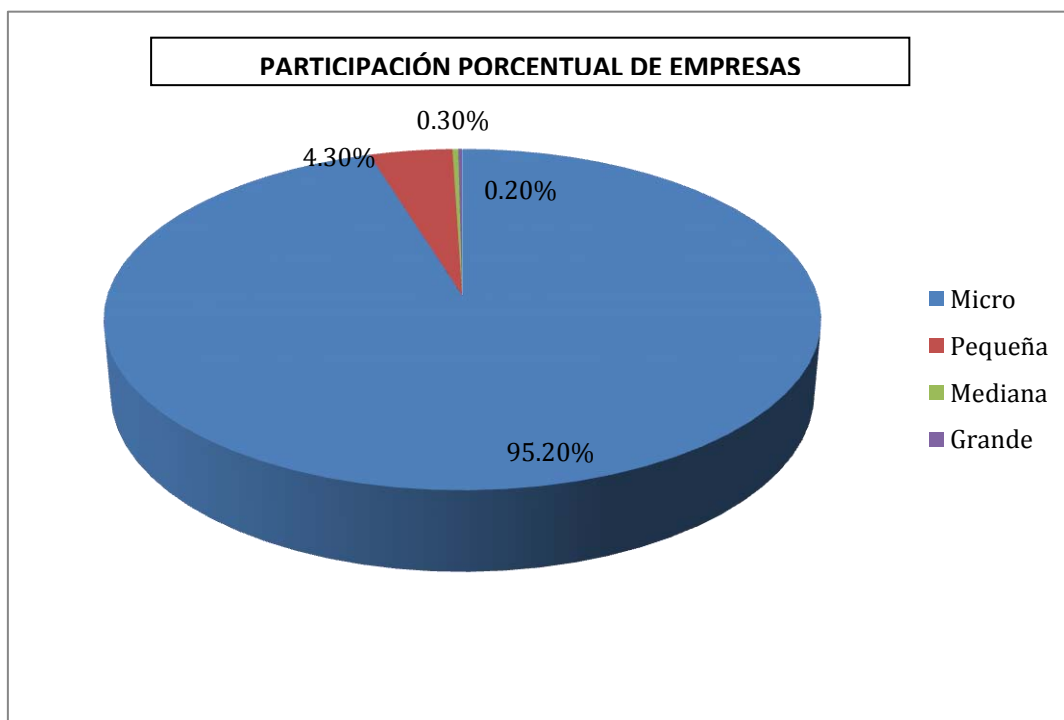
- Los nombres, nacionalidades y domicilio de las personas físicas o morales que constituyan la sociedad.
- El objeto de la sociedad. qué actividad o actividades realizará la misma (de producción o elaboración, venta, prestación de servicios, etcétera).
- Su razón social o denominación.
- Su duración.
- El importe del capital social.
- La expresión de lo que cada socio aporte en dinero o en otros bienes; el valor atribuido a éstos y el criterio seguido para su valorización. Cuando el capital sea variable, así se expresará, indicándose el mínimo que se fije.
- El domicilio de la sociedad.
- La manera conforme a la cual ha de administrar la sociedad y las facultades de los administradores.

- El nombramiento de los administradores y la designación de los que han de llevar la firma social.
- La manera de ejercer la distribución de las utilidades y pérdidas entre los miembros de la sociedad.
- El importe del fondo de reserva.
- Los casos en que la sociedad ha de disolverse con anticipación.
- Las bases para practicar la liquidación de la sociedad y el modo de proceder a la elección de los liquidadores, cuando no han sido designados con anticipación.

1.1.3 Micro, Pequeña y Mediana Empresas en México

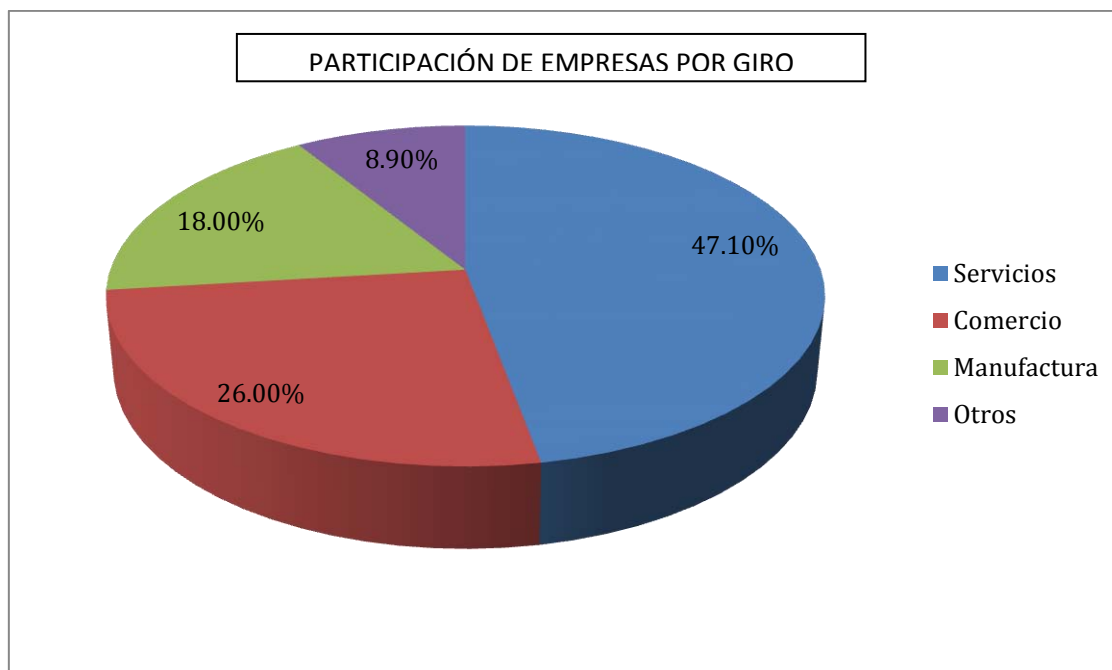
Con base al sondeo realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), **nuestro país cuenta con 5,144,056 empresas, que emplean a 27,727,406 personas.** Dicho estudio se basó en los Censos Económicos 2009.

A continuación se muestra en porcentajes la participación por estratos en el país.



Gráfica 1. *Participación porcentual de empresas en México*

El 95,2% (4,8 millones) de las compañías son microempresas, el 4,3% (221.194) pequeñas empresas, el 0,3% (15.432) medianas y el 0,2% (10.288) grandes firmas. (Gráfico 1.1).



Gráfica 2 Participación de las empresas por giro empresarial.

En relación al giro empresarial, las firmas que residen en nuestro país agrupan sobre todo en el sector de los servicios (47,1%), comercio (26%), manufacturas (18%) y otros (8,9%).

Asimismo, los estados mexicanos con mayor número de empresas son el Estado de México (585.000), el Distrito Federal (414.000), Veracruz (364.000), Jalisco (331.000) y Puebla (309.000).

1.1.4 Tiempo de vida de las empresas

Existe un gran número de fracaso en las PyMes en cualquier país que se analicen. Como es lógico, las mismas varían según el país, pero se mantienen en altos niveles negativos muy similares. Así, por ejemplo, en España, para García Ordóñez, de la Universidad de Cadiz, “el 80% de las empresas quiebran en los primeros cinco años”. Estas cifras son confirmadas por “Emprendedor XXI”, de La

Caixa, que advierte que “las estadísticas nos hablan de una elevada mortalidad en las empresas de nueva creación: según datos de 2003, más del 70% de los negocios no llegan a los cuatro años de vida”. De acuerdo con la CEPAL “en los países subdesarrollados entre un 50 y un 75% dejan de existir durante los primeros tres años”.

Para Francisco Yáñez (México) al cumplir 10 años, “solamente el 10% de las empresas maduran, tienen éxito y crecen”. De acuerdo con Cetro-Crece (Centro para el Desarrollo de la Competitividad Empresarial y Centros Regionales para la Competitividad Empresarial), también de México, “el 75% de las nuevas empresas mexicanas debe cerrar sus operaciones apenas después de dos años en el mercado. Para degerencia.com: “la experiencia demuestra que el 50% de las empresas quiebran durante el primer año de actividad, y no menos del 90% antes de cinco años”.

En los Estados Unidos de América, según Samuelson y Nordhaus, “el promedio de vida de las empresas es de seis años y más de un 30% no llega al tercer año”. La Asociación Argentina para el desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa afirma taxativamente que: “Sólo el 7% de los emprendimientos llega al 2º año de vida y sólo el 3% de los emprendimientos llega al 5º año de vida”. Finalmente, para no abrumar con más cifras, en Chile, según informa Rodrigo Castro F., un estudio en el que se le dio seguimiento a 67,310 empresas creadas en 1996, indicó que el 25% de ellas desapareció en el primer año, un 17% en el segundo año, el 13% en el tercer año y un 11% en el cuarto año.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 METODOLOGÍA DE LA PLANEACIÓN

La planeación surge de la necesidad de diseñar los medios necesarios para alcanzar o acercarse a un resultado futuro a partir de una situación presente.

Es por eso que la planeación ha ido evolucionando para poder ser aplicada a varias situaciones de acuerdo a sus necesidades e intereses particulares. A lo largo del tiempo se han establecido diversas disciplinas científicas y técnicas con distintos enfoques para distintas áreas.

Muchas personas e instituciones han construido los senderos de la planeación, algunos han puesto énfasis en la planeación de corto plazo o de largo plazo. Otros lo han hecho en la planeación de organizaciones específicas con necesidades muy particulares, o en ocasiones, en la planeación regional e incluso nacional. Hay quienes han contribuido con aportaciones teóricas y otros con instrumentos metodológicos y técnicos. Unos más se han centrado en la planeación prospectiva y estratégica y otros han atendido los niveles táctico y operativo.

Cada propuesta de planeación obedece a ciertos principios y de acuerdo a ellos el autor matiza su enfoque. Es así, que cuando se habla de que la planeación es un proceso, el énfasis será en evitar entenderla como un hecho aislado y promover que su beneficio y éxito radica en el proceso mismo. Si se dice que es holística se busca resaltar el carácter sistémico de la misma. Si se expresa que es continua y participativa se pretende reforzar que no es un hecho aislado y que la participación aumenta las posibilidades de éxito. De esta manera se habla de otros principios que le imprimen un sello particular a cada enfoque, tales como que la planeación es plural, contingente, racional, comprensiva, satisfaciente, instrumento de cambio, transaccional, interactiva, proceso de aprendizaje, etc.

Según Ackoff la planeación es “un proceso de toma de decisiones, pero es

igualmente claro que la toma de decisiones no siempre equivale a la planeación”. Como conclusión podemos definir a la planeación como el proceso por el cual un sistema (el objeto a planear) es conducido, a partir de una situación presente, hacia un estado deseado, empleando los medios y los recursos necesarios y disponibles.

Para Russell Ackoff existen cinco fases en la planeación³.

- 1. Formulación de la problemática:** definiendo el conjunto de amenazas y oportunidades ¿Cómo fue? ¿Qué es y que tiende a ser?
- 2. Planificación de fines:** Diseño del futuro deseable ¿Qué debería ser? ¿Qué deseamos que sea?
- 3. Planificación de medios:** Selección o creación de los medios para realizar los fines. ¿Cómo llegar allí? ¿Qué podemos hacer de lo que debemos hacer?
- 4. Planificación de los recursos:** Determinación de los tipos de recursos y necesarios, disponibles y no disponibles cuando se requieran y como van a adquirirse. ¿Con qué hacerlo?
- 5. Implementación y control:** Determinación de los responsables, los tiempos y lugares de la realización y los medios de control y sus consecuencias ¿Cómo hacerlo? ¿Qué ajustes realizar?

2.2 REUNIÓN DE PLANEACIÓN PARTICIPATIVA

Lo que pretende este método es una nueva forma de ejecutar la planeación y abordar los problemas entre grupos de personas, organizaciones o entes sociales, que interactúan entre sí, en un medio común llamado dominio. Este método es un motor para generar conciencia, comprensión y apoyo mutuo entre los entes involucrados. A partir de este punto, se pueden concretar distintos rumbos y acciones a seguir.

“Para la teoría de la planeación, los medios son los caminos o cursos de acción que pueden utilizarse para la consecución de lo que se desea.

³ El Paradigma de Ackoff una Administración Sistemática, editorial Limusa Willey

Mientras más medios se conozcan, mayores son las posibilidades de alcanzar eficaz y eficientemente lo deseado, a través de una selección adecuada de los más convenientes.⁴

La Reunión Participativa se puede visualizar como un procedimiento participativo, ordenado y sistemáticamente conducido, por el cual, uno o varios grupos de entes que pertenecen al mismo dominio, que están interesadas e involucradas en un problema complejo, participan energéticamente en la búsqueda, definición y comprensión del problema suscitado, así mismo como el hallar alternativas y soluciones al problema, generando así finalmente una estrategia operativa

Los objetivos de la reunión son:

- Garantizar y maximizar la participación de los integrantes de cada ente involucrados en el problema, y generar conciencia del mismo entre los participantes.
- Tener una visión, de todos los integrantes, de un futuro deseado para concebir opciones factibles y realizables, para llevarlas a cabo.
- Fortalecer y homologar el conocimiento del grupo sobre la situación actual del problema. Así mismo impulsar el aprendizaje y formar alianzas estratégicas para unificar y conducir los esfuerzos de los participantes.

Los resultados de la reunión son:

- Una memoria de la reunión, la cual es la integración del trabajo de los grupos, que incluye una reseña de la metodología.
- Permitir que cada integrante del grupo comprenda que cumple una función específica dentro de ella y la importancia de su potencial para producir cambios de manera conjunta.
- Proyectos de acción, que son los proyectos que se estructuraron por los grupos en la fase final de la reunión.

⁴ GARCIA MALDONADO JOSE VITELIO, Planeación Participativa pag:20, Biblioteca Digital, <http://www.crefal.edu.mx> Consultado: 6/03/2014

Las características operativas de la reunión son:

- Selección de los participantes
- Todos los participantes tienen el mismo nivel jerárquico, esto con el fin de que puedan expresarse libremente y solo hacer énfasis en su percepción y planteamiento sobre el problema
- Debe de haber un ambiente hostil y de confianza que permita que se puedan reunir los participantes involucrados
- Los participantes deben reunirse alrededor de una mesa con los materiales y equipos necesarios, como lo son: laptop, pizarrón o rotafolio, plumones, marcadores hojas, cintas adhesivas, etc.

2.2.1 Procedimiento

El equipo de planeación debe precisar el tema general y el objetivo del evento. Posteriormente se eligen los participantes y se establece un calendario de actividades ajustando las fechas y horarios de trabajo.

Enseguida se explica en términos generales los propósitos de la reunión, el método a seguir y las reglas o lineamientos de participación. Los grupos se organizan en forma homogénea y se les asigna un facilitador del equipo planeador.

A continuación se presenta un diagrama, la cual denota que el proceso se integra por cinco fases.

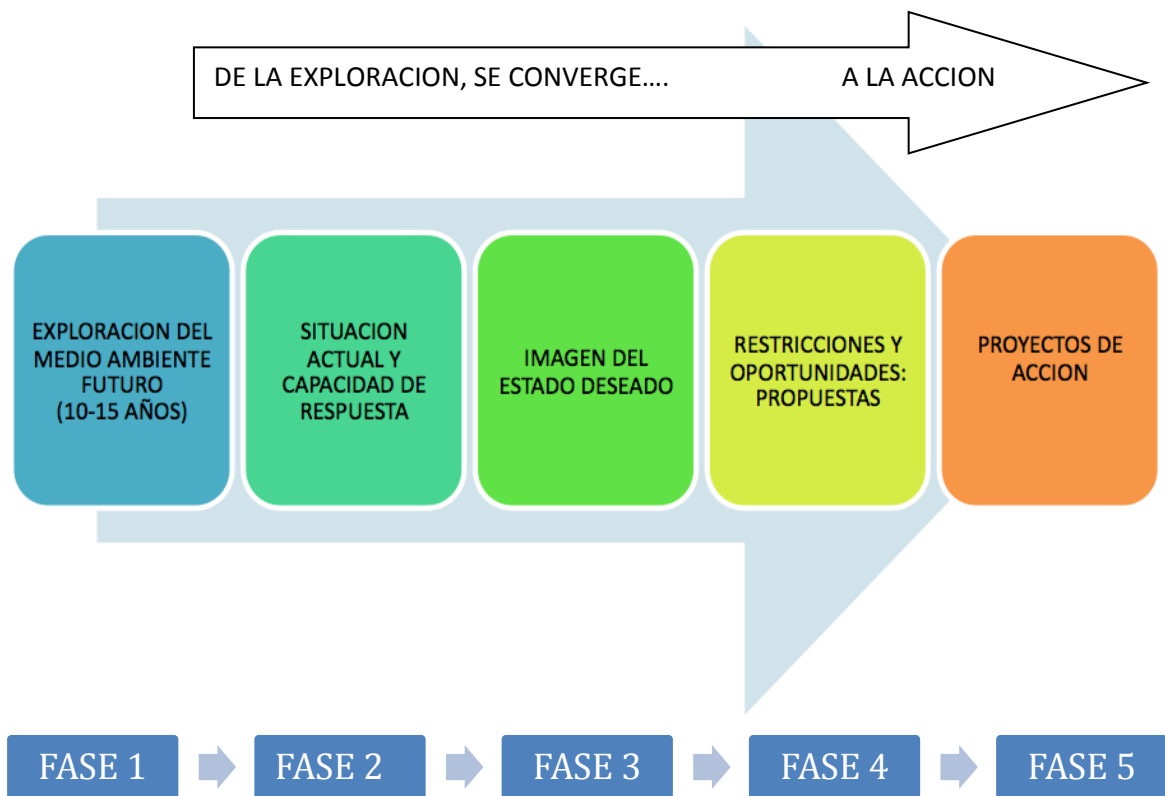


Diagrama 3 *Proceso de Reunión Planeación Participativa*

➤ **Primera fase. Exploración del medio ambiente futuro**

El equipo se debe de visualizar en un tiempo “X” años y responderse a las siguientes preguntas.

- ¿Cómo está el dominio o situación en el año X?
Lo recomendable es visualizarse en tres escenarios futuros
- ¿Cuáles fueron los factores externos que generaron la situación presente?
Los factores externos pueden ser la clave en la formación de los futuros en los que se visualiza el grupo. Estos factores pueden ser económicos, sociales, políticos o culturales.

Productos esperados

Se realiza una síntesis de la conclusión de cada equipo, un esquema o dibujo que simplifique las conclusiones y además se elabora una lista de factores importantes detectados, haciendo énfasis sobre su importancia, probabilidad de ocurrencia y el efecto.

Técnicas de apoyo

El facilitador del equipo puede respaldarse usando mapas conceptuales y otras técnicas de visualización.

➤ Segunda fase. Situación actual y capacidad de respuesta

El equipo se debe ubicar en el presente y responderse a las siguientes tres preguntas.

- ¿Cómo estamos?
Se analiza la situación del presente
- ¿Cómo llegamos a estar como estamos?
Se realiza un análisis histórico del problema, visualizándose “X” años atrás y examinando los factores que produjeron la situación presente
- ¿Cuál es la capacidad de respuesta del dominio para afrontar las crisis y asir las oportunidades que se visualizaron en la primera fase?

Productos esperados

Se realiza una síntesis de la conclusión a la que se llegó. Se realiza un esquema o dibujo que ejemplifique las conclusiones. Se realiza una lista de los principales factores detectados, poniendo atención sobre su importancia.

Técnicas de apoyo

El facilitador puede hacer uso de diagramas de causa, agrupamiento de ideas y otras técnicas de análisis.

➤ Tercera fase. Imagen del estado deseado

El equipo se debe de ubicarse en el presente y responderse a las siguientes tres preguntas.

- ¿Cuál es la imagen o estado del dominio que desearíamos tener en este momento?
Se realiza un ejercicio de visualización en donde no hay límites ni restricciones en cuanto su construcción. Se recomienda reflexionar respecto a la razón de ser del sistema ideal
- ¿Cuáles son las características de ese estado deseado?
- ¿Cómo debe ser el sistema que pueda hacer realizable el estado deseado?
Se debe de realizar un boceto de cómo se desearía que funcionará hoy el dominio

Productos esperados

Se realiza una síntesis de la conclusión a la que se llegó. Se realiza un esquema o dibujo que ejemplifique las conclusiones. Se realiza una lista de los principales factores detectados, poniendo atención sobre su importancia y viabilidad.

Técnicas de apoyo

El facilitador puede hacer uso del diseño idealizado, análisis morfológico y otras técnicas sintéticas de generación de ideas.

➤ **Cuarta fase. Restricciones y oportunidades: propuestas**

El equipo se debe ubicar en el presente y responderse a las siguientes dos preguntas.

- ¿Cuáles son las principales restricciones y oportunidades para transitar de la situación actual al estado deseado?

Como el grupo ya ha reflexionado sobre su pasado, presente y ha analizado su futuro posible, puede empezar a detectar y a describir las restricciones con base a sus potenciales y sus problemas

- ¿Cuáles serían las mejores acciones o proyectos que podríamos emprender, para avanzar hacia el estado deseado?

Productos esperados

Se realiza una lista con las restricciones y las oportunidades identificadas por el grupo. Se genera una lista de propuestas de acción no mayor de diez. Se muestra un diagrama que denote las propuestas y sus restricciones.

Técnicas de apoyo

El facilitador puede hacer uso de análisis de fuerzas, matrices de análisis, análisis morfológicos y otras técnicas de innovación y valoración.

➤ **Quinta fase. Proyectos de acción**

Selección de las propuestas

En esta sesión los grupos o equipos seleccionan las propuestas más sobresalientes con el objeto de trabajar posteriormente en el desarrollo de las mismas. Para esto debemos de realizar un proceso de selección empleando la técnica de grupo nominal. El procedimiento es como sigue:

- A cada integrante del equipo se le entregan cuatro tarjetas, en las cuales escribirán las propuestas que les haya parecido más atractivas, anotando una en cada tarjeta
- Deben de anotar atrás de cada tarjeta un número no repetido del uno al cuatro, teniendo en cuenta que el cuatro es el más relevante entre las cuatro propuestas y el uno el menos relevante
- Una vez realizado la ponderación se prosigue a recoger las tarjetas y el facilitador de manera pública va contando los puntos de cada propuesta. Las propuestas con mayor puntuación son identificadas como las relevantes y serán seleccionadas para su desarrollo

Generación de grupos de proyecto

- Como paso que sigue, se les pide a cada participante que elija dos propuestas de las que fueron seleccionadas y en las que les gustaría participar. Se reparten dos tarjetas a cada participante y en ellas escriben el título de proyecto y el número que le asignan ya sea uno o dos, siendo uno el más importante. Finalmente anotan su nombre en cada tarjeta
- Posteriormente los facilitadores empiezan a conformar los nuevos equipos, procurando respetar las primeras o segundas prioridades.
- A continuación se les informa a los participantes sobre los equipos de trabajo y los temas
- Finalmente los equipos por proyecto, sin facilitadores, proceden a desarrollar los lineamientos generales de los proyectos generados.

2.3 TÉCNICA DELPHI

La técnica Delphi es una herramienta que fue desarrollada en la Corporación Rand por Norman Dalkey y Olaf Helmer a raíz de un proyecto sobre pronóstico militar patrocinado por la Fuerza Aérea de los Estados Unidos de América, aunque debido a su naturaleza, puede emplearse para enfrentar problemas no necesariamente referentes al futuro⁵.

Se le da el nombre por los habitantes de la antigua Grecia que realizaban consultas al gran Oráculo de Delfos para conocer el destino de sus acciones. Es por ello que esta técnica consiste en encuestar a un grupo de manera iterativa, de forma anónima, con el objetivo de conocer, obtener propuestas y opiniones, encontrando puntos de coincidencia y ordenarlos de tal manera que se logre un censo de las opiniones.

La técnica se utiliza para diferentes objetivos, los más importantes son los siguientes:

- a) Formulación de problemas
- b) Establecimiento de metas y prioridades
- c) Identificación de soluciones

En general la aplicación de esta técnica es para problemas donde los hechos no están articulados; es decir, que se conoce la problemática intuitivamente y por experiencia además el razonamiento no se lleva a cabo de manera formal. Un punto importante de considerar es que si los expertos o involucrados en la situación están dispuestos a ser consultados de manera repetitiva y que tengan la capacidad de modificar sus respuestas,

Las características principales de la técnica son:

- 1) Anonimato
- 2) Retroalimentación controlada
- 3) Respuesta estadística de grupo

⁵ Técnicas Participativas de la Planeación, Gabriel de las Nieves Sánchez Guerrero

Las ventajas principales de la técnica son:

- Se aconseja esta técnica cuando existe gran incertidumbre en los datos, se encuentran dispersos o se carece de ellos.
- Por la característica de ser anónimo, permite extraer información sin la influencia de otras personas.
- Dar una opinión o propuesta por escrito obliga a la persona a pensar profundamente y de manera seria en el problema, de tal forma que sea coherente y conciso.

Las desventajas principales son:

- El procedimiento sólo identifica prioridades de los integrantes y fomenta el acuerdo, pero no resuelve el problema.
- La duración muy amplia de aplicación y por ende si alto costo.
- Se puede producir la sensación de lucha a ciegas por la falta de interacción entre los involucrados.

2.3.1 Procedimiento

En proceso Delphi intervienen tres grupos diferentes:

1. Los encargados de tomar decisiones, quienes en última instancia actúan con los resultados del estudio.
2. Los entrevistados, que son las personas que emiten su opinión y propuesta respondiendo los cuestionarios.
3. Los conductores del estudio Delphi, son los que interactúan con los decisores y los entrevistados.

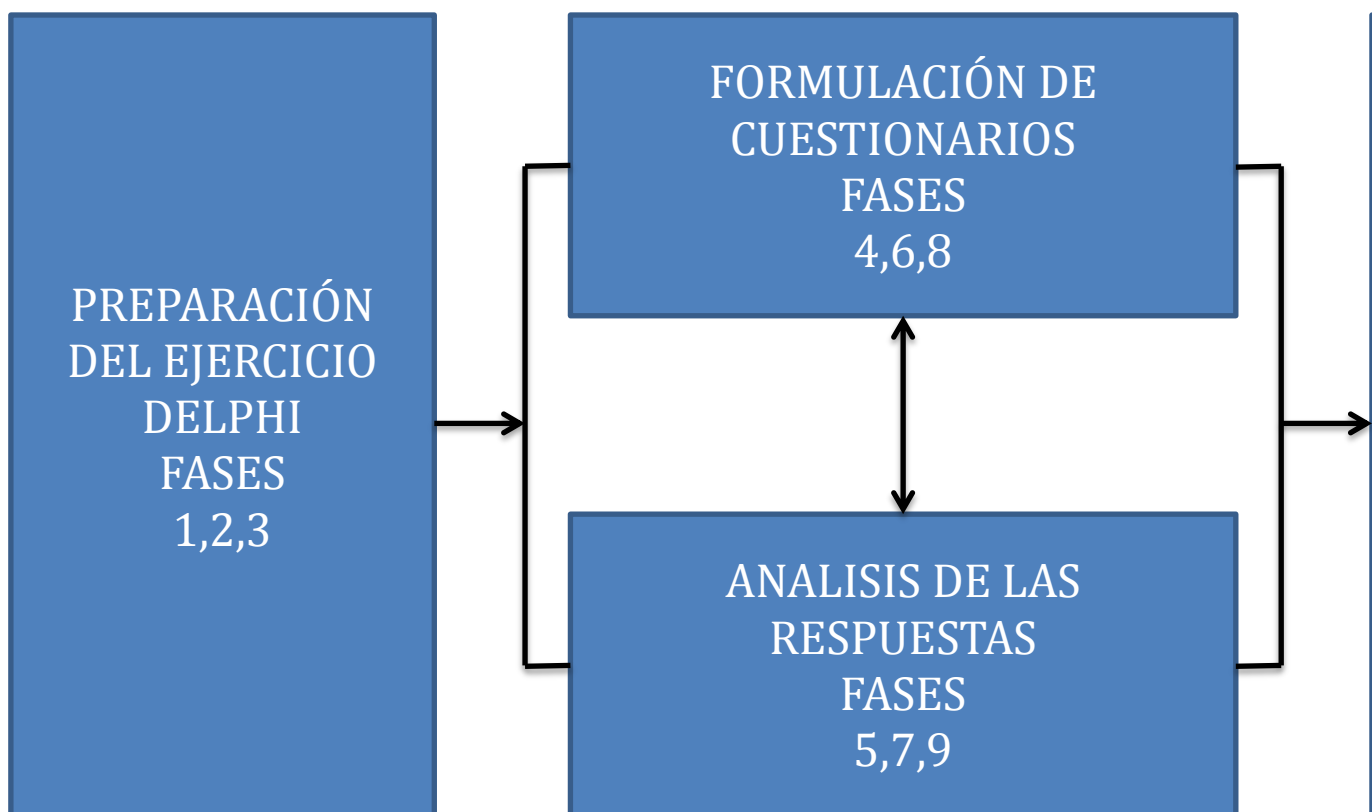


Diagrama 4. Procedimiento para realizar un ejercicio Delphi.

Paso 1. Definición del problema

El grupo consultor debe reunirse con los integrantes involucrados para definir el problema o las preguntas que serán estudiadas o respondidas con la técnica Delphi.

Paso 2. Establecimiento de los objetivos y resultados esperados del estudio

El grupo consultor y los involucrados establecen los objetivos, la necesidad e interés del estudio y los alcances.

Paso 3. Selección de los entrevistados y contacto con ellos

Se pretende escoger a participantes que tengan conocimientos específicos en el tema que se va a desarrollar, así mismo como un gran interés profundo de la problemática, conocimientos o experiencias importantes para compartir.

Paso.4. Formulación del primer cuestionario

El equipo consultor realiza una primera versión del cuestionario basado en los objetivos, las necesidades e intereses de los integrantes involucrados en el problema, de tal manera que el entrevistado pueda responder con facilidad.

Enseguida el grupo consultor se reúne con los integrantes involucrados para revisar el cuestionario (no incluyen los entrevistados). El cuestionario definitivo se obtiene después de probar y calibrar la efectividad de las preguntas mediante la realización de una prueba piloto.

Paso.5 Análisis de las respuestas del primer cuestionario

El grupo consultor recibe las respuestas del primer cuestionario y se informa a los integrantes los resultados del mismo y el rumbo del estudio. Este análisis afirma y procesa estadísticamente los resultados. Algunos datos estadísticos importantes son las respuestas similares entre los entrevistados, su dispersión, promedio del grupo y despliegue de la distribución. Las medidas más utilizadas para el análisis de las respuestas se encuentran: la mediana, la media, la desviación estándar y el rango intercuartil (2o. y 3er. cuartil).

Paso 6. Formulación del segundo cuestionario

Para el diseño del segundo cuestionario se deriva de las respuestas del primero. En este segundo cuestionario se debe facilitar la comprensión de los conceptos que se retoman del primero, la cual debe permitir que se anexen comentarios en acuerdo, desacuerdo o aclaración de algunos puntos. Se debe considerar que hay que formular preguntas mas cerradas y breves para que se contentes en un lapso de 20 a 30 minutos.

De la misma manera que el primer cuestionario se realizan pruebas piloto, mismas que deben realizarse con personas que no forman parte del equipo que participa en el estudio.

Al cuestionario se anexa el informe realizado del análisis de las respuestas y de comentarios a los participantes mencionando que el estudio avanza en forma exitosa. Cada participante debe recibir, una retroalimentación de sus opiniones, el informe y el segundo cuestionario. Para incitar duda o aceptar dicha información al entrevistado se le pide que revise sus opiniones previas con base en el informe recibido y que justifique sus puntos de vista con argumentos precisos y con la información que los apoye. Esto para que genere nuevos argumentos o contra argumentos, mismos que se expone en el nuevo cuestionario.

Paso 7. Análisis de las respuestas del segundo cuestionario

Para este paso los comentarios son similares a los del paso 5.

Si se encuentran respuestas similares o no se obtienen las respuestas esperadas se debe de modificar el estudio, realizando preguntas más generales o mas específicas.

Si se tienen respuestas bien cimentadas que difieran sustancialmente de las otras respuestas, el estudio fue bien realizado y deberán ser enviadas a los entrevistados junto con el informe. Hasta aquí el grupo consultor tiene bastante información clasificada y jerarquizada, lo que procede ahora es buscar más precisión en las posiciones de los entrevistados.

Paso 8. Formulación del tercer cuestionario

Para este paso los comentarios son similares a los de 6. Aquí conviene recordar que conforme se avanza en el estudio, se debe buscar la diferencia de opiniones y al mismo tiempo conocer las diferencias individuales de argumentación que aún existen.

Paso 9. Análisis de las respuestas del tercer cuestionario

El procedimiento es similar al paso 7, se debe asegurar la preparación de los resultados sea claro con el fin de que las personas estuvieron involucradas en el estudio lo comprendan integralmente. Es de suma importancia que los entrevistados reciban el

informe de los resultados del tercer cuestionario con el fin de hacer sentir satisfecho en el término en el proceso Delphi. El proceso se detendrá cuando las respuestas sean cercanas al acuerdo.

Paso 10. Elaboración del informe final

En el informe final debe de integrarse y resumirse los objetivos, los criterios considerados, el número de cuestionarios y sus respuestas, los resultados finales, las conclusiones y los nombres de los participantes.

2.4 TÉCNICA TKJ

Antecedentes

La Técnica TKJ o “Team Kawakita Jiro” se deriva de la técnica llamada KJ desarrollada por el Doctor japonés Jiro Kawakita, que es una herramienta poderosa, practica y útil para desarrollar y dar soluciones a problemas, que fue desarrollada en la Corporación Sony por Shunpei Kobayashi. Es muy versátil, pudiéndose aplicar de manera muy sencilla o sofisticada, dependiendo básicamente de la disponibilidad de las personas. La principal característica que la distingue de la técnica KJ, es que el proceso general es realizado en grupo.

Dicha técnica ayuda a fortalecer la comunicación, a conciliar los intereses de los participantes del grupo, así mismo motiva a concebir responsabilidad y compromiso para encontrar soluciones definidas y concretas. Al realizarse esta técnica se genera un estado participativo entre los integrantes, lo que concede a concientizar y sensibilizar a los mismos sobre el problema analizado, guiándolos así al autodescubrimiento y aceptación de las causas que lo producen, logrando cambiar al grupo en equipo de trabajo en busca de su meta compartida.

Se inicia con la identificación de los hechos superficiales (apariencias, dificultades, síntomas, etc.) y concluye con la definición de las causas de origen y las soluciones y compromisos de los participantes para la acción.

2.4.1 Procedimiento

La técnica TKJ consiste en tres etapas: 1) La formulación del Problema, 2) La identificación y Diseño de la Solución y 3) Acciones de implementación y control.

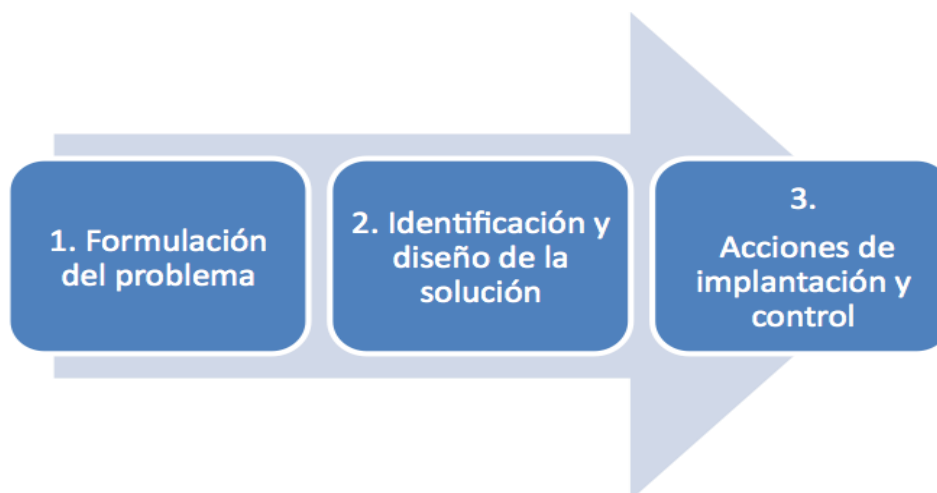


Diagrama 5. *Procedimiento TKJ*

Formulación del Problema

1.- Se forman grupos de trabajo los cuales están integrados por personas involucradas en el problema (Se sugiere que esté integrado por cinco, siete o máximo nueve miembros). Existirá un facilitador por grupo que tendrá la función de dirigirlos.

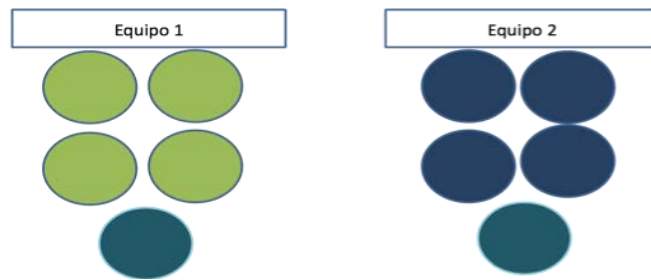


Diagrama 6 *Formar equipos*

2.- Los grupos formados se aíslan de tal forma que tengan un ambiente tranquilo y que no interfieran los comentarios de los demás grupos en sus ideales. Los facilitadores de cada grupo se reúnen con el correspondiente y explica de manera breve y clara las reglas de la técnica y la dinámica de trabajo, así mismo debe de romper la tensión entre el grupo.

Después el facilitador y el grupo definen el problema de análisis, para ello se recomienda tener documentada la situación actual del problema.

3.- Se reparten tarjetas en blanco al grupo y se pide que anoten en ella los “hechos” más relevantes acerca del problema, atendiendo a lo siguiente:

- a) Se anota sólo un “hecho” por tarjeta.
- b) Deben ser hechos recientes, reales, relevantes y concretos.
- c) Si es posible anotar fecha, lugar y personas involucradas sobre el suceso.
- d) Ser breves y comprensibles.
- e) Evitar causas, consecuencias y soluciones.

Se sugiere que el número de tarjetas por participante sea de tres, cuatro o cinco.

El facilitador revisara las tarjetas escritas y asegurara que se cumplen dichas reglas. Conviene que el facilitador fuerce a que las tarjetas se escriban de acuerdo a las reglas establecidas, pero no invertir demasiado tiempo en ello. Es recomendable ser tolerante en la aprobación de las tarjetas, solicitando que haya un sólo enunciado por tarjeta.

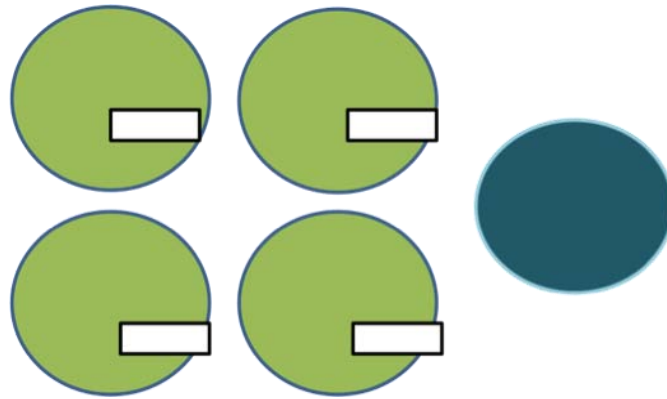


Diagrama 7. *Repartición de tarjetas*

4.- Las tarjetas recibidas por el facilitador se revuelven y se reparten a los integrantes de cada grupo, procurando que cada integrante no reciba alguna de sus propias tarjetas. Posteriormente se da un plazo para que los integrantes lean y comprendan las tarjetas que se le asignaron.

5.- Cada participante va leyendo en voz alta una de sus tarjetas las cuales se colocan en la mesa, si el contenido de una de las tarjetas de los participantes son muy similares se agruparán. Así se realizara con cada una de las tarjetas de cada participante y al término de esta actividad encontraremos conjuntos de tarjetas similares y otras quedaran aisladas.

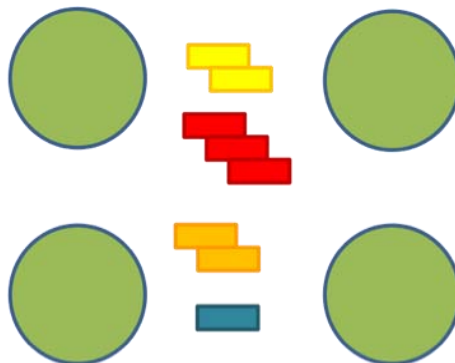


Diagrama 8. *Agrupación de tarjetas*

6.- Cada conjunto de tarjetas se introduce en un sobre y se reparten entre participantes. Cada participante propone una síntesis preliminar expresada en unas cuantas palabras. Las tarjetas aisladas no se analizan, pero se introducen en un sobre al cual se titula con el nombre del hecho.



Diagrama 9. *Introducir tarjetas en sobres*

Una vez realizadas las síntesis preliminares estas son leídas a los demás, leyendo después las tarjetas analizadas. De aquí se parte a un debate que finaliza con una síntesis consensada por todos los participantes. La síntesis final se escribe al dorso del sobre correspondiente.

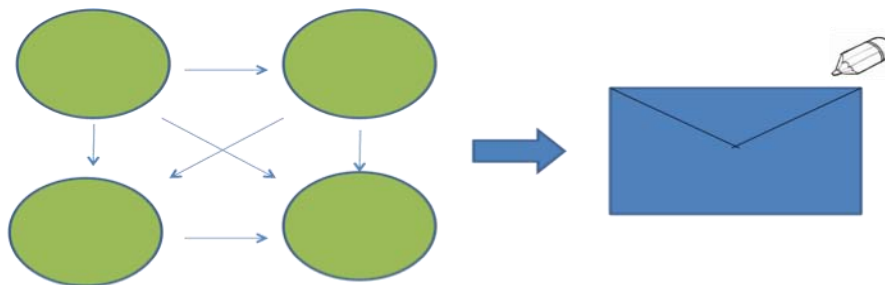


Diagrama 10. *Escribir síntesis en cada sobre*

Los rotulados de los sobres deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Ser la síntesis de los “hechos” agrupados.
- b) No ser la suma de los “hechos”, sino la esencia de los mismos.
- c) Ser sencillo y comprensible.
- d) Evitar dar soluciones.
- e) Escribirse en primera persona del plural.
- f) Los participantes deben “sentir” los títulos.

7.- Con los sobres ya titulados, se reparten y se repiten los pasos 4,5 y 6 en una o varias iteraciones hasta que solamente queden dos o tres agrupamientos en sus respectivos sobres titulados.

8.- Los resultados se presentan en un cartel en forma de diagrama de árbol o diagrama de Kawakita. Finalmente el grupo meditará y discutirá el diagrama para concluir con el título general del diagrama que sintetiza el problema analizado.



Diagrama 11. *Discusión y conclusión de Diagrama Kawakita*

Identificación y diseño de la solución

9.- Se reparten de nuevo tarjetas. Cada miembro, basado en el análisis o diagrama, identifica y escribe soluciones al problema formulado, y escribe en las nuevas tarjetas las acciones de solución.

10.- Se procede a intercambiarlas, agruparlas y a obtener la síntesis como en los pasos anteriores. Este proceso conduce a un diagrama de soluciones. Se debe buscar que título del segundo sea la solución general del título del primero.

Acciones de Implementación y control

11.- Cada miembro del grupo selecciona algunas tarjetas del segundo diagrama. Se escriben los compromisos y acciones para concretar la solución propuesta a cada tarjeta. Escribe su nombre, expresando brevemente la manera en que se realizara, el tiempo, los recursos y las formas como se medirá el avance.

12.- Se comenta el ejercicio y se integran los compromisos y procedimientos para su seguimiento y control.

2.5 LLUVIA DE IDEAS (BRAINSTORMING)

La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado. Esta técnica consiste en un proceso de encontrar soluciones a problemas en grupo y se fundamenta en que los individuos generen más y mejores ideas expresándolas en grupo y en forma individual.

El Brainstorming trata en la alteración deliberada de esas dos etapas del pensamiento, la creación y el juicio.

2.5.1 Procedimiento

La aplicación de esta técnica se realiza en cuatro fases:

- 1) ***Preparación y motivación para el brainstorming por parte del formador***
 - Se presenta el problema que se va a tratar. Los problemas tienen que ser reales y conocidos previamente ya que el objetivo no es estudiar y analizar problemas sino producir ideas para su solución.
 - Se presentan los objetivos y reglas de la técnica al grupo: tienen que aportar libremente, durante un tiempo determinado, todas las ideas y sugerencias que se les ocurran sin analizar si son válidas, correctas, posibles o adecuadas, y sin miedo al ridículo.

- 2) ***Desarrollo (producción de ideas)***
 - El grupo durante un periodo de tiempo entre 20 y 30 minutos genera ideas libremente.
 - El formador hace de coordinador y estimula la producción de ideas, y el propio formador o un ayudante toma nota de las ideas en una lista visible; esto sirve de refuerzo y motivación para la participación de todos.

3) Evaluación de las ideas

- Se redactan y clasifican las ideas surgidas. A continuación, se fijan los criterios para seleccionar las ideas mejores y se valora cada idea de acuerdo con los criterios establecidos.
- Se eliminan las ideas no válidas y, a partir de una lista breve de ideas válidas, el grupo elige la mejor solución.

4) Plan de acción

- El grupo fija los pasos necesarios para llevar a la práctica la solución elegida.

Existen 10 puntos que se exponen como regla a seguir para una reunión exitosa de Brainstorm:

1. Asegúrese que el lugar de la reunión sea cómodo e informal.
2. Tenga en la sala bastante líquido y alimento cuando la sesión se prolongue.
3. Seleccione una persona como líder del grupo.
4. Defina claramente el problema cuando comience la reunión.
5. Determine tiempo y pautas para la reunión.
6. Todas las ideas deben ser anotadas.
7. Evite críticas de ningún tipo o reacción negativas a las ideas.
8. Promueva una participación constante de los involucrados.
9. Discutir e intercambiar ideas durante la reunión.
10. Aplicar juicio de negocios al analizar las ideas.

Para tener mejores resultados se recomienda formar un grupo pequeño (10-15 personas) y una duración de 60-90 minutos (10 para motivar y situar la técnica; 20-30 para generar ideas y el resto para la evaluación).

2.6 TÉCNICA KJ

El origen de la técnica KJ es atribuido al Dr. Jiro Kawakita, un antropólogo japonés que lo desarrolló en los 50's. Se han usado numerosos términos para describir

esta técnica que sirve para procesar datos cualitativos. Algunas variaciones de la técnica son conocidas como Método Metaplan, Técnica TKJ, Método de Moderación y Procesamiento de Lenguaje.

En su origen esta técnica estaba compuesta por tres etapas en la planeación :

- 1.-La Identificación del problema
- 2.-La identificación de los coproductores del problema
- 3.-La búsqueda de la solución del problema

En lo particular el desarrollo de esta técnica depende de un enfoque sistemático en la que participen todos los involucrados en el proceso, dado que las decisiones que se tomen deberán alcanzarse por decisión por consenso.

Principalmente consiste en reunir en grupo a las personas involucradas en una situación problemática común. Se inicia con identificar los hechos superficiales (apariencias, dificultades, síntomas, etc.) y se concluye con la definición de las causas de origen y las soluciones y compromisos de los participantes para la acción.

Finalmente como se menciona la Técnica TKJ es la variación de la Técnica KJ la cual lo único que las distingue es el desarrollo de la técnica en equipo, por lo cual los pasos de la técnica se explican en el apartado **2.4 TKJ**.

2.7 JERARQUIZACIÓN ANALÍTICA

Este método se desarrollo durante los años setenta por el Dr. Thomas L. Saaty, al buscar un instrumento que tuviera fundamentos matemáticos sólidos para una útil toma de decisiones y sencillo en su aplicación.

2.7.1 Procedimiento

El método está conformado por cuatro etapas:

- 1° Representación del problema
- 2° Evaluación de criterios.

- 3º Evaluación de alternativas
- 4º Jerarquización de alternativas

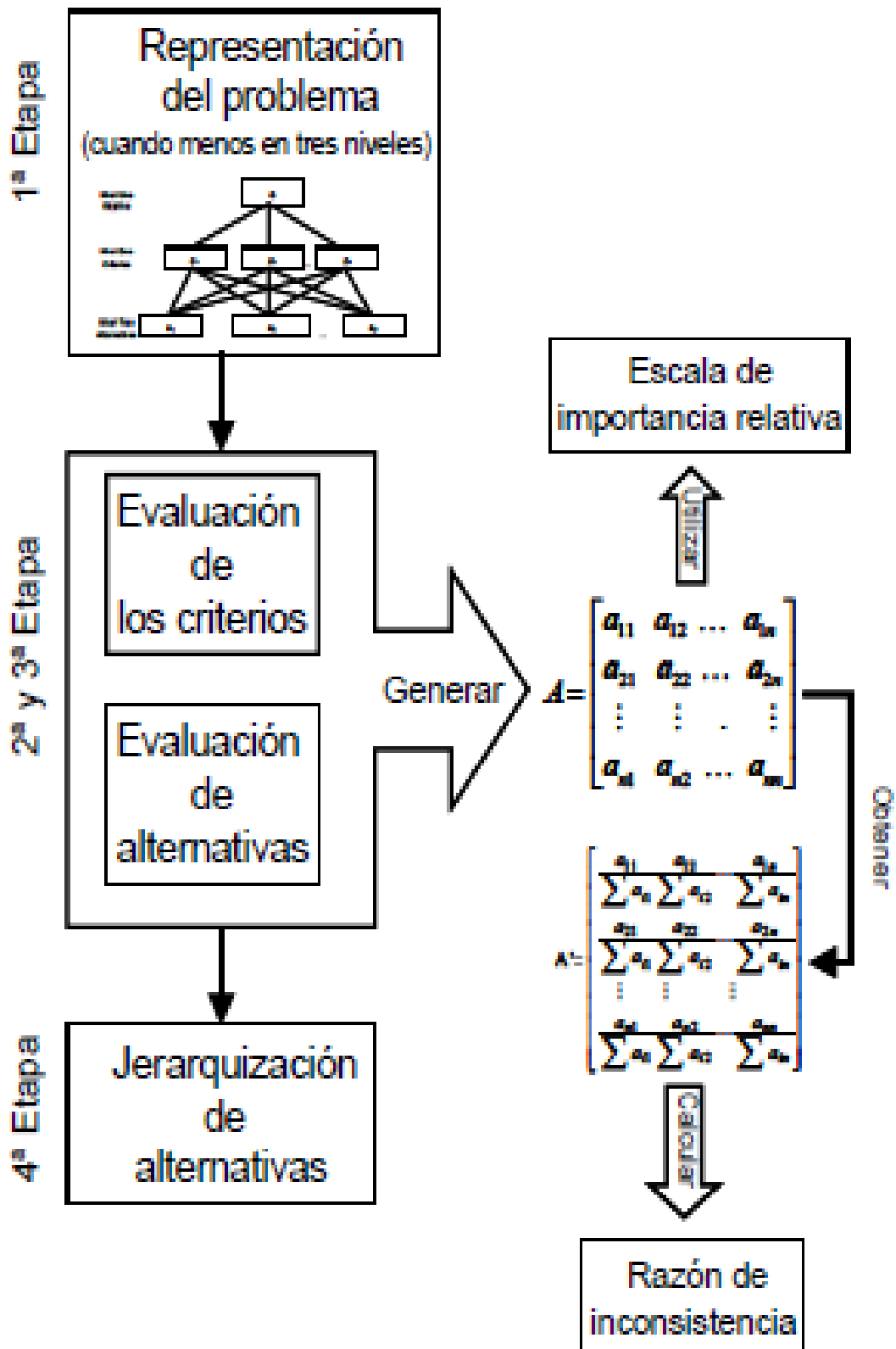


Diagrama 12. *Etapas de Jerarquización Analítica*⁶

⁶ Técnicas Participativas para la Planeación, Gabriel de la Nieves Sánchez Guerrero

Representación del problema

Consiste en representar el problema mediante un arreglo jerárquico construido en al menos tres niveles (Diagrama de árbol).

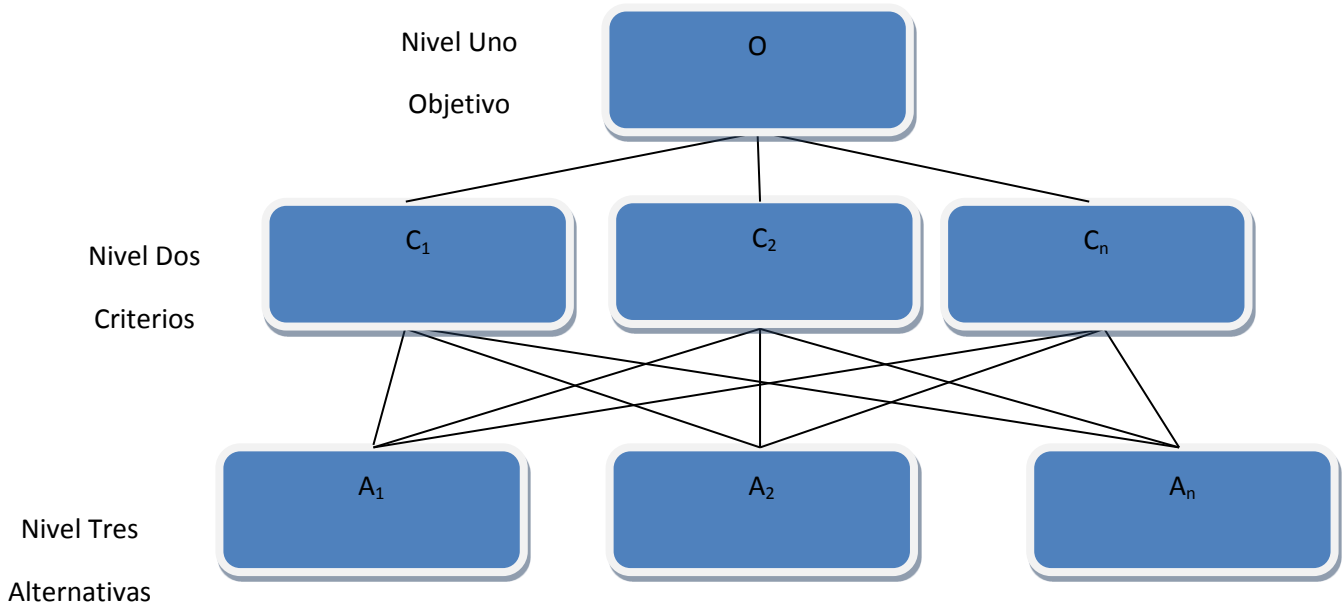


Diagrama 13. *Diagrama de Árbol*

La jerarquía implica una clasificación ordinal donde los niveles están subordinados entre sí, mediante alguna base definida.

El diagrama de árbol se forma de tres factores para la toma de decisiones:

- Nivel Uno: Objetivo que se pretende alcanzar
- Nivel Dos: Criterios de valoración para las alternativas
- Nivel Tres: Alternativas sujetas a valoración. (actividades, estrategias, proyectos, cursos de acción)

Para el desarrollo del diagrama de árbol se sugiere un máximo de cuatro niveles y siete elementos por nivel, aunque la técnica no se limita a un número de niveles ni elementos.

Así bien conviene que las alternativas como los criterios procuren tener un nivel de complejidad y ser mutuamente excluyentes, de lo contrario se pueden producir problemas de consistencia.

Evaluación de los criterios de valoración

En esta etapa se construye una matriz A, a partir de la comparación de los diferentes criterios con la finalidad de estimar la importancia entre cada uno de ellos. La matriz se conforma de la siguiente manera.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & + & a_{12} & + & \dots & + & a_{1n} \\ a_{21} & + & a_{22} & + & \dots & + & a_{2n} \\ \vdots & & \vdots & & & & \vdots \\ a_{n1} & + & a_{n2} & + & \dots & + & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Matriz 1. *Matriz de importancia*

Y presenta la propiedad de que $a_{ji} = 1/a_{ij}$ y $a_{ij} = 1$ cuando $i=j$

A cada comparación se le asigna una calificación. Saaty propone una escala de importancia que se muestra a continuación.

Intensidad de la importancia	Definición	Explicación
1	Igual importancia	Dos actividades contribuyen igualmente al objetivo
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio están a favor de una actividad sobre la otra
5	Importancia fuerte	La experiencia y el juicio están fuertemente a favor de una actividad sobre la otra
7	Importancia muy fuerte	Una actividad está muy fuertemente favorecida y su dominio ha sido demostrado en la práctica
9	Importancia extrema	Es máxima la importancia de una actividad sobre la otra
2,4,6,8	Valores intermedios entre los dos juicios contiguos	Cuando un término medio es necesario
Recíproco de los números de arriba	Si al elemento i le fue asignado alguno de los números de arriba al compararse con el elemento j, entonces j tiene el valor recíproco cuando se compara con el elemento i	

Tabla 2. *Escala de importancia*

Para ejemplificar el método de comparación se muestra una matriz prueba.

Comparación de criterios	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Pesos W
Criterio 1		↑	2.00	0.586
Criterio 2	1/5	1.00	1/4	0.098
Criterio 3	1/2	4.00	1.00	0.334

RI = 0.024

Tabla 3. *Ejemplo de aplicación*

Dentro de la primera comparación que es criterio 1 vs criterio 2 nos preguntamos cuál de los dos criterios es más importante. De acuerdo a la tabla de comparación se le asigna la calificación que se crea conveniente. De este modo cuando se compare el criterio 2 vs criterio 1 se colocara el recíproco de la calificación escogida. Los elementos de la diagonal principal de la matriz siempre son 1, esto es, al compararse un elemento por si mismo mantiene igual importancia.

Para calificar los criterios es necesario ser consistentes al establecer la importancia relativa entre los elementos de cada nivel. Ejemplificando, si el criterio 1 es cinco veces más importante que el criterio 2 y el criterio 2 es tres veces más importante que el criterio 3, el criterio 1 deberá ser ocho veces más importante que el criterio 3. En caso de decir que el criterio 1 es cinco veces más importante que el criterio 3 se estará cayendo en una inconsistencia; por lo que se tendrá la necesidad de repetir la asignación de calificaciones.

El grado de consistencia se calcula para todas las matrices de comparaciones, y se expresa mediante la razón de inconsistencia (RI). Su cálculo se presenta más adelante.

Llenada la matriz A con las respectivas calificaciones, se procede a estimar los correspondientes pesos relativos W. Los pesos relativos son el vector característico o eigenvector de la matriz. Una estimación para su cálculo se presenta a continuación.

Se normaliza la matriz A, obteniéndose A'. Una vez obtenida se suman las calificaciones de cada columna de la matriz A respectivamente. A continuación se calcula el promedio de cada renglón de la matriz A, del renglón 1 hasta el renglón n, y se obtiene la matriz W de los pesos relativos, que con frecuencia se coloca al lado derecho de la matriz A.

$$W = \begin{bmatrix} \frac{a_{11}}{\sum a_{i1}} + \frac{a_{12}}{\sum a_{i2}} + \dots + \frac{a_{1n}}{\sum a_{in}} \\ \frac{a_{21}}{\sum a_{i1}} + \frac{a_{22}}{\sum a_{i2}} + \dots + \frac{a_{2n}}{\sum a_{in}} \\ \frac{a_{n1}}{\sum a_{i1}} + \frac{a_{n2}}{\sum a_{i2}} + \dots + \frac{a_{nn}}{\sum a_{in}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ W_n \end{bmatrix}$$

Matriz 2 Pesos (ij en matriz)

Cálculo de la razón de inconsistencia (RI)

La razón de inconsistencia RI indica el grado de incoherencia que se comete al calificar la importancia relativa de los criterios y alternativas de un problema. Regularmente se coloca en la parte inferior de la matriz para vigilar la consistencia en las calificaciones.

La razón de inconsistencia RI se calcula empleando la siguiente expresión:

$$RI = IC / CA$$

Donde IC es el índice de consistencia y CA es la consistencia aleatoria.

El cálculo del índice de consistencia IC se obtiene como sigue:

$$IC = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

λ_{\max} : es el valor característico promedio

n: es la dimensión de la matriz

Para calcular λ_{\max} se multiplica **AW**, obteniéndose una estimación de $\lambda_{\max} \mathbf{W}$ esto es,

$$\mathbf{AW} = \lambda_{\max} \mathbf{W}$$

Posteriormente se divide cada componente de $\lambda_{\max} \mathbf{W}$ por la componente correspondiente de **W**, obteniéndose λ_{\max} . A continuación se promedian las estimaciones de λ_{\max} para encontrar una estimación promedio total de λ_{\max} . Teniendo esta estimación se procede al cálculo del **IC** de acuerdo a la expresión anterior.

Este índice se divide entre el valor de la consistencia aleatoria **CA**. Saaty propone la siguiente tabla. De acuerdo al tamaño **n** de la matriz, que son el número de criterios o alternativas analizadas, se tiene una estimación del mismo.

n Tamaño de la matriz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CA consistencia aleatoria	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Tabla 4. *Estimación de la Consistencia Aleatoria*

Por último, se calcula la razón de inconsistencia **RI** dividiendo el índice de consistencia **IC** entre la consistencia aleatoria **CA**. Si la razón es mayor a un 10% se recomienda una revisión de las calificaciones.

Evaluación de las alternativas

En esta etapa se construyen las matrices, una por cada criterio. En cada matriz se compara entre si las alternativas de acuerdo al correspondiente criterio. El llenado de las matrices, el cálculo de los pesos relativos y el cálculo de la razón de inconsistencia es similar a la etapa anterior.

Criterio 1	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Pesos W
Alternativa 1	1	5	1/3	0.283
Alternativa 2	1/5	1	1/7	0.074
Alternativa 3	3	7	1	0.643

RI = 0.058

Tabla 5. *Ejemplo de cálculo y resultado de peso (W)*

Jerarquización de las alternativas

Para conocer que alternativa es la más importante se realiza lo siguiente.

- Se multiplica cada una de las componentes de la matriz de pesos de los criterios por la correspondiente matriz de pesos de cada una de las matrices de las alternativas.
- La alternativa con mayor porcentaje se selecciona como la más importante entre todas las demás.

CAPÍTULO 3

APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS

3.1 METODOLOGÍA UTILIZADA

Dada la problemática planteada requeríamos una técnica rápida de implantar, sencilla de explicar y que arrojara un resultado cuantitativo que era el esperado por la Dirección de los negocios.

En nuestra búsqueda de dicha técnica encontramos las siguientes opciones, las cuales fuimos descartando por distintos motivos.

- Análisis TOWS

Basada en el análisis FODA relacionando cada elemento generando diferentes etapas.

- a. Ofensivas (Fortalezas - Amenazas)
- b. Adaptativa (Debilidades - Amenazas)
- c. Defensiva (Fortalezas - Amenazas)
- d. Supervivencia (Debilidades – Amenazas)

Esta técnica nos ayuda a establecer estrategias para cada etapa, por lo que no se utilizó debido a que se tendría que analizar cada negocio con su respectivo análisis FODA y después compararlos. Lo cual no nos permite compararlos con su flujo de efectivo.

- Diseño Idealizado

Sirve para diseñar un futuro deseado de una organización, esto a través de un diseño en procesos el cual debe de cumplir con:

1. Factibilidad de la técnica.-no usar técnicas desconocidas.
2. Viabilidad operativa.- pueda funcionar en el sistema actual.
3. Flexibilidad.- el sistema sea de rápido aprendizaje y se pueda modificar conforme a la experiencia generada.

Esta técnica se descartó debido a que no involucra la comparativa de negocios, se podrá utilizar una vez se conozca que negocio se va a trabajar su crecimiento.

- Análisis Morfológico

Esta técnica se basa en generar un nuevo concepto en el sistema ya sea de desagrupar áreas o trabajos y juntarlos con otras partes.

El motivo por el cual no se utilizó esta técnica se debe a que no hay un análisis de la situación de negocios en sí, y no nos asegura que se eligió la mejor alternativa.

- Técnica grupo Nominal.

Se basa en analizar de manera grupal una situación desde diversos puntos de vista en un clima de confianza. Dicho motivo fue la causa de omitir esta técnica ya que es importante el facilitador cuente con la confianza del grupo y que este se identifique con ellos.

- Técnica Delphi

Consiste en encuestar (consultar) a un grupo de expertos de manera iterativa y en el anonimato, con el propósito de obtener sus juicios y propuestas, buscando puntos en común y organizando las respuestas para llegar a un consenso de sus opiniones.

Esta técnica fue la primera que descartamos debido a que es importante la experiencia que tienen los consultores.

- Técnica TKJ

Consiste en reunir en grupo a las personas involucradas en una situación problemática común, que estén interesadas en analizarla y dispuestas a actuar para transformarla. Esta técnica no la utilizamos debido a que no se genera un resultado cuantitativo que era lo esperado por la dirección.

- Técnica Electre

La técnica utiliza información objetiva y/o subjetiva para evaluar simultáneamente un conjunto de alternativas bajo diversos criterios de evaluación, que pueden ser homogéneos, heterogéneos, cuantificables, cualificables o mezcla de ellos. El problema de esta técnica es que se necesita información actualizada de las alternativas la cuales no se tenía documentada en el conjunto de negocios a evaluar.

- Jerarquización analítica

Esta técnica se basa en la comparación de distintos criterios contra diferentes alternativas ordenándolos en una escala de importancia relativa.

Se seleccionó la técnica de Jerarquización analítica debido a su uso de distintos criterios comparando con las alternativas, esto nos facilitará comparar el flujo de efectivo que tienen los distintos negocios y agregar otros criterios que se requieran. Además de que la técnica nos genera un resultado cuantitativo que fue uno de los requerimientos de la dirección.

La ponderación de los negocios se efectuó de acuerdo al siguiente planteamiento:

- | | |
|------------|------------------------------------|
| ▣ 1ª Etapa | Selección de criterios y negocios |
| ▣ 2ª Etapa | Evaluación de criterios y negocios |
| ▣ 3ª Etapa | Jerarquización Analítica |
| ▣ 4ª Etapa | Resultados y conclusiones |

3.2 SELECCIÓN DE CRITERIOS Y NEGOCIOS

1ª Etapa: Selección de criterios y negocios

Objetivo

Seleccionar los negocios en los que se tiene participación y elegir los criterios con los cuales se evaluarán.

Se divide en dos sub-etapas, **selección de criterios y de negocios.**

3.2.1 Selección de criterios

Técnica Utilizada:

Lluvia de Ideas llevada a cabo por el equipo consultor.

El termino **criterio** se refiere a los parámetros con los que se mide la productividad y rendimiento de las empresas.

Los consultores por medio de una reunión propusieron ideas por las cuales un negocio de importancia mundial debería ser evaluado. Se escogió un representante que escribiera en un pizarrón todas las ideas que fueran generándose por los integrantes.

Se analizaron y agruparon ideas similares llegando a los siguientes criterios.

Utilidad: Es la diferencia entre el precio de venta y el costo total del bien o servicio vendido.

Liquidez: Cualidad de los activos para ser convertidos en dinero efectivo de forma inmediata sin pérdida significativa de su valor.

Capital de trabajo: Se considera como aquellos recursos que requiere la empresa para poder operar. En este sentido el capital de trabajo es lo que comúnmente conocemos activo corriente. (Efectivo, inversiones a corto plazo, cartera e inventarios).

Cartera de clientes: Conjunto de clientes que los vendedores de una empresa tienen dentro de un área de venta y con los que interesa mantener un contacto.

Mercado Potencial: Clientes potenciales a un plazo de tres años.

Complejidad Operativa: Considera factores como;

Numero de recursos necesarios para operar (profesionales, técnicos y operativos)

Número de procesos (tiempo)

Número de áreas

Relación entre áreas (comunicación)

Número de proveedores

Posteriormente, se presento ante la dirección del conjunto de negocios los criterios propuestos explicando su importancia y razón por la cual debería de ser tomado en cuenta. Se sometió a votación los criterios presentados y se invitó a proponer otras opciones que ellos consideraran importantes para su negocio. Los participantes de la empresa estuvieron de acuerdo con las propuestas para poder comenzar con la evaluación.

3.2.2 Selección de negocios

Técnica Utilizada: TKJ

Se considera como **negocio** un sistema, método o forma de obtener dinero o bienes, a cambio de ofrecer productos, bienes o servicios a otras personas.

Se citó a las áreas involucradas en los negocios del consorcio enlistadas a continuación.

Persona	Área
1	Diseño y publicidad
2	Administración
3	Traennie operaciones
4	Finanzas
5	Operaciones
6	Trainnie operaciones
7	Diseño

Tabla 6. Áreas involucradas en la planeación participativa

En una sesión de trabajo previa entre los consultores integrantes del proyecto, se tomó la decisión de dividir a los participantes del negocio basados en sus conocimientos y experiencia en los siguientes 2 grupos

Equipo1

1	Diseño y publicidad
2	Administración
3	Traennie operaciones

Equipo2

4	Finanzas
5	Operaciones
6	Trainnie operaciones
7	Diseño

Se asignaron dos moderadores por equipo, y quedaron distribuidos de la siguiente manera:

Equipo 1:

1. Juárez Mejía Luis
2. Ramírez Yánez Diego Alan

Equipo 2:

1. Escobedo Morales Francisco
2. López Suárez Vicent Arturo

Los equipos se aislaron para evitar similitudes en las opiniones y decisiones del otro equipo.

Se repartieron 6 post-its por participante, ya que la técnica a utilizar (Jerarquización Analítica citada en el capítulo 2) recomienda plantear de 3 a 7 alternativas. Con la posibilidad de que si requería otro post-it se le entregaba.

En cada post-it los participantes escribieron en calidad de anónimo los negocios que consideraban prioridad de atender y sus razones que justificaban la elección. Para esta actividad se estableció un tiempo límite de 30 minutos.

Al finalizar el tiempo se recolectaron los post-its, se revolvieron, y se volvieron a repartir procurando que ningún participante recibiera sus mismas propuestas.

Cada participante leyó en voz alta el contenido de los post-its y se agrupó los negocios similares o iguales en una hoja de rotafolio.

Se contaron las propuestas y se escogieron las más repetidas, (de 5 a 6 negocios).

Se eligió un representante y con la ayuda de su equipo se realizó una síntesis del porque se eligió dicho negocio.

Los resultados por equipo quedaron de la siguiente manera:

Equipo 1

World Clean

- Empresa muy diversificada con muchas posibilidades.
- Hay mucho mercado en crecimiento.
- Representa un ingreso fijo o casi fijo mensual.
- El servicio de limpieza es constante, existe la necesidad de este y entre mejor se ofrezca más va a producir.

- Tiene más oportunidad de expandirse no sólo brinda servicio en torre Legaria.
- Un excelente negocio ya que abarca un servicio muy importante para todo rubro de empresas ya que todos los giros comerciales la limpieza es necesaria.
- El servicio es continuo y seguro cuidando la administración en competitividad en negocio.

Frada

- El servicio de construcción se brindará en torre Legaria, pero se puede expandir hacia otros lugares, tiene oportunidad de crecer.
- Excelente negocio siempre y cuando se cuente con los contactos necesarios para integrarse en el mercado.
- Muy buen crecimiento, la recuperación de la inversión es rápida.

Frondan Comercializadora

- Comercializadora entre dos ramos ya que administra torre legaria y de igual manera a Elektra, cada uno con diferentes productos electrónicos e insumos para torre legaria.
- La comercialización es muy buena en consideración del capital con el que se cuenta para realizar negociaciones fuertes.
- Me parece que es un negocio no tan estable ya que se basa en oportunidades temporales y negociaciones no tan seguidas.
- Me parece que es el negocio que puede dejar una utilidad más grande que los demás negocios pero con buenas negociaciones.

Frondan Promocionales

- Productos sobre pedido, poco riesgo o casi nulo en la negociación.
- Se maneja mucho volumen por lo cual la utilidad aunque no sea mucha, es fija y segura.
- Negocio fácil de controlar.
- Ventas directas con productos específicos.
- Aseguras las ventas.
- Pago rápido.
- Casi nula garantía.
- Mercado muy activo con diferentes productos a comercializar.
- El pago es en poco tiempo y financieramente se recupera la inversión rápido.
- El control del negocio es rápido, casi no operan las garantías.

Facility Group

- Es un excelente negocio ya que el servicio a oficinas es continuo.
- La probabilidad de cobro no se me hace un gran porcentaje, pero parece estable para la operación y crecimiento.

Equipo 2

FronDan

- (Comercialización) Si comercializamos un producto con éxito comercial se desplaza muy rápido y la recuperación de la inversión también es de 8 a 15 días lo que nos permite dar vuelta a la inversión muy rápido.
- (Promocionales) No hay devoluciones y los pedidos son grandes.
- (Comercialización) Siempre y cuando calificando la calidad de los productos, hablando de venta de productos en tiendas.
- (Suministro de insumos) Por que se vende el producto que requiere la instalación de Legaria.
- (Torre Legaria) Hay varios negocios que son muy importantes como la importación de los pisos de las dos torres que hacen falta y todos sus insumos con estas negociaciones podemos soportar las negociaciones en las que se tiene que invertir.
- Considero que es importante que se encargue de comercializar diferentes tecnologías como tablets u otro tipo de servicios.
- (Comercializadora) Es importante porque el producto se puede conseguir en México y el tiempo de entrega es muy rápido.
- (Comercializadora) La recuperación de la inversión es a 15 días.
- (Comercializadora) No hay compromisos comerciales.
- (Comercializadora) Este negocio nos puede dar para invertir en los otros negocios que son a mediano y largo plazo.

World Clean

- Limpieza de autos considero que es un buen negocio porque es poca la inversión que se hace y el riesgo también es bajo.
- Porque considero que es un proyecto importante que ayudará a cumplir las necesidades de muchas personas.

- Limpieza en oficinas, etc. porque todos los lugares públicos necesitan estar limpios.
- Limpieza de vidrios exteriores, porque sean pocas las empresas que ofrecen este servicio.
- Es un proyecto súper grande que se puede expandir muy fácilmente
- No solo da servicios a un proveedor sino a muchos.
- Es un negocio que nos pueda dar una estabilidad a mediano plazo.
- Nos permite crecer no solo en el edificio Legaria podemos crecer con los inquilinos y a diferentes edificios hay un nicho de mercado muy importante.

Frada

- Es muy buen negocio por que la inversión es mínima; se trabaja con el capital del cliente.
- Se puede trabajar en varios proyectos simultáneamente, no sólo en torre legaria.
- Será importante ya que es más responsabilidad llevar el seguimiento de una constructora.

Facility Group

- Es un proyecto a mediano y largo plazo que también nos puede dar una estabilidad pues se va a manejar tanto para torre Legaria como para los locatarios.
- Es un ingreso mensual fijo.
- Considero que tiene mucho siendo que en Legaria está todo en construcción.

Diseño de páginas

- Porque obtiene ingresos a muy corto plazo y es poca la inversión aprovechando que contamos con el personal capacitado.

Al tener diferencias en la agrupación de uno de los negocios se debatieron las razones de cada equipo llegando al acuerdo de separar *Fron dan* en dos por sus características operativas y financieras.

Las diferencias a debatir fueron:

- Flujo de efectivo
- Devoluciones casi nulas
- Clientes potenciales y temporales
- Estabilidad anual (fechas festivas)

Se confrontaron a los dos equipos en la misma sala y cada representante expuso las síntesis obtenidas. Llegando a un acuerdo entre los dos equipos donde se obtuvieron los siguientes negocios.

- ✓ **Frada:** Empresa dedicada a la construcción.
- ✓ **World Clean:** Empresa dedicada a suministrar servicio de limpieza y comercializar los productos empleados para esta actividad.
- ✓ **Fron dan Comercializadora:** Empresa dedicada a la comercialización de productos diversos.
- ✓ **Fron dan promocionales:** Empresa dedicada a la comercialización de productos promocionales.
- ✓ **Facility Group:** Empresa dedicada al servicio de mantenimiento de oficinas y espacios comerciales.

3.3 EVALUACIÓN DE CRITERIOS Y NEGOCIOS

2ª Etapa: Evaluación de criterios y negocios

Objetivo

Ponderar los criterios y negocios para obtener su respectiva relevancia

Se divide en cinco sub-etapas, **simulación de evaluación de negocios, ordenamiento de criterios, evaluación de criterios, ordenamiento de negocios y evaluación de negocios.**

3.3.1 Simulación de evaluación de negocios

En una sesión entre los integrantes del equipo consultor, se realizó una simulación de la técnica Jerarquización analítica, en la cual hay se insertan valores a la matriz, de mencionada técnica, tratando de evaluar qué negocio es mejor sobre de otra considerando cierto criterio. En esta simulación nos dimos cuenta que al terminar de llenar con valores la matriz, el índice de congruencia (IC) estaba por arriba de los límites considerados, lo que nos indica que la ponderación realizada es errónea.

Por esta razón decidimos concebir una tabla que nos ayudara a la ponderación sin tener que divagar y que se mantuviera en el rango del IC, a esa tabla la nombramos “Escala de Importancias” (EI) tabla 7. Dicha tabla se utiliza de la siguiente manera:

Imaginemos que tenemos una lista de negocios ordenamos de mayor a menor importancia con respecto a un criterio, y queremos comparar el negocio “x” que se encuentra en la posición uno, con el un negocio “y” que se encuentra en la posición cinco, para saber qué valor ingresamos a la matriz respectiva aplicamos la siguiente formula.

$$y-x=z$$

Donde

y= posición de negocio “y”

x=posición de negocio “x”

z=diferencia

Siguiendo el ejemplo tenemos que

$$y= 5$$

$$x= 1$$

$$z= 5-1$$

$$z= 4$$

Una vez teniendo la diferencia nos ubicamos en la tabla de “EI” para ver qué valor ingresamos a la matriz en la posición que de la intersección de “x” comparado con “y”.

Si buscamos en la tabla “EI” con nuestro ejemplo la diferencia $z=4$, podemos observar que en la columna nombrada “Escala de importancia”, nos muestra un valor de 7.

Finalmente el valor obtenido lo ingresamos a la respectiva matriz en la intersección “x” respecto de “y”.

Diferencia	Escala Importancia	Definición
-5	0.11	
-4	0.14	
-3	0.17	
-2	0.25	
-1	0.5	
0	1	Igual importancia
1	2	Levemente importante
2	4	Importante
3	6	Fuertemente importante
4	7	Extremadamente importante
5	9	Extremadamente importante*

Tabla 7. Escala de importancias asignadas.

Esta tabla de importancias nos ayudó al momento de realizar la matriz de criterio, a mantener un índice de consistencia dentro del intervalo de 0 a 0.1 ($0 < IC < 0.1$). Ya que si el IC no está dentro de este parámetro, el uso de esta técnica no sería válido.

3.3.2 Ordenamiento de criterios

Técnica Utilizada: KJ

Después de haber solucionado el problema de mantener el IC entre los parámetros ahora nos enfrentamos a como ordenar los negocios con respecto a un criterio, lo realizamos con la técnica KJ.

Para facilitar el proceso de jerarquización es fundamental ordenar los criterios, es decir acomodarlos de mayor a menor importancia, de acuerdo a la experiencia de cada integrante.

El ordenamiento de los criterios es sustancial ya que así formaremos, posteriormente, una matriz la cual tras una serie de operaciones obtendremos valores que utilizaremos para realizar la jerarquización.

En segunda instancia para ponderar cada uno de los negocios debemos de ordenar los negocios con base a prioridad del criterio, es decir para el criterio “x” debemos organizar los negocios conforme la importancia que cada integrante considere para ese negocio.

Para homologar el orden de los criterios y de los negocios, se utiliza la técnica KJ, la cual consistió en lo siguiente:

- Se repartieron post-its a cada participante para que escribiera en cada uno de ellos, el nombre y la posición del criterio tomando en cuenta que el número 1 es el más importante y el 6 el menos importante acuerdo a la información que posee cada uno de ellos.

- En un rotafolio se ordenaron por importancia las ideas, sin ningún previo análisis, poniéndolas a la vista de todos los reunidos.
- Se analizó el orden de los criterios sometiéndolo a debate para aceptar o rechazar el puesto en que cada criterio había sido colocado.

Al final los criterios quedaron con el siguiente orden.

Posición #	Criterio
1	Liquidez
2	Utilidad
3	Cartera de Clientes
4	Complejidad Operativa
5	Capital de trabajo
6	Mercado Potencial

Tabla 8. Criterios Ordenados por Técnica KJ

3.3.3 Evaluación de los Criterios

Teniendo ya ordenados los criterios, el siguiente paso es obtener los pesos correspondientes de cada uno de éstos, por medio de un vector, que lo llamaremos “Peso (W)”, que se obtiene siguiendo los pasos de la segunda etapa de la “Técnica Jerarquización analítica”, de la siguiente manera.

Paso 1. Realizar una matriz llamada “**Matriz de comparación de criterios**” en donde el encabezado de las columnas y las filas sean los nombres de los criterios tal y como quedaron ordenados en la etapa anterior ver tabla 3.1, como se muestra a continuación.

Comparación de criterios	Liquidez	Utilidad	Capital de trabajo	Cartera de clientes	Mercado Potencial	Complejidad Operativa
Liquidez						
Utilidad						
Capital de trabajo						
Cartera de clientes						
Mercado Potencial						
Complejidad Operativa						

Tabla 9. *Comparación de criterios*

Paso 2. La intersección de un criterio contra sí mismo se le llama “Diagonal principal” ya que ésta es una matriz cuadrada, esas celdas se llenaron con valores igual a uno, dado que ese valor representa una igualdad en importancia entre sí mismo.

Comparación de criterios	Liquidez	Utilidad	Capital de trabajo	Cartera de clientes	Mercado Potencial	Complejidad Operativa
Liquidez	1					
Utilidad		1				
Capital de trabajo			1			
Cartera de clientes				1		
Mercado Potencial					1	
Complejidad Operativa						1

Tabla 10. *Comparación de criterios con la Diagonal principal*

Paso 3. La técnica de Jerarquización Analítica indica en esta fase del proyecto que hay que confrontar los criterios e ingresarlos a una matriz de comparación. Teniendo esto en cuenta se utiliza la Escala de Importancias para generar la matriz de criterio vs criterio.

En este paso realizaremos las comparaciones entre criterios pero sólo de la parte superior de la diagonal principal, puesto que los valores de la parte inferior son los recíprocos de los valores ingresados en la parte superior. A continuación se muestran las comparaciones a realizar de los criterios y sus posiciones respectivas de acuerdo a la tabla 10.

- Comparación del criterio liquidez

# Criterio	Criterios ordenados
1	Liquidez
2	Utilidad
3	Cartera de Clientes
4	Complejidad Operativa
5	Capital de trabajo
6	Mercado Potencial

Tabla 11. Criterios ordenados de acuerdo a la Técnica TKJ

La tabla 12 muestra la escala de importancia asignada a cada criterio de acuerdo a la diferencia en las posiciones de la lista que resulto de la Técnica.

CRITERIO (POSICIÓN)	CRITERIO (POSICIÓN)	OPERACIÓN	DIFERENCIA	ESCALA IMPORTANCIA
LIQUIDEZ (1) VS	UTILIDAD (2)	2-1	1	2
	CARTERA DE CLIENTES (3)	3-1	2	4
	COMPLEJIDAD OPERATIVA (4)	4-1	3	6
	CAPITAL DE TRABAJO (5)	5-1	4	7
	MERCADO POTENCIAL (6)	6-1	5	9

Tabla 12. Escala de importancia de Liquidez vs criterios

- Comparación del criterio utilidad

# Criterio	Criterios ordenados
1	Liquidez
2	Utilidad
3	Cartera de Clientes
4	Complejidad Operativa
5	Capital de trabajo
6	Mercado Potencial

Tabla 13. Lista de criterios ordenados

CRITERIO (POSICIÓN)		CRITERIO (POSICIÓN)	OPERACIÓN	DIFERENCIA	ESCALA IMPORTANCIA
UTILIDAD (2)	VS	CARTERA DE CLIENTES (3)	3-2	1	2
		COMPLEJIDAD OPERATIVA (4)	4-2	2	4
		CAPITAL DE TRABAJO (5)	5-2	3	6
		MERCADO POTENCIAL (6)	6-2	4	7

Tabla 14. Escala de importancia de Utilidad vs criterios

- Comparación del criterio utilidad

# Criterio	Criterios ordenados
1	Liquidez
2	Utilidad
3	Cartera de Clientes
4	Complejidad Operativa
5	Capital de trabajo
6	Mercado Potencial

Tabla 15. Lista de criterios ordenados

CRITERIO (POSICIÓN)		CRITERIO (POSICIÓN)	OPERACIÓN	DIFERENCIA	ESCALA IMPORTANCIA
CARTERA DE CLIENTES (3)	VS	COMPLEJIDAD OPERATIVA (4)	4-3	1	2
		CAPITAL DE TRABAJO (5)	5-3	2	4
		MERCADO POTENCIAL (6)	6-3	3	6

Tabla 16. Escala de importancia de Cartera de Clientes vs criterios

- Comparación del criterio complejidad operativa

# Criterio	Criterios ordenados
1	Liquidez
2	Utilidad
3	Cartera de Clientes
4	Complejidad Operativa
5	Capital de trabajo
6	Mercado Potencial

Tabla 17. Lista de criterios ordenados

CRITERIO (POSICIÓN)	CRITERIO (POSICIÓN)	OPERACIÓN	DIFERENCIA	ESCALA IMPORTANCIA
COMPLEJIDAD OPERATIVA (4)	VS CAPITAL DE TRABAJO (5)	5-4	1	2
	MERCADO POTENCIAL (6)	6-4	2	4

Tabla 18. Escala de importancia de Complejidad operativa vs criterios

- Comparación del criterio capital de trabajo

# Criterio	Criterios ordenados
1	Liquidez
2	Utilidad
3	Cartera de Clientes
4	Complejidad Operativa
5	Capital de trabajo
6	Mercado Potencial

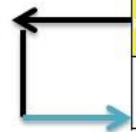


Tabla 18. *Lista de criterios ordenados*

CRITERIO (POSICIÓN)		CRITERIO (POSICIÓN)	OPERACIÓN	DIFERENCIA	ESCALA IMPORTANCIA
CAPITAL DE TRABAJO	VS	MERCADO POTENCIAL	6-5	1	2

Tabla 19. *Escala de importancia de capital de trabajo vs criterios*

Paso 4. El valor en la escala de importancia se ingresó a la matriz de comparaciones de criterios, recordando que solo llenaremos la parte superior.

Comparación de criterios	Liquidez	Utilidad	Cartera de clientes	Complejidad Operativa	Capital de trabajo	Mercado Potencial
Liquidez	1	2.00	4.00	6.00	7.00	9.00
Utilidad		1	2.00	4.00	6.00	7.00
Cartera de clientes			1	2.00	4.00	6.00
Complejidad Operativa				1	2.00	4.00
Capital de trabajo					1	2.00
Mercado Potencial						1

Tabla 20. *Comparación de criterios con la escala de importancia por cada comparación*

Paso 5. Ahora lo que realizaremos es llenar la parte inferior de la matriz de comparación de criterios, la cual se completa con el inverso del valor ingresado en la parte superior. Los inversos de cada celda se muestran a continuación.

Comparación de criterios	Liquidez	Utilidad	Cartera de clientes	Complejidad Operativa	Capital de trabajo	Mercado Potencial
Liquidez	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}	a_{16}
Utilidad	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{25}	a_{26}
Cartera de clientes	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}	a_{35}	a_{36}
Complejidad Operativa	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}	a_{45}	a_{46}
Capital de trabajo	a_{51}	a_{52}	a_{53}	a_{54}	a_{55}	a_{56}
Mercado Potencial	a_{61}	a_{62}	a_{63}	a_{64}	a_{65}	a_{66}

VALORES INVERSOS DE LA PARTE INFERIOR DE LA MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS		
$a_{21} = 1/a_{12}$	$a_{32} = 1/a_{23}$	$a_{53} = 1/a_{35}$
$a_{31} = 1/a_{13}$	$a_{42} = 1/a_{24}$	$a_{63} = 1/a_{36}$
$a_{41} = 1/a_{14}$	$a_{52} = 1/a_{25}$	$a_{54} = 1/a_{45}$
$a_{51} = 1/a_{15}$	$a_{62} = 1/a_{26}$	$a_{64} = 1/a_{46}$
$a_{61} = 1/a_{16}$	$a_{43} = 1/a_{34}$	$a_{65} = 1/a_{56}$

Tabla 21. Asignación de los valores inversos

VALORES INVERSOS DE LA PARTE INFERIOR DE LA MATRIZ DE COMPARACIÓN DE CRITERIOS		
$a_{21} = 1/2$	$a_{32} = 1/2$	$a_{53} = 1/4$
$a_{31} = 1/4$	$a_{42} = 1/4$	$a_{63} = 1/6$
$a_{41} = 1/6$	$a_{52} = 1/6$	$a_{54} = 1/2$
$a_{51} = 1/7$	$a_{62} = 1/7$	$a_{64} = 1/4$
$a_{61} = 1/9$	$a_{43} = 1/2$	$a_{65} = 1/2$

Tabla 22. Asignación de valores inversos

Finalmente llenamos las celdas de acuerdo a lo anterior, quedando la siguiente matriz de comparación de criterios.

Comparación de criterios	Liquidez	Utilidad	Cartera de clientes	Complejidad Operativa	Capital de trabajo	Mercado Potencial
Liquidez	1	2.00	4.00	6.00	7.00	9.00
Utilidad	0.50	1	2.00	4.00	6.00	7.00
Cartera de clientes	0.25	0.50	1	2.00	4.00	6.00
Complejidad Operativa	0.17	0.25	0.50	1	2.00	4.00
Capital de trabajo	0.14	0.17	0.25	0.50	1	2.00
Mercado Potencial	0.11	0.14	0.17	0.25	0.50	1

Tabla 23. Valores finales de la *comparación de los criterios*

Paso 6. Una vez que tenemos nuestra matriz de comparación obtenemos la sumatoria por columna de cada criterio

Comparación de criterios	Liquidez	Utilidad	Cartera de clientes	Complejidad Operativa	Capital de trabajo	Mercado Potencial
Liquidez	1	2.00	4.00	6.00	7.00	9.00
Utilidad	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Cartera de clientes	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Complejidad Operativa	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Capital de trabajo	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Mercado Potencial	0.11	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
Sumatoria	2.17	4.06	7.92	13.75	20.50	29.00

Tabla 24. Sumatoria de cada columna de la comparación de criterios

Paso 7. Enseguida cada celda de la matriz será dividida entre la sumatoria que corresponde a cada columna. Quedando finalmente la siguiente matriz normalizada de criterios.

Matriz Normalizada de criterios	Liquidez	Utilidad	Cartera de clientes	Complejidad Operativa	Capital de trabajo	Mercado Potencial
Liquidez	0.46	0.49	0.51	0.44	0.34	0.31
Utilidad	0.23	0.25	0.25	0.29	0.29	0.24
Cartera de clientes	0.12	0.12	0.13	0.15	0.20	0.21
Complejidad Operativa	0.08	0.06	0.06	0.07	0.10	0.14
Capital de trabajo	0.07	0.04	0.03	0.04	0.05	0.07
Mercado Potencial	0.05	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03

Tabla 25. Matriz normalizada de criterios

Paso 8. Se calcula el promedio de cada criterio de su fila en la matriz normalizada. Obteniendo un vector que representa el peso (W) de cada criterio. Este vector representa el peso respectivo de cada criterio.

Matriz Normalizada	Pesos W
Liquidez	0.42
Utilidad	0.26
Cartera de clientes	0.15
Complejidad Operativa	0.08
Capital de trabajo	0.05
Mercado Potencial	0.03

Tabla 26. Peso (W) de los criterios

Paso 9. Para calcular λ_{\max} se multiplica la matriz que se obtuvo en el paso 6 por el vector de pesos **W**, obteniéndose una estimación de λ_{\max} **W** esto es, ver tabla 27.

$$AW = \lambda_{\max} W$$

Matriz Normalizada	$AW = \lambda_{\max}W$
Liquidez	2.68
Utilidad	1.62
Cartera de clientes	0.94
Complejidad Operativa	0.52
Capital de trabajo	0.29
Mercado Potencial	0.19

Tabla 27. Vector resultado de multiplicar matriz A de criterios por vector W

Paso 10. Ahora para obtener λ_{\max} se divide cada valor del vector obtenido de $\mathbf{AW} = \lambda_{\max} \mathbf{W}$ entre su valor respectivo de \mathbf{W} y del vector resultante se obtiene su promedio de sus valores

Matriz Normalizada	λ_{\max}
Liquidez	6.31
Utilidad	6.27
Cartera de clientes	6.16
Complejidad Operativa	6.09
Capital de trabajo	6.04
Mercado Potencial	6.05
λ_{\max} (promedio)	6.15

Tabla 28. Vector λ_{\max}

Paso 11. Por último se obtiene la Razón de Inconsistencia (RI). La razón de inconsistencia RI se calcula empleando la siguiente expresión:

$$\mathbf{RI} = \mathbf{IC} / \mathbf{CA}$$

Donde **IC** es el índice de consistencia y **CA** es la consistencia aleatoria.

El cálculo del índice de consistencia **IC** se obtiene como sigue:

$$\mathbf{IC} = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

Con lo que se obtienen los siguientes datos:

$$\mathbf{IC} = (6.15 - 5) / (5 - 1)$$

$$\mathbf{IC} = 0.0303$$

Tomando en cuenta la tabla de Saaty se obtiene el valor de CA que corresponde a:

n Tamaño de la matriz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CA consistencia aleatoria	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Tabla 29. Consistencia aleatoria de Saaty

Por último, se calcula la razón de inconsistencia **RI** dividiendo el índice de consistencia **IC** entre la consistencia aleatoria **CA**.

$$RI = IC / CA$$

$$RI = 0.0303 / 1.24$$

$$RI = 0.0244$$

$$0 < 0.0244 < 0.1$$

Ya que la Razón de inconsistencia es menor a **0.1** no tiene que haber revisión de comparaciones.

3.3.4 Ordenamiento de los Negocios

En esta etapa se realizó una matriz por cada criterio, en donde se comparó negocio contra negocio basándose en la experiencia de los involucrados en cada negocio obteniendo el peso respectivo por criterio. Tomando en cuenta el factor de inconsistencia que mide la coherencia con base a la jerarquía en los negocios por criterio (este factor se calcula para cada una de las matrices).

Para facilitar la elaboración de matrices se empleó la herramienta KJ, utilizada en la Etapa de comparación de criterios. Se realizó el mismo procedimiento que en la comparación de criterios pero ahora comparando una alternativa con otra.

Tomando como ejemplo el criterio de **utilidad** se obtuvo el siguiente tabla de negocios ordenados, con respecto a dicho criterio.

Posición	Negocio
1	Frada
2	Fron dan Promocionales
3	Fron dan Comercializadora
4	Facility Group
5	World Clean

Tabla 30. Posiciones de negocios conforme la utilidad

Gracias a esta tabla obtenida por la técnica KJ podemos observar que la alternativa con mayor utilidad es Frada, y la que genera menor utilidad es World Clean.

3.3.5 Evaluación de negocios

La metodología para la comparación de negocios se replica de la etapa de evaluación de criterios

Siguiendo con el ejemplo con respecto al criterio **utilidad** realizaremos los siguientes para obtener los matrices correspondientes y el vector de pesos (W)

Paso 1. Realizar una matriz llamada “**Comparación de Utilidad**” en donde el encabezado de las columnas y las filas sean los nombres de los negocios las cuales no tienen un orden de posición, se decidió ponerlos de la siguiente manera.

Comparación de Utilidad	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group					
Frada					
Fron dan Comercializadora					
Fron dan Promocionales					
World Clean					

Tabla 31. Tabla de comparación entre negocios del criterio utilidad

Paso 2. La intersección de un criterio contra sí mismo se le llama “Diagonal principal” ya que ésta es una matriz cuadrada, esas celdas se llenaron con valores igual a uno, dado que ese valor representa una igualdad en importancia entre sí mismo.

Comparación de Utilidad	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	1.00				
Frada		1.00			
Fron dan Comercializadora			1.00		
Fron dan Promocionales				1.00	
World Clean					1.00

Tabla 32. Tabla de comparación de negocios con la diagonal principal

Paso 3. La técnica de Jerarquización Analítica indica en esta fase del proyecto que hay que confrontar los negocios e ingresarlos a una matriz de comparación. Teniendo esto

en cuenta se utiliza la Escala de Importancias para generar la matriz de negocio vs negocio.

En este paso realizaremos las comparaciones entre negocios pero sólo de la parte superior de la diagonal principal, puesto que los valores de la parte inferior son los recíprocos de los valores ingresados en la parte superior. A continuación se muestran las comparaciones a realizar de los negocios y sus posiciones respectivas de acuerdo a la tabla 32

- Comparación del negocio Facility Group

Posición	Negocio
1	Frada
2	Fron dan Promocionales
3	Fron dan Comercializadora
4	Facility Group
5	World Clean

Tabla 33. Lista de negocios ordenados respecto al criterio utilidad

NEGOCIO (POSICIÓN)	NEGOCIO (POSICIÓN)	OPERACIÓN	DIFERENCIA	ESCALA IMPORTANCIA
FACILITY GROUP(4)	FRADA (1)	1-4	-3	0.17
	FRONDAN COMERCIALIZADORA (3)	3-4	-1	0.5
	FRONDAN PROMOCIONALES (2)	2-4	-2	0.25
	WORLD CLEAN (5)	5-4	1	2

Tabla 34. Escala de importancia de Facility Group vs negocios

- Comparación del negocio Frada

Posición	Negocio
1	Frada
2	Fron dan Promocionales
3	Fron dan Comercializadora
4	Facility Group
5	World Clean

Tabla 35. Lista de negocios ordenados respecto al criterio utilidad

NEGOCIO (POSICIÓN)		NEGOCIO (POSICIÓN)	OPERACIÓN	DIFERENCIA	ESCALA IMPORTANCIA
FRADA (1)	VS	FRONDAN COMERCIALIZADORA (3)	3-1	2	4
		FRONDAN PROMOCIONALES (2)	2-1	1	2
		WORLD CLEAN (5)	5-1	4	7

Tabla 36. Escala de importancia de Frada vs negocios

- Comparación del negocio Frondan Comercializadora

Posición	Negocio
1	Frada
2	Fron dan Promocionales
3	Fron dan Comercializadora
4	Facility Group
5	World Clean

Tabla 37. Lista de negocios ordenados respecto al criterio utilidad

NEGOCIO (POSICIÓN)		NEGOCIO (POSICIÓN)	OPERACIÓN	DIFERENCIA	ESCALA IMPORTANCIA
FRONDAN COMERCIALIZADORA (3)	VS	FRONDAN PROMOCIONALES (2)	2-3	-1	0.5
		WORLD CLEAN (5)	5-3	2	4

Tabla 38. Escala de importancia de Fron dan comercializadora vs negocios

- Comparación del negocio Fron dan promocionales

Posición	Negocio
1	Frada
2	Frondan Promocionales
3	Frondan Comercializadora
4	Facility Group
5	World Clean

The diagram shows a black arrow pointing from the right side of row 3 to the left side of row 5, and a purple arrow pointing from the left side of row 5 to the right side of row 3, indicating a comparison between the two rows.

Tabla 39. Lista de negocios ordenados respecto al criterio utilidad

NEGOCIO (POSICIÓN)		NEGOCIO (POSICIÓN)	OPERACIÓN	DIFERENCIA	ESCALA IMPORTANCIA
FRONDAN PROMOCIONALES (2)	VS	WORLD CLEAN (5)	5-2	3	6

Tabla 40. Escala de importancia de Frondan promocionales vs negocios

Paso 4. El valor en la escala de importancia se ingresó a la matriz de comparaciones de negocios de utilidad, recordando que solo llenaremos la parte superior.

Comparación de Utilidad	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	1.00	0.17	0.50	0.25	2.00
Frada		1.00	4.00	2.00	7.00
Fron dan Comercializadora			1.00	0.50	4.00
Fron dan Promocionales				1.00	6.00
World Clean					1.00

Tabla 41. Comparación de alternativas respecto al criterio utilidad

Paso 5. Ahora lo que realizaremos es llenar la parte inferior de la matriz de comparación de negocios con respecto al criterio utilidad, la cual se completa con el inverso del valor ingresado en la parte superior. Los inversos de cada celda se muestran a continuación.

Comparación de Utilidad	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{15}
Frada	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{25}
Fron dan Comercializadora	a_{31}	a_{32}	a_{33}	a_{34}	a_{35}
Fron dan Promocionales	a_{41}	a_{42}	a_{43}	a_{44}	a_{45}
World Clean	a_{51}	a_{52}	a_{53}	a_{54}	a_{55}

EXPRESIONES DE INVERSOS DE LA PARTE INFERIOR DE LA MATRIZ DE COMPARACIÓN DE NEGOCIOS DE UTILIDAD		
$a_{21} = 1/a_{12}$	$a_{32} = 1/a_{23}$	$a_{53} = 1/a_{35}$
$a_{31} = 1/a_{13}$	$a_{42} = 1/a_{24}$	$a_{54} = 1/a_{45}$
$a_{41} = 1/a_{14}$	$a_{52} = 1/a_{25}$	
$a_{51} = 1/a_{15}$	$a_{43} = 1/a_{34}$	

Tabla 42. Asignación de valores a la matriz de comparación de alternativas

VALORES DE INVERSOS DE LA PARTE INFERIOR DE LA MATRIZ DE		
$a_{21} = 1/0.17$	$a_{32} = 1/4$	$a_{53} = 1/4$
$a_{31} = 1/0.5$	$a_{42} = 1/2$	$a_{54} = 1/6$
$a_{41} = 1/0.25$	$a_{52} = 1/7$	
$a_{51} = 1/2$	$a_{43} = 1/0.5$	

Tabla 43. Asignación de resultados a la matriz de comparación de alternativas

Finalmente llenamos las celdas de acuerdo a lo anterior, quedando la siguiente matriz de comparación de negocios.

Comparación Utilidad	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	1.00	0.17	0.50	0.25	2.00
Frada	6.00	1.00	4.00	2.00	7.00
Fron dan Comercializadora	2.00	0.25	1.00	0.50	4.00
Fron dan Promocionales	4.00	0.50	2.00	1.00	6.00
World Clean	0.50	0.14	0.25	0.17	1.00

Tabla 44. Matriz de comparación de alternativas respecto al criterio utilidad

Paso 6. Una vez que tenemos nuestra matriz de comparación obtenemos la sumatoria por columna de cada negocio.

Comparación Utilidad	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	1.00	0.17	0.50	0.25	2.00
Frada	6.00	1.00	4.00	2.00	7.00
Fron dan Comercializadora	2.00	0.25	1.00	0.50	4.00
Fron dan Promocionales	4.00	0.50	2.00	1.00	6.00
World Clean	0.50	0.14	0.25	0.17	1.00
Sumatoria	13.50	2.06	7.75	3.92	20.00

Tabla 45. Sumatoria por columna de cada alternativa

Paso 7. Enseguida cada celda de la matriz será dividida entre la sumatoria que corresponde a cada columna. Quedando finalmente la siguiente matriz normalizada de negocios.

Matriz Normalizada	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	0.07	0.08	0.06	0.06	0.10
Frada	0.44	0.49	0.52	0.51	0.35
Fron dan Comercializadora	0.15	0.12	0.13	0.13	0.20
Fron dan Promocionales	0.30	0.24	0.26	0.26	0.30
World Clean	0.04	0.07	0.03	0.04	0.05

Tabla 46. Asignación Matriz normalizada

Paso 8. Se calcula el promedio de cada negocio por fila de la matriz normalizada. Obteniendo un vector que representa el peso (W) de cada negocio con respecto al criterio utilidad. Este vector representa el peso respectivo de cada negocio.

	Utilidad (W)
Facility Group	0.08
Frada	0.46
Fron dan Comercializ	0.15
Fron dan Promocional	0.27
World Clean	0.05

Tabla 47. Vector de pesos (W) de cada alternativa para el criterio utilidad

Paso 9. Para calcular λ_{\max} se multiplicamos la matriz que se obtuvo en el paso 6 por el vector de pesos **W**, obteniéndose una estimación de λ_{\max} **W** esto es, ver tabla 48.

$$AW = \lambda_{\max} W$$

	AW = $\lambda_{\max} W$
Facility Group	0.39
Frada	2.37
Fron dan Comercializ	0.73
Fron dan Promocional	1.38
World Clean	0.23

Tabla 48. Vector resultado de multiplicar matriz A de negocios con respecto al criterio utilidad por vector W

Paso 10. Ahora para obtener λ_{\max} se divide cada valor del vector obtenido de $\mathbf{AW} = \lambda_{\max} \mathbf{W}$ entre su valor respectivo de \mathbf{W} y del vector resultante se obtiene su promedio de sus valores.

	λ_{\max}
Facility Group	5.04
Frada	5.13
Fron dan Comercializ	5.05
Fron dan Promocional	5.09
World Clean	5.01
λ_{\max} (promedio)	5.06

Tabla 49. Vector λ_{\max}

Paso 11. Por último se obtiene la Razón de Inconsistencia (RI). La razón de inconsistencia RI se calcula empleando la siguiente expresión:

$$\mathbf{RI} = \mathbf{IC} / \mathbf{CA}$$

Donde **IC** es el índice de consistencia y **CA** es la consistencia aleatoria.

El cálculo del índice de consistencia **IC** se obtiene como sigue:

$$\mathbf{IC} = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

Con lo que se obtienen los siguientes datos:

$$IC = (5.06 - 5) / (5 - 1)$$

$$IC = 0.02$$

Tomando en cuenta la tabla de Saaty se obtiene el valor de CA que corresponde a:

n Tamaño de la matriz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CA consistencia aleatoria	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Tabla 50. Consistencia aleatoria de Saaty

Por último, se calcula la razón de inconsistencia **RI** dividiendo el índice de consistencia **IC** entre la consistencia aleatoria **CA**.

$$RI = IC / CA$$

$$RI = 0.02 / 1.12$$

$$RI = 0.0145$$

$$0 < 0.0145 < 0.1$$

Ya que la Razón de inconsistencia es menor a **0.1** no tiene que haber revisión de comparaciones.

Los pasos se replican para los restantes criterios.

Las matrices y vectores de pesos de los demás criterios se muestran en los anexos.

3.4 JERARQUIZACION DE NEGOCIOS

3ª Etapa: Jerarquización Analítica

Para conocer la ponderación final de acuerdo a los criterios establecidos se realizan algunos cálculos.

Paso 1

Cada vector de pesos por negocio se multiplica escalarmente por el vector de pesos de los criterios.

Vectores de Pesos (W) de los negocios con respecto a los criterios								
	Pesos W	W	W	W Capital de trabajo	W Cartera de clientes	W	W	
Utilidad	0.26	0.08	0.05	0.46	0.08	0.15	0.27	
Liquidez	0.42	0.46	0.46	0.08	0.05	0.46	0.08	
Capital de trabajo	0.05	0.15	0.08	0.05	0.27	0.08	0.05	
Cartera de clientes	0.15	0.27	0.27	0.15	0.46	0.05	0.15	
Mercado Potencial	0.03	0.05	0.15	0.27	0.15	0.27	0.46	
Complejidad Operativa	0.08							
								Facility Group
								Frada
								Frondan Comercializadora
								Frondan Promocionales
								World Clean

Tabla 52. Multiplicación de Pesos de criterios por el vector correspondiente al vector de negocio

Paso 2

Se suman las filas correspondientes, que representan cada negocio.

	W utilidad		W Liquidez		W Capital de trabajo		W Cartera de clientes		W Mercado potencial		W Complejidad operativa
	0.08		0.05		0.46		0.08		0.15		0.27
	0.46		0.46		0.08		0.05		0.46		0.08
0.26	+	0.42	+	0.05	+	0.15	+	0.03	+	0.08	
	0.15		0.08		0.05		0.27		0.08		0.05
	0.27		0.27		0.15		0.46		0.05		0.15
	0.05		0.15		0.27		0.15		0.27		0.46

Tabla 53. Sumatoria del Vector W por cada criterio

El resultado que se obtiene de esa suma representa el peso de cada negocio. El que tenga el valor más alto es el negocio en el cual se debe de enfocar la dirección. El vector resultado se muestra a continuación:

0.101	→	Facility Group
0.347	→	Frada
0.120	→	Fron dan Comercialización
0.276	→	Fron dan Promocionales
0.156	→	World Clean

Tabla 54. Vector resultante

3.5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA APLICACIÓN DE TÉCNICAS

4ª Etapa: Resultados y conclusiones

Con base al análisis podemos ordenar los negocios de mayor a menor importancia con respecto a los criterios tomados. Con lo cual se obtiene el siguiente orden:

Frada: Se puede observar en el proceso que este giro aunque es de los más complejos en operar es el que más reditúa y en menor tiempo, esto aunado a que a largo plazo hay un nicho de mercado muy importante que se podría cubrir.

Fron dan Promocionales: Aunque el mercado potencial es difícil de cubrir, es el que actualmente tiene mayor auge en cuanto a clientes se refiere, y cubre los rubros más importantes para la empresa que son liquidez y utilidad.

World Clean: El fuerte de esta empresa es el mercado potencial ya que va ligado con la empresa Frada, además que podría extenderse y llegar a ser la empresa con mayor número de clientes a largo plazo, además que operación es la que podrían administrar mejor.

Cabe resaltar que aunque los demás negocios hayan obtenido menor valor, no significa que sean menos importantes, sino que la prioridad es atender a los negocios con mayor ponderación respecto a los criterios.

Por lo cual se recomendó al grupo de trabajo realizar planeación estratégica de los tres primeros negocios y darle seguimiento durante seis meses, de ahí se puede partir a continuar con los demás negocios.

El negocio en el cual se debe enfocar el conglomerado de empresas es Frada, ya que dicho negocio presenta una mayor utilidad y liquidez con respecto al resto de los negocios, sin embargo en los rubros de cartera de clientes y complejidad operativa se ubica en el último y penúltimo lugar respectivamente. En lo referente a la cartera de

clientes sin embargo existe la posibilidad de fortalecer este punto ya que en cuanto a mercado potencial se ubica en el primer lugar.

Por otra parte en orden de jerarquía el segundo negocio es Frondan promocionales, ya que tiene la mayor cartera de clientes y actualmente sustenta las demás empresas, sin olvidar que se sitúa en segundo lugar en utilidad y liquidez. En cuanto a complejidad operativa se sitúa en tercer lugar, independientemente a ello es un proceso en el cual se tiene mucha experiencia y se puede seguir operando en el corto plazo.

Con base en este último comentario y considerando que grupo Frada y World Clean son negocios dependientes la recomendación es generar el plan de negocio de ambos para los próximos seis meses, posponiendo la planeación de Frondan promocionales para el segundo semestre del año.

CAPITULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones y recomendaciones

Con base en la técnica Jerarquización analítica se obtuvo la ponderación de los negocios que se plantea en el objetivo. Cabe resaltar que la ponderación parte de criterios cualitativos que al no tener un historial detallado de los negocios se pueden omitir datos relevantes durante su calificación. Sin embargo la técnica nos permitió enfocarnos en los criterios más relevantes para dar mejores resultados en un mediano y largo plazo, por lo cual se proponen los negocios con una mayor liquidez y utilidad que a su vez tienen mayor potencial de atraer clientes.

Una parte importante fue delimitar los negocios en los que se tienen participación y descartar algunos proyectos que se tenían en consideración, debido a que no se contaba con la operación suficiente y significaban un riesgo al capital.

Por otra parte y tomando en cuenta la metodología utilizada, llegamos a la siguiente cuestión:

Si se tuvieran los negocios delimitados y una definición de en que negocios se deben enfocar en los siguientes años ¿Garantiza una correcta operación que producirá mejores ventas y resultados?

Llegamos a la conclusión de que al tener delimitados los negocios y enfocar los esfuerzos a los mismos, los resultados serían reflejados en el corto plazo debido a que se tendría una mejor estructura y mayor información para operar en el día a día. Pero en el mediano y largo plazo se requiere desarrollar un plan estratégico que pueda garantizar el crecimiento de los negocio enfocándose en los seleccionados durante la intervención.

También es importante desarrollar un adecuado gobierno de gestión que permita un seguimiento de los resultados y tomar decisiones para cambiar el rumbo del plan si es necesario.

Bibliografía

- ▣ CESÁREO AMEZCUA VIEDMA, ANTONIO JIMÉNEZ LARA , Evaluación de Programas Sociales 1996 Ediciones Díaz de Santos
- ▣ Secretaria de Economía
- ▣ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- ▣ RUSSELL LINCOLN ACKOFF, El Paradigma de Ackoff una Administración Sistemática, Ed Limusa Willey
- ▣ GARCIA MALDONADO JOSE VITELIO, Planeación Participativa, Biblioteca Digital, <http://www.crefal.edu.mx> Consultado: 6/03/2014
- ▣ Técnicas Participativas de la Planeación, Gabriel de las Nieves Sánchez Guerrero
- ▣ Idalberto Chiavenato, Planeación estratégica, Fundamentos y Aplicaciones Segunda edición Mc Graw-Hill 2011.
- ▣ HENRY MINTZBERG, El Proceso Estrategico Conceptos, Contextos y Casos
- ▣ GEORGE A. STEINER, Planeación Estrategica Lo que todo director debe saber. Ed. Grupo Editorial Patria S.A. de C.V. 2007
- ▣ CEDEÑO GÓMEZ ÁLVARO, Administración de la Empresa, Tercera edición Ed. Universidad Estatal a Distancia San José, Costa Rica 1988.
- ▣ CARVAJAL BURBANO ARIZALDO Planeación Participativa, Diagnostico, plan de desarrollo y evaluación de proyectos, Ed. Facultad de Humanidades primera edición, Santiago de Cali Noviembre 2005
- ▣ PARRA MÁRQUEZ CARLOS ALBERTO/ Crespo Márquez Adolfo, Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos. Ed. Asociación para el desarrollo de la ingeniería de Mantenimiento Primera edición 2012.

Anexos

Fotografías durante la metodología.



Participación de las áreas operativas al exponer sus ideas y resultados ante la dirección de la empresa.



Consultores y participantes del conjunto de empresas durante la sesión de trabajo durante la deliberación de las empresas que serian comparadas en las técnicas posteriores.



Ing. Ricardo Torres Mendoza explica la importancia de la participación de todas las áreas de la empresa, y que todas las ideas son válidas y deben ser tomadas a consideración.



Persona del conjunto de empresas expone su punto de vista durante el debate de jerarquización analítica.

Tablas de la Metodología Jerarquización Analítica

■ CRITERIOS

# Criterio	Criterios ordenados
1	Liquidez
2	Utilidad
3	Cartera de Clientes
4	Complejidad Operativa
5	Capital de trabajo
6	Mercado Potencial

Tabla de Criterios Ordenados (comparación)

Comparación de criterios	Liquidez	Utilidad	Cartera de clientes	Complejidad Operativa	Capital de trabajo	Mercado Potencial
Liquidez	1	2.00	4.00	6.00	7.00	9.00
Utilidad	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00	7.00
Cartera de clientes	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Complejidad Operativa	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Capital de trabajo	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
Mercado Potencial	0.11	0.14	0.17	0.25	0.50	1.00
Sumatoria	2.17	4.06	7.92	13.75	20.50	29.00

Matriz de Criterios

Matriz Normalizada de criterios	Liquidez	Utilidad	Cartera de clientes	Complejidad Operativa	Capital de trabajo	Mercado Potencial
Liquidez	0.46	0.49	0.51	0.44	0.34	0.31
Utilidad	0.23	0.25	0.25	0.29	0.29	0.24
Cartera de clientes	0.12	0.12	0.13	0.15	0.20	0.21
Complejidad Operativa	0.08	0.06	0.06	0.07	0.10	0.14
Capital de trabajo	0.07	0.04	0.03	0.04	0.05	0.07
Mercado Potencial	0.05	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03

Matriz Normalizada de Criterios

Pesos W	$AW = \lambda_{max}W$	λ_{max}		
0.42	2.68	6.31		
0.26	1.62	6.27	λ_{max}	6.15
0.15	0.94	6.16	n	6.00
0.08	0.52	6.09	IC	0.03
0.05	0.29	6.04	CA	1.24
0.03	0.19	6.05	RI	0.024

▣ UTILIDAD

# Negocio	Negocios ordenados
1	Frada
2	Fron dan Promocionales
3	Fron dan Comercializadora
4	Facility Group
5	World Clean

Tabla de comparación Utilidad

Comparación Utilidad	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	1.00	0.17	0.50	0.25	2.00
Frada	6.00	1.00	4.00	2.00	7.00
Fron dan Comercializadora	2.00	0.25	1.00	0.50	4.00
Fron dan Promocionales	4.00	0.50	2.00	1.00	6.00
World Clean	0.50	0.14	0.25	0.17	1.00
Sumatoria	13.50	2.06	7.75	3.92	20.00

Matriz de Utilidad

Matriz Normalizada	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	0.07	0.08	0.06	0.06	0.10
Frada	0.44	0.49	0.52	0.51	0.35
Fron dan Comercializadora	0.15	0.12	0.13	0.13	0.20
Fron dan Promocionales	0.30	0.24	0.26	0.26	0.30
World Clean	0.04	0.07	0.03	0.04	0.05

Matriz normalizada Utilidad

Utilidad (W)	$AW = \lambda_{max}W$	λ_{max}		
0.08	0.39	5.04	λ_{max}	5.06
0.46	2.37	5.13	n	5.00
0.15	0.73	5.05	IC	0.02
0.27	1.38	5.09	CA	1.12
0.05	0.23	5.01	RI	0.0145

▣ LIQUIDEZ

# Negocio	Negocios ordenados
1	Frada
2	Fron dan Promocionales
3	Word Clean
4	Fron dan Comercializadora
5	Facility Group

Tabla de comparación Liquidez

Comparación Liquidez	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	1.00	0.14	0.50	0.17	0.25
Frada	7.00	1.00	6.00	2.00	4.00
Fron dan Comercializadora	2.00	0.17	1.00	0.25	0.50
Fron dan Promocionales	6.00	0.50	4.00	1.00	2.00
World Clean	4.00	0.25	2.00	0.50	1.00
Sumatoria	20.00	2.06	13.50	3.92	7.75

Matriz de comparación Liquidez

Matriz Normalizada	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	0.05	0.07	0.04	0.04	0.03
Frada	0.35	0.49	0.44	0.51	0.52
Fron dan Comercializadora	0.10	0.08	0.07	0.06	0.06
Fron dan Promocionales	0.30	0.24	0.30	0.26	0.26
World Clean	0.20	0.12	0.15	0.13	0.13

Matriz normalizada Liquidez

Liquidez (W)	$AW = \lambda_{max}W$	λ_{max}		
0.05	0.23	5.01	λ_{max}	5.065
0.46	2.37	5.13	n	5.000
0.08	0.39	5.04	IC	0.016
0.27	1.38	5.09	CA	1.120
0.15	0.73	5.05	RI	0.014

▣ CAPITAL DE TRABAJO

# Negocio	Negocios ordenados
1	Facility Group
2	Wold Clean
3	Fron dan promocionales
4	Frada
5	Fron dan Comercializadora

Tabla de comparación Capital de Trabajo

Capital de trabajo	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	1.00	6.00	7.00	4.00	2.00
Frada	0.17	1.00	2.00	0.50	0.25
Fron dan Comercializadora	0.14	0.50	1.00	0.25	0.17
Fron dan Promocionales	0.25	2.00	4.00	1.00	0.50
World Clean	0.50	4.00	6.00	2.00	1.00
Sumatoria	2.06	13.50	20.00	7.75	3.92

Matriz de comparación Capital de Trabajo

Matriz Normalizada	Facility Group	Frada	Frondan Comercializadora	Frondan Promocionales	World Clean
Facility Group	0.49	0.44	0.35	0.52	0.51
Frada	0.08	0.07	0.10	0.06	0.06
Frondan Comercializadora	0.07	0.04	0.05	0.03	0.04
Frondan Promocionales	0.12	0.15	0.20	0.13	0.13
World Clean	0.24	0.30	0.30	0.26	0.26

Matriz normalizada Capital de Trabajo

CAPITAL DE TRABAJO W	$AW = \lambda_{max}W$	λ_{max}		
0.46	2.37	5.13	λ_{max}	5.06
0.08	0.39	5.04	n	5
0.05	0.23	5.01	IC	0.02
0.15	0.73	5.05	CA	1.12
0.27	1.38	5.09	RI	0.01

▣ **CARTERA DE CLIENTES**

# Negocio	Negocios ordenados
1	Facility Group
2	Wold Clean
3	Fron dan promocionales
4	Frada
5	Fron dan Comercializadora

Tabla de comparación Cartera de Clientes

Cartera de clientes	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	1.00	2.00	0.25	0.17	0.50
Frada	0.50	1.00	0.17	0.14	0.25
Fron dan Comercializadora	4.00	6.00	1.00	0.50	2.00
Fron dan Promocionales	6.00	7.00	2.00	1.00	4.00
World Clean	2.00	4.00	0.50	0.25	1.00
Sumatoria	13.50	20.00	3.92	2.06	7.75

Matriz de comparación Cartera de Clientes

Matriz Normalizada	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	0.07	0.10	0.06	0.08	0.06
Frada	0.04	0.05	0.04	0.07	0.03
Fron dan Comercializadora	0.30	0.30	0.26	0.24	0.26
Fron dan Promocionales	0.44	0.35	0.51	0.49	0.52
World Clean	0.15	0.20	0.13	0.12	0.13

Matriz normalizada Cartera de Clientes

CARTERA DE CLIENTES W	AW = $\lambda_{max}W$	λ_{max}		
0.08	0.39	5.04	λ_{max}	5.06
0.05	0.23	5.01	n	5
0.27	1.38	5.09	IC	0.02
0.46	2.37	5.13	CA	1.12
0.15	0.73	5.05	RI	0.01

▣ **MERCADO POTENCIAL**

# Negocio	Negocios ordenados
1	Frada
2	World Clean
3	Facility Group
4	Fron dan Comercializadora
5	Fron dan Promocionales

Tabla de comparación Mercado potencial

Mercado potencial	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	1.00	0.25	2.00	4.00	0.50
Frada	4.00	1.00	6.00	7.00	2.00
Fron dan Comercializadora	0.50	0.17	1.00	2.00	0.25
Fron dan Promocionales	0.25	0.14	0.50	1.00	0.17
World Clean	2.00	0.50	4.00	6.00	1.00
Sumatoria	7.75	2.06	13.50	20.00	3.92

Matriz de comparación Mercado potencial

Matriz Normalizada	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	0.13	0.12	0.15	0.20	0.13
Frada	0.52	0.49	0.44	0.35	0.51
Fron dan Comercializadora	0.06	0.08	0.07	0.10	0.06
Fron dan Promocionales	0.03	0.07	0.04	0.05	0.04
World Clean	0.26	0.24	0.30	0.30	0.26

Matriz normalizada Mercado potencial

MERCADO POTENCIAL (W)	$AW = \lambda_{\max}W$	λ_{\max}		
0.15	0.73	5.05	λ_{\max}	5.06
0.46	2.37	5.13	n	5
0.08	0.39	5.04	IC	0.02
0.05	0.23	5.01	CA	1.12
0.27	1.38	5.09	RI	0.01

▣ COMPLEJIDAD OPERATIVA

# Negocio	Negocios ordenados
1	World Clean
2	Facility Group
3	Frondan Promocionales
4	Frada
5	Frondan Comercializadora

Tabla de comparación Complejidad Operativa

Complejidad Operativa	Facility Group	Frada	Frondan Comercializadora	Frondan Promocionales	World Clean
Facility Group	1.00	4.00	6.00	2.00	0.50
Frada	0.25	1.00	2.00	0.50	0.17
Frondan Comercializadora	0.17	0.50	1.00	0.25	0.14
Frondan Promocionales	0.50	2.00	4.00	1.00	0.25
World Clean	2.00	6.00	7.00	4.00	1.00
Sumatoria	3.92	13.50	20.00	7.75	2.06

Matriz de comparación Complejidad Operativa

Matriz Normalizada	Facility Group	Frada	Fron dan Comercializadora	Fron dan Promocionales	World Clean
Facility Group	0.26	0.30	0.30	0.26	0.24
Frada	0.06	0.07	0.10	0.06	0.08
Fron dan Comercializadora	0.04	0.04	0.05	0.03	0.07
Fron dan Promocionales	0.13	0.15	0.20	0.13	0.12
World Clean	0.51	0.44	0.35	0.52	0.49

Matriz normalizada Complejidad Operativa

COMPLEJIDAD OPERATIVA W	$AW = \lambda_{max}W$	λ_{max}		
0.27	1.38	5.09	λ_{max}	5.06
0.08	0.39	5.04	n	5
0.05	0.23	5.01	IC	0.02
0.15	0.73	5.05	CA	1.12
0.46	2.37	5.13	RI	0.01