

Tecnologías sociales y toma de decisiones: estructuración de problemas para la selección de alternativas en cadenas de valor de proyectos socio-productivos

(Social Technologies and Decision-Making: Problem Structuring for Alternative Selection in the Value Chains of Socio-Productive Projects)

Jeremias Juan Ispizua¹ y Luciana Tabone²

Material original autorizado para su primera publicación en la revista Ciencia y Tecnología de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Palermo.

Campo temático: Procesos industriales.

Recepción: 16/7/2025 | Aceptación: 10/7/2025.

Resumen

El presente trabajo es un estudio de caso orientado al análisis y resolución de un problema de decisión complejo en el marco de un proyecto de tecnología social para la fabricación de estufas. El objetivo consiste en estructurar el proceso de toma de decisiones que permita seleccionar, de manera sistemática, consistente y participativa, el diseño más adecuado entre tres modelos de estufas: el actualmente implementado y dos prototipos alternativos desarrollados a partir de sugerencias de los distintos eslabones de la cadena de valor local. Se utilizó la metodología de decisión multicriterio. Proceso Analítico Jerárquico, con el objetivo de seleccionar la alternativa más adecuada en función de los criterios y subcriterios identificados como más relevantes. El relevamiento de información se realizó en conjunto con los distintos stakeholders, mediante encuestas estructuradas dirigidas a los usuarios y entrevistas abiertas con el resto de los actores. Los criterios más importantes fueron costo, prestaciones y distribución e instalación, siendo la estufa A1 la que obtuvo mayor prioridad global. Se concluye que el producto seleccionado genera

¹ Ingeniero Industrial (UNMdP), Doctor en Ciencia y Tecnología (UNQ), Becario Postdoctoral de del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Docente en el área Gestión de la Productividad de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) Argentina. jereispizua@gmail.com

² Ingeniero Industrial (UNMdP), Doctor en Ciencia y Tecnología (UNQ), Becario Postdoctoral de del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Docente en el área Gestión de la Productividad de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) Argentina. jereispizua@gmail.com

un agregado de valor tanto en la mejora de las prestaciones, eficiencia del proceso productivo y logística, como en la potencial capacidad de transferencia hacia otros sectores de la sociedad civil e institutos de I+D.

Palabras clave: toma de decisiones; tecnologías sociales; cadena de valor; proceso analítico jerárquico.

Abstract

This study presents a case analysis aimed at solving a complex decision-making problem within a social technology project focused on stove manufacturing. The objective is to structure a systematic, consistent, and participatory decision-making process to select the most suitable design among three stove models: the currently implemented one and two alternative prototypes developed based on suggestions from different actors in the local value chain. The Analytic Hierarchy Process (AHP) was used as a multi-criteria decision-making method to identify the best alternative according to the most relevant criteria and subcriteria. Data collection was carried out in collaboration with stakeholders, through structured surveys with users and open interviews with other participants. The main criteria were cost, performance, and distribution and installation. Model A1 received the highest overall priority. The selected product adds value by improving technical performance, enhancing production and logistical efficiency, and offering potential for transfer to other civil society organizations and R&D institutions.

Keywords: decision-making; social technologies; value chain; analytic hierarchy process.

1. Introducción

El vínculo entre energía, pobreza y medioambiente se ha consolidado como una línea de investigación clave en las Ciencias Sociales en las últimas décadas, dando lugar a análisis y propuestas de políticas públicas especialmente relevantes para América Latina. No obstante, son aún incipientes los enfoques que, desde la Ingeniería Industrial, abordan esta problemática mediante herramientas metodológicas para la toma de decisiones en contextos sociales complejos.

En el abordaje de las ciencias sociales sobre los procesos de construcción de tecnología para sectores populares, la noción de *tecnología social* tiene una amplia trayectoria desde mediados de los años 60. En términos generales, refiere a formas específicas de diseñar, desarrollar, implementar y gestionar tecnología orientada a resolver problemáticas sociales y ambientales, generando dinámicas de inclusión y desarrollo sustentable (Thomas, 2009). Este enfoque no centra su mirada exclusivamente en los artefactos producidos, sino que enfatiza el carácter tecnológico de productos, procesos y formas de organización, aplicadas a un amplio abanico de producciones. Los actores involucrados en estos procesos suelen ser movimientos sociales, cooperativas, ONG, universidades e institutos de I+D, junto con empresas públicas y privadas.

Para los autores que trabajan en esta línea, la inclusión de las comunidades depende de la capacidad del entorno local de generar soluciones tecno-23edcfproductivas adecuadas y eficaces (Thomas, 2009; Dagnino, 2004). Resultan particularmente útiles para este trabajo las experiencias desarrolladas en el proyecto de investigación en Villa Paranacito (Peyloubet, 2010) y en el Programa de Investigación Hábitat y Ciudadanía (Cacopardo, 2013). Desde una perspectiva territorial y socio-técnica, Cacopardo (2025) plantea el concepto de *stent territorial*, haciendo referencia a intervenciones acotadas pero estratégicas que permiten restituir flujos de energía, empleo, infraestructura y derechos en contextos urbanos vulnerabilizados.

En este contexto, el presente trabajo busca contribuir a este marco teórico incorporando conocimientos sobre procesos productivos, toma de decisiones y organización de la cadena de valor en la elaboración de componentes de vivienda que mejoren la calidad de vida en hogares en situación de vulnerabilidad socio-habitacional en el marco del proyecto interinstitucional *Estufas Sociales*.

Esta iniciativa, liderada por una ONG de la ciudad de Mar del Plata, lleva más de siete años fabricando e instalando un modelo de estufa -desarrollada por el Instituto Industrial Pablo Tavelli- en barrios populares, en un contexto donde el acceso a condiciones de vida digna continúa siendo un desafío estructural. Impulsado por la Fundación Soporte, la Asociación Civil Supertenedores y diversas empresas locales, el proyecto articula sociedad civil, sector privado e instituciones en una red de producción colaborativa que permite mitigar el frío en hogares vulnerables, generar

empleo local en talleres barriales y promover la Responsabilidad Social Empresaria (RSE) como motor de impacto territorial. En los últimos años, los reportes de uso de estufa han manifestado algunas fallas recurrentes y la organización ha desarrollado dos prototipos para validar.



Imagen 1 Estufas armadas. Fuente: Archivo propio.

Frente a este desafío, resulta imprescindible adoptar enfoques metodológicos que permitan tomar decisiones informadas, considerando simultáneamente distintos factores de evaluación. Como sostienen Barcia y b (2007), lograr una mayor competitividad —incluso en iniciativas de base social— exige repensar la forma tradicional de trabajo y optimizar el uso de los recursos mediante la identificación de actividades que realmente generen valor (Nash y Poling, 2008). Este principio también aplica al diseño y elección de tecnologías sociales, donde no solo importa el rendimiento técnico, sino también su adecuación al entorno y a las necesidades concretas de la población destinataria.

En este marco, herramientas como la toma de decisiones multicriterio ofrecen una vía eficaz para comparar alternativas y orientar la selección hacia opciones más integrales, justas y sostenibles. Para abordar decisiones que involucran múltiples alternativas y criterios diversos, tanto de tipo cualitativo como cuantitativo, se dispone de una variedad de metodologías que permiten integrar diferentes perspectivas y fomentar procesos de evaluación grupales, evitando decisiones centradas en la opinión individual (Gil Torrijos, 2018; Mortara & Tabone, 2021). Entre estas herramientas, una de las más reconocidas y utilizadas es el Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés), que facilita la estructuración del problema a través de una jerarquía de niveles interrelacionados. Esta metodología ofrece un esquema lógico, ordenado y accesible para guiar el proceso decisivo (Xu & Liao, 2014; Tapiero et al., 2017). El AHP se fundamenta en tres pilares:

la definición de jerarquías claras, el establecimiento de prioridades mediante comparaciones por pares y la verificación de la coherencia interna en los juicios emitidos. Desde su desarrollo, ha sido ampliamente adoptado por tomadores de decisiones e investigadores en múltiples campos, gracias a su versatilidad para apoyar procesos como la planificación estratégica, la selección de alternativas, la asignación eficiente de recursos, la resolución de conflictos, y la evaluación de proyectos en diferentes contextos (González-Urango, 2021; Serrano et al., 2021).

El presente trabajo se desarrolla como un estudio de caso orientado al análisis y resolución de un problema de decisión complejo en el marco del proyecto *Estufas Sociales*. El objetivo central consiste en estructurar un modelo de apoyo a la toma de decisiones que permita seleccionar, de manera sistemática, consistente y participativa, el diseño más adecuado entre tres modelos de estufas: el actualmente implementado y dos prototipos alternativos desarrollados a partir de sugerencias de usuarios, fabricantes e instaladores. Para tal fin, se emplea la metodología de decisión multicriterio AHP, integrando criterios y subcriterios cualitativos y cuantitativos en una estructura jerárquica coherente, incorporando las valoraciones de los distintos actores involucrados.

2. Metodología

La metodología adoptada para este trabajo fue mixta (cuantitativa y cualitativa) y aplicada a un estudio de caso. Inicialmente se recolectaron y analizaron los datos del problema a abordar y luego, mediante la aplicación de la herramienta AHP, se seleccionó la mejor alternativa de diseño.

Los pasos a seguir para el cumplimiento de los objetivos del trabajo fueron los siguientes:

Encuesta de satisfacción de usuarios sobre el modelo original de estufa: se diseñó en un formulario de google que se envió a todos los usuarios de los últimos 5 años indagando en: las fallas de la estufa; el estado actual; percepciones sobre seguridad y calidad y relevamiento fotográfico del estado.

Entrevistas semi-estructuradas con: herreros, instaladores y directores sociales del proyecto. Se buscó relevar necesidades y perspectivas de cada uno para definir criterios y subcriterios. Con los directores sociales del proyecto se consensuaron los criterios y subcriterios relevados con todos los demás actores.

Modelización 3d de los prototipos en software SketchUp: Al no haber registros ni modelizaciones previas, se trabajó en la construcción de modelos para visualizar las propuestas y comparaciones.

Implementación del Proceso Analítico de Jerarquías. Las comparaciones pareadas de criterios y alternativas se llevaron adelante con los directores sociales del proyecto, los fabricantes y los instaladores.

Selección final del modelo a implementar y devolución con sugerencias generales del proyecto a partir del análisis de información suministrado por los usuarios y plasmado en un tablero con PowerBI.

Para el desarrollo del AHP, se siguieron los lineamientos propuestos por Saaty (2008), estructurando el procedimiento en las siguientes etapas (Mortara & Tabone, 2021):

Definición del problema: se delimitan los elementos más relevantes en función de los objetivos del estudio.

Construcción de la estructura jerárquica del problema: representada gráficamente en función de la meta global, los criterios y subcriterios identificados, y las alternativas de decisión.

Determinación de las preferencias: los decisores expresan sus juicios de valor mediante comparaciones pareadas entre los elementos de cada nivel de la jerarquía con respecto al nivel superior. Para ello, se utiliza la escala fundamental propuesta por Saaty (2008), con valores del 1 al 9, permitiendo calificar la importancia relativa entre los elementos (Tabla 1).

Tabla 1. Escala de Saaty para comparaciones pareadas

Puntaje	Definición	Explicación
1	Igual importancia	Ambos elementos contribuyen por igual al objetivo.
3	Importancia moderada	El juicio favorece levemente a uno de los elementos.
5	Importancia fuerte	La experiencia favorece con firmeza a un elemento sobre otro.
7	Importancia muy fuerte o demostrable	Un elemento es claramente preferido y existe evidencia práctica.
9	Importancia extrema	La preferencia por un elemento es extremadamente fuerte.
2,4,6,8	Valores intermedios	Usados cuando se requiere mayor precisión entre los niveles definidos.

Fuente: Escala de Saaty (2008).

Priorización y síntesis, mediante un proceso matemático se calculan las prioridades relativas locales de cada elemento para cada nodo de la estructura jerárquica. Es decir, se definen las prioridades relativas de los criterios respecto a la meta global y las prioridades

relativas de las alternativas de decisión respecto a cada criterio. Para evaluar la calidad de la decisión final se calcula la relación de consistencia (RC) de cada matriz, es decir, se determina la consistencia de los juicios efectuados. Su valor debe ser superior a 0,10 para indicar que los juicios emitidos son consistentes. Por último, se realiza la síntesis del problema para obtener la prioridad global de las alternativas, que permite jerarquizarlas y seleccionar la mejor para obtener la meta buscada.

3. Resultados

Los resultados de la encuesta sobre las cuatro preguntas más relevantes son los siguientes:

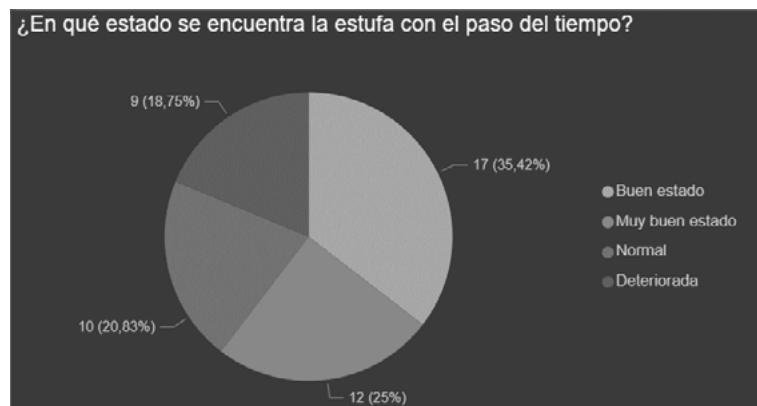


Figura 1. Respuesta de encuestas. Fuente: Elaboración propia en Microsoft Power BI

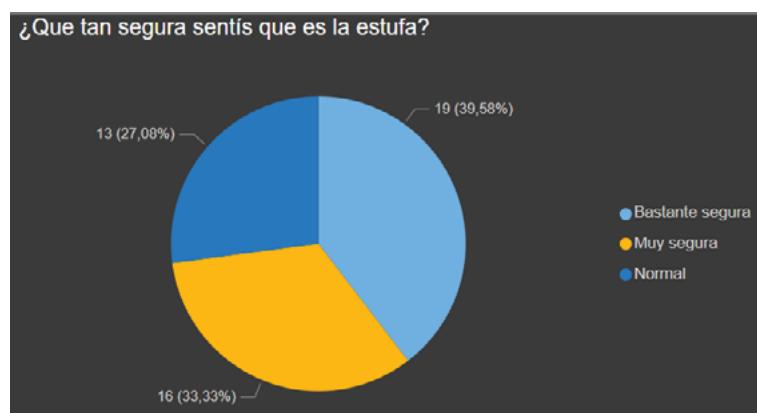


Figura 2. Respuesta de encuestas. Fuente: Elaboración propia en Microsoft Power BI

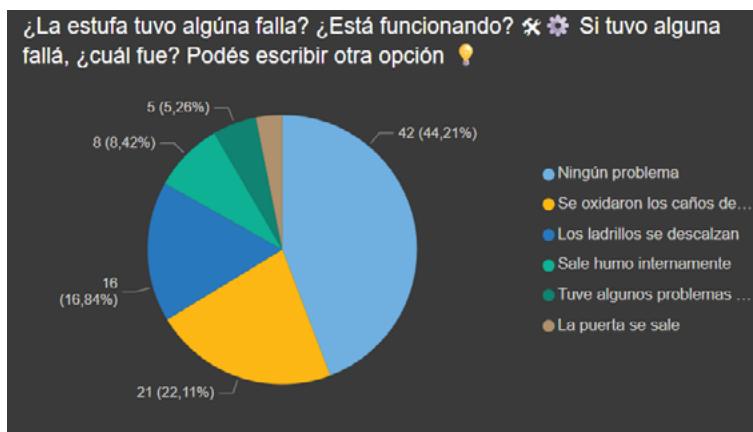


Figura 3. Respuesta de encuestas. Fuente: Elaboración propia en Microsoft Power BI

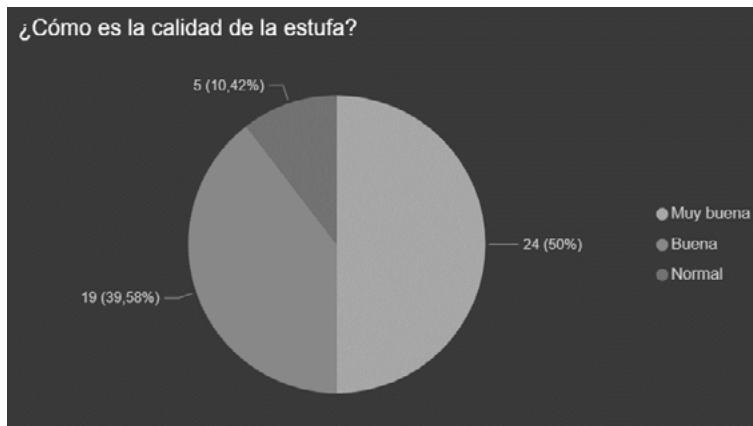


Figura 4. Respuesta de encuestas. Fuente: Elaboración propia en Microsoft Power BI

De las respuestas se extrajeron algunas observaciones clave:

- El 18,75% de las estufas se encuentran deterioradas y el resto en estado bueno o superior.
- El 22,11% de las estufas tuvieron problemas con los caños de ventilación
- En el 16,84% de las estufas, los ladrillos se han descalzado y en el 8,42% sale humo internamente.
- El 5,26% de las estufas solucionaron problemas con el manual de automantenimiento y en el 44,21% no hubo ningún problema.

De las entrevistas, se destaca lo siguiente:

Herreros:

- A menor cantidad de soldaduras y cortes, menor costo de mano de obra y fatiga acumulada de la mano de obra

- Los ladrillos son desiguales y deben ser cortados en algún momento para que encastren correctamente.

Colocadores:

- El peso actual de la estufa hace que en el traslado sea muy lento y que en ocasiones algunos ladrillos se descalcen, aumentando el tiempo, costo del flete, y el esfuerzo físico.
- Algunos usuarios dejan la estufa a la intemperie cuando no la utilizan, descalzando los ladrillos.

Directores sociales del proyecto:

- Opinan que los destinatarios muchas veces no cuidan la estufa, no tienen hábitos de conservación y mantenimiento.
- Observan en recorridas barriales estufas deterioradas, con ladrillos quemados o rotos en situaciones donde se realiza un uso agresivo.

Estos tres actores decidieron que los nuevos diseños dejaran de utilizar el ladrillo, entendiendo que iban a agilizar la logística y mejorar la durabilidad de la estufa. Diseñaron dos prototipos de estufa que buscan evitar tener ladrillos y revestir con chapa el exterior (Imagen 3). De esta forma alivianan el peso de la estufa y la hacen más resistente al uso. Sin embargo, al quitar el ladrillo reducen la masa térmica que al calentarse mantiene irradiando calor durante más tiempo.



Imagen 1. Prototipos de estufa en chapa. Fuente: Archivo propio

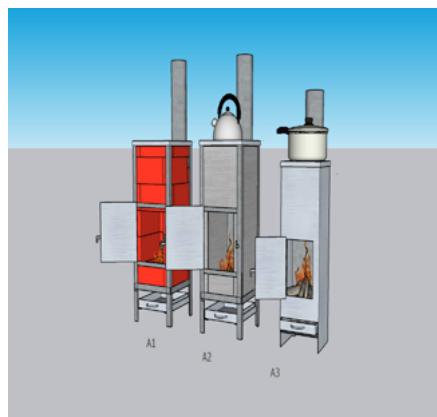


Imagen 2 Modelado de estufas en SketchUp. Fuente: Elaboración Propia

Las alternativas de diseño se nomenclan como:

- A1: estufa original del modelo “Estufa Solidaria”, construido con estructura metálica y ladrillos.
- A2: Primer prototipo, mantiene el tamaño e incluye una cámara de aire y relleno de arena.
- A3: Segundo prototipo denominado “Peke”, mantiene la caja de combustión sin cámara de aire ni ladrillos.

A partir de esta información, se trabajó para estructurar el problema mediante AHP y construir la estructura jerárquica (Imagen 3). A continuación, se describen los criterios y sub-criterios identificados como relevantes:

Distribución e instalación: se refiere a facilidad en la manipulación del artefacto durante el proceso de distribución e instalación en cada hogar, directamente vinculada con el peso de la estufa.

Costo: el costo está compuesto por mano de obra y materiales necesarios para su fabricación e instalación.

Prestaciones: Este criterio, vinculado a la performance de la estufa una vez colocada y en funcionamiento, se basa en la superficie que pueda calefaccionar, al tamaño de la tapa para poder cocinar, y a 3 valoraciones: entrega de calor apagada, diseño y seguridad percibida.

Nivel de servicio: funcionamiento a lo largo del tiempo, en función de la información recuperada en las encuestas

Fabricación: tiene que ver con el interés de transferencia de distintas organizaciones que se han puesto en contacto, y también con la necesidad de sistematizar el sistema productivo para abrir el abanico. Los subcriterios son la cantidad de piezas a soldar y la complejidad en el método de armado.

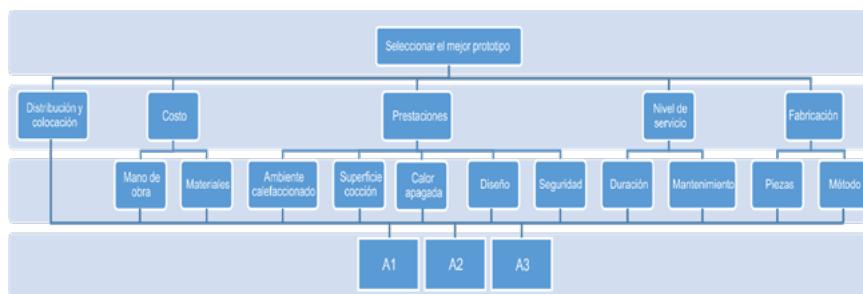


Imagen 3. Estructura jerárquica. Fuente: Elaboración Propia

Para la construcción de las matrices de comparación pareada se utilizaron los valores de los indicadores que se presentan en la tabla 2. A modo de ejemplo, en la tabla 3 se muestran la matriz de comparación pareada y los pesos obtenidos para los criterios. Se observa que el costo, prestaciones y fabricación son los más relevantes en el proceso de selección.

Tabla 2. Valor de los indicadores para cada alternativa de diseño.

Indicadores	A1	A2	A3
Peso [kg]	72	70	22
Costo de materiales e insumos por estufa [\$/u]	\$ 63.000,00	\$ 130.500,00	\$ 87.000,00
Costo de mano de obra por estufa (sin flete, zing e instalación) [\$/u]	\$ 92.000,00	\$ 112.000,00	\$ 70.000,00
Superficie de ambiente calefaccionado [m ²]	45	45	40
Superficie de cocción [m ²]	0,09	0,09	0,044
Valoración del tiempo de entrega de calor apagado [escala Likert]	5	4	1
Valoración subjetiva de la estética del diseño [escala Likert]	3	4	4
Valoración subjetiva del nivel de seguridad percibida [escala Likert]	4	5	5
Duración estimada [años]	6	10	10
Frecuencia de mantenimiento [años]	1	4	4
Cantidad de piezas [u]	42	27	21
Valoración subjetiva de complejidad del método [escala Likert]	4	3	5
<i>Nota: La escala de Likert califica de 1(Poco satisfactorio) a 5 (Muy Satisfactorio).</i>			

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3. Matriz de comparación pareada y prioridad de los criterios de selección

Criterio	Distribución e instalación	Costo	Prestaciones	Nivel de Servicio	Fabricación	Prioridad
Distribución e instalación	0,1538	0,1818	0,1154	0,1818	0,1429	0,1551
Costo	0,3077	0,3636	0,4615	0,3636	0,2857	0,3564
Prestaciones	0,3077	0,1818	0,2308	0,2727	0,2857	0,2557
Nivel de Servicio	0,0769	0,0909	0,0769	0,0909	0,1429	0,0957
Fabricación	0,1538	0,1818	0,1154	0,0909	0,1429	0,1370

Fuente: Elaboración Propia

La RC calculada para esta matriz alcanzó un valor de 0,021, por lo que se considera que los juicios de los decisores han sido consistentes.

Los resultados de prioridades relativas de las matrices de comparación pareada de los subcriterios y de cada alternativa respecto a cada criterio/subcriterio se presentan en la tabla 4, como también el valor de la prioridad global de cada alternativa.

Tabla 4. Prioridades relativas y globales

Criterios	Prioridad	Subcriterio	Prioridad	Prioridad Final	A1	A2	A3
Distribución e instalación	0,1551			0,1551	0,0753	0,1244	0,8004
Costo	0,3564	Costo de materiales e insumos	0,5000	0,1782	0,7380	0,0944	0,1676
		Costo de mano de obra	0,5000	0,1782	0,1435	0,0790	0,7775
Prestaciones	0,2557	Capacidad de calefacción	0,3288	0,0841	0,4615	0,4615	0,0769
		Capacidad de cocción	0,0813	0,0208	0,4667	0,4667	0,0667
		Entrega de calor	0,2886	0,0738	0,5934	0,3412	0,0654
		Estética	0,1252	0,0320	0,1429	0,4286	0,4286
		Seguridad	0,1762	0,0451	0,6000	0,2000	0,2000
Nivel de Servicio	0,0957	Duración	0,8000	0,0766	0,0909	0,4545	0,4545
		Mantenimiento	0,2000	0,0191	0,2000	0,4000	0,4000
Fabricación	0,1370	Complejidad de producto	0,1667	0,0228	0,2299	0,1222	0,6479
		Complejidad del método	0,8333	0,1141	0,2605	0,1062	0,6333
Prioridad Global	1,0000			Prioridad Global	0,3385	0,2040	0,4576

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado, se obtiene que la alternativa 3, la estufa “Peke”, es la mejor con una prioridad global del 45,76%, seguida por la alternativa 1 con un 33,85% y finalmente la alternativa 2 con 20,40% de prioridad.

Se corrobora que todas las matrices de comparación pareada son consistentes, con valores de RC menores a 0,1. De esta manera, se verifica la calidad de la decisión final ya que los juicios de los decisores son consistentes en todo el proceso de análisis jerárquico.

4. Conclusión

El objetivo de este trabajo estuvo centrado en la generación de información para la toma de decisión, estructurando un problema mediante la herramienta de Proceso Analítico de Jerarquía. El proceso de relevamiento de información permitió adicionalmente conocer la experiencia de usuarios y recopilar información útil para recomendaciones, más allá de la implementación de la herramienta. A través de este enfoque, se busca contribuir a la mejora del proceso de decisión en proyectos de tecnología social, generando valor tanto en términos de eficiencia productiva y funcionalidad del producto, como en su potencial de transferencia a otros contextos territoriales.

La herramienta utilizada permitió consensuar y objetivar criterios entre los distintos stakeholders, detalle no menor en proyectos de carácter interinstitucional donde hay una gran heterogeneidad de actores y percepciones sobre las situaciones problemáticas. En términos metodológicos, la experiencia demostró el valor del AHP como herramienta para proyectos de tecnología social. No sólo facilitó la priorización de alternativas, sino que contribuyó a transparentar el proceso de toma de decisiones, fortaleciendo el trabajo interinstitucional en un entorno donde las percepciones, intereses y niveles técnicos son muy heterogéneos. En ese sentido, la incorporación de herramientas de la ingeniería industrial al campo de las tecnologías sociales aporta un enfoque estructurado para gestionar la complejidad, sin perder de vista los sentidos y valores sociales involucrados.

En función de esos parámetros, la matriz de prioridad global arrojó como resultado que el modelo A3 tiene una prioridad global de 46%, frente a 34% del modelo A1 y 20% el modelo A2. En ese sentido, se sugiere implementar el cambio de modelo del A1 al A3.

Como líneas de trabajo futuras, se recomienda monitorear la implementación de la nueva estufa, realizando mediciones sobre los subcriterios establecidos con la escala de Likert buscando objetivar mejor cada uno. Adicionalmente, resultaría necesario implementar un proceso de mejora continua para que cada temporada del proyecto pueda arrojar resultados que incrementen la información y permitan mejorar el prototipo seleccionado.

Finalmente, se concluye que la consolidación del proceso de toma de decisiones en cadenas de valor de proyectos de tecnología social —que integren diseño, producción y uso— no sólo mejora la eficiencia en la gestión de los proyectos, sino que fortalece capacidades comunitarias y genera aprendizajes transferibles a otros territorios e instituciones.

Referencias bibliográficas

- Barcia, K., & De Loor, C. (2007). Metodología para Mejorar un Proceso de Ensamble Aplicando el Mapeo de la Cadena de Valor (VSM). Revista Tecnológica ESPOL, 20(1), 31-38. <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/159/103>
- Cacopardo, F. (2025) “Stents territoriales: tecnologías de gestión como dispositivos contra hegemónicos”. Tesis Doctoral. Instituto de Investigaciones en Desarrollo Urbano, Tecnología y Vivienda, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Cacopardo, F.; Cusán, M. I.; Rotondaro, R. (2013). Tecnologías sociales como un emergente territorial: aportes para un modelo de gestión del hábitat popular. Experiencia matriz para pilares de conexión eléctrica, Mar del Plata, Argentina. Cuaderno Urbano 14, UNNE, Resistencia, p. 129-145
- Dagnino, R.; Brandão, F. C.; Novaes, H. T. (2004). Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. En: Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento. Fundação Banco do Brasil, Rio de Janeiro, Brasil. p.15-64
- Gil Torrijos, M (2018). La selección de proveedores, elemento clave en la gestión de aprovisionamientos [Tesis de Maestría, Universidad de Oviedo]. Repositorio Institucional de la Universidad de Oviedo. <http://hdl.handle.net/10651/47803>
- Gonzalez-Urango, H. (2021). How the Analytic Hierarchy/Network Process Supports a More Responsible and Committed Research and Innovation. International Journal of the Analytic Hierarchy Process, 13(3), 553-558. <https://doi.org/10.13033/ijahp.v13i3.949>.
- Mortara, V. A., & Tabone, L. B. (2021). Selección de proveedores bajo una estrategia de abastecimiento múltiple en una empresa metalmecánica. Ingeniería Industrial, 40(40), 91-112. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2021.n40.4809>
- Nash, M., & Poling S. (2008). Mapping the Total Value Stream (1ra edición). Taylor & Francis Group.

Peyloubet, 2010

Saaty (2008). Decision Making with the Analytic Hierarchy Process. International Journal of Services Sciences, 1(1), 83-98. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>.

Salas Bacalla, J., Leyva Caballero, M. y Calenzani Fiestas, A. (2014). Modelo del proceso jerárquico analítico para optimizar la localización de una planta industrial. Industrial Data, 17(2), 112-119. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81640856014.pdf>

Serrano, S., Alonso, P., & Rivera, M. (2021). Proceso Analítico Jerárquico (AHP) como método multicriterio para la localización óptima de estaciones intermodales. Economía Sociedad y Territorio, 21(66), 315-358. <https://doi.org/10.22136/est20211583>.

Tapiero, S., Trujillo Barrios, D., & Guzmán, N. (2017). Aplicação de processo AHP analytic hierarchy para definir o melhor café da avaliação dos cafés especiais. Coffee Science, 12(3), 374-380. <https://doi.org/10.25186/cs.v12i3.1301>

Thomas, H. (2009). De las tecnologías apropiadas a las tecnologías sociales. Conceptos, estrategias, diseños, acciones. 1ra Jornada sobre Tecnologías Sociales, Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales (PROCODAS)-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, Buenos Aires.

Xu, Z. & Liao, H. (2014). Intuitionistic Fuzzy Analytic Hierarchy Process. IEEE Transactions on Fuzzy Systems, 22(4), 749-761. <https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2013.2272585>.

