



**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y RECURSOS HUMANOS  
UNIDAD DE POSGRADO**

**APLICACIÓN DEL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO  
PARA LA PRIORIZACIÓN DE LA CARTERA DE  
PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DE PARQUES DEL  
FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES AÑO 2019**

**PRESENTADA POR  
JORGE CARLOS ESPINOZA MERINO**

**ASESOR  
CÉSAR AUGUSTO BELLIDO PUGA**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN DIRECCIÓN Y  
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS - MBA**

**LIMA – PERÚ**

**2021**



**CC BY-NC-ND**

**Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y RECURSOS HUMANOS  
UNIDAD DE POSGRADO**

**TESIS**

**APLICACIÓN DEL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO PARA LA  
PRIORIZACIÓN DE LA CARTERA DE PROYECTOS DE MEJORAMIENTO  
DE PARQUES DEL FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES AÑO  
2019**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE MAESTRO EN DIRECCIÓN Y  
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS - MBA**

**PRESENTADO POR:  
JORGE CARLOS ESPINOZA MERINO**

**ASESOR:  
MG. CÉSAR AUGUSTO BELLIDO PUGA**

**LIMA - PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

A Dios por todas las bendiciones y el conocimiento.

*El hombre sensato se adapta al mundo. El hombre insensato insiste en intentar que el mundo se adapte a él. Por lo tanto, todo el progreso depende de hombres insensatos*

*George Bernard Shaw*

## **Agradecimiento**

A mi madre por haberme dado la oportunidad de empezar una maestría y a mi padre por su motivación constante.

Al asesor de mi tesis, Mg. César Bellido Puga, por la paciencia y orientación para lograr el desarrollo de la presente investigación.

Al equipo de especialistas de Invermet, por su apoyo desinteresado.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

|   | Página     |
|---|------------|
| <b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....                    | <b>i</b>   |
| <b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....                       | <b>vi</b>  |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....                      | <b>vii</b> |
| <b>RESUMEN</b> .....                                | <b>xiv</b> |
| <b>ABSTRACT</b> .....                               | <b>xv</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....                           | <b>xvi</b> |
| <b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> ..... | <b>1</b>   |
| 1.1 Descripción de la situación problemática .....  | 1          |
| 1.2 Formulación del problema.....                   | 10         |
| 1.3 Objetivos de la investigación.....              | 11         |
| 1.3.1 Objetivo General.....                         | 11         |
| 1.3.2 Objetivos Específicos .....                   | 11         |
| 1.4 Justificación de la investigación .....         | 11         |
| 1.4.1 Importancia de la Investigación .....         | 11         |
| 1.4.2 Viabilidad de la investigación.....           | 12         |
| 1.5 Limitaciones del estudio .....                  | 12         |
| <b>CAPITULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....             | <b>13</b>  |
| 2.1 Antecedentes de la investigación .....          | 13         |
| 2.1.1 Nivel Internacional .....                     | 13         |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 2.1.2   | Nivel Nacional.....                                 | 16        |
| 2.2   | Bases teóricas.....                                 | 18        |
| 2.2.1   | La toma de decisiones.....                          | 18        |
| 2.2.2   | El proceso para tomar la decisión .....             | 19        |
| 2.2.3   | Métodos de Comparación.....                         | 20        |
| 2.2.3.1   | Métodos cuantitativos puros.....                    | 20        |
| 2.2.3.2   | Métodos cualitativos puros .....                    | 22        |
| 2.2.3.3   | Métodos mixtos .....                                | 24        |
| 2.2.4   | Análisis de decisión multicriterio .....            | 25        |
| 2.2.5   | Métodos de evaluación y decisión multicriterio..... | 25        |
| 2.2.6   | Selección de la metodología.....                    | 27        |
| 2.3   | Definición de términos básicos.....                 | 27        |
| <b>CAPITULO III: PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (PAJ) .....</b> |   | <b>29</b> |
| 3.1   | El Proceso Analítico Jerárquico .....               | 29        |
| 3.1.1   | Base Matemática del PAJ.....                        | 30        |
| 3.1.1.1   | Establecimiento de Prioridades con el PAJ.....      | 30        |
| 3.1.1.2   | Comparaciones Pareadas.....                         | 30        |
| 3.1.1.3   | Matriz de comparaciones pareadas .....              | 31        |
| 3.1.1.4   | Sintetización .....                                 | 32        |
| 3.1.1.5   | Matriz de prioridades.....                          | 33        |
| 3.1.1.6   | Consistencia.....                                   | 34        |

|                                       |   |           |
|---------------------------------------|---|-----------|
| 3.1.2                                 | Esquema metodológico del PAJ .....  | 37        |
| 3.1.2.1                               | Estructuración jerárquica del problema .....                              | 37        |
| 3.1.2.2                               | Valoración de elementos .....   | 37        |
| 3.1.2.3                               | Priorización y Síntesis .....   | 38        |
| 3.1.2.4                               | Análisis de sensibilidad .....  | 38        |
| 3.1.3                                 | Preparación para aplicar el PAJ .....                                     | 38        |
| 3.1.3.1                               | Definición de los participantes .....                                     | 38        |
| 3.1.3.2                               | Información requerida .....   | 39        |
| 3.1.3.3                               | Tiempo relacionado con el proceso.....                                    | 39        |
| 3.1.4                                 | Software para la decisión multicriterio .....                             | 40        |
| <b>CAPITULO IV: METODOLOGÍA .....</b> |   | <b>41</b> |
| 4.1                                   | Diseño metodológico.....  | 41        |
| 4.1.1                                 | Diseño de la investigación .....  | 42        |
| 4.1.1.1                               | Identificación del problema.....  | 42        |
| 4.1.1.2                               | Definición de la meta u objetivo.....                                     | 42        |
| 4.1.1.3                               | Identificación de criterios.....  | 42        |
| 4.1.1.4                               | Identificación de alternativas .....                                      | 48        |
| 4.1.1.5                               | Esquema Jerárquico para priorizar proyectos .....                         | 49        |
| 4.1.2                                 | Evaluación del método .....   | 49        |
| 4.1.2.1                               | Priorización de los criterios generales respecto al objetivo .....        | 49        |
| 4.1.2.2                               | Priorización de los subcriterios respecto a los criterios generales ..... | 54        |



|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 4.1.2.3  | Priorización de alternativas respecto a los subcriterios .....                              | 55        |
| 4.1.3    | Propuesta de solución .....   | 55        |
| 4.1.3.1  | Selección de la forma más adecuada para simplificar la evaluación de las alternativas ..... | 55        |
| 4.1.3.2  | Utilización del modo distributivo .....   | 55        |
| 4.2      | Técnicas de recolección de datos .....  | 56        |
| 4.3      | Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información .....                         | 56        |
| 4.4      | Diseño muestral .....   | 57        |
| 4.4.1    | Población .....   | 57        |
| 4.4.2    | Muestra .....   | 57        |
| 4.5      | Aspectos éticos .....   | 57        |
| <b>5</b> | <b>CAPITULO V: RESULTADOS .....</b>   | <b>59</b> |
| 5.1      | Exposición de resultados obtenidos .....  | 59        |
| 5.1.1    | Cálculo de ponderadores .....   | 59        |
| 5.1.2    | Integración de matrices .....   | 81        |
| 5.1.3    | Ponderaciones globales y locales .....  | 83        |
| 5.1.4    | Esquema de priorización de Proyectos .....  | 85        |
| 5.2      | Síntesis de los resultados .....  | 85        |
| 5.3      | Explicación de los resultados .....   | 92        |
|          | <b>CAPITULO VI: DISCUSIÓN.....</b>  | <b>95</b> |
| 6.1      | Comparación y discusión de los resultados obtenidos .....                                   | 95        |

|     |                                     |            |
|-----|-------------------------------------|------------|
| 6.2 | Propuesta de solución.....          | 98         |
|     | <b>CONCLUSIONES .....</b>           | <b>103</b> |
|     | RECOMENDACIONES .....               | 105        |
|     | <b>FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b> | <b>107</b> |
|     | <b>ANEXOS .....</b>                 | <b>111</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>Tabla 1:</b> Cartera de proyectos el mejoramiento de parques a cargo de Invermet ..  | <b>9</b>      |
| <b>Tabla 2:</b> Índice de Consistencia Aleatoria.....   | <b>37</b>     |
| <b>Tabla 3:</b> Ponderaciones a nivel de Criterios generales.....   | <b>84</b>     |
| <b>Tabla 4:</b> Ponderaciones globales y locales a nivel de subcriterios .....  | <b>84</b>     |
| <b>Tabla 5:</b> Ranking de prioridad establecido para los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques a cargo de INVERMET para el año 2019.... | <b>99</b>     |
| <b>Tabla 6:</b> Estado y Porcentaje de avance de proyectos de inversión al 31 de octubre del 2020 ordenados según el Ranking PAJ.....                     | <b>101</b>    |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| <b>Figura 1:</b> Organigrama Invermet .....  | <b>1</b>      |
| <b>Figura 2:</b> Organigrama de la Municipalidad de Lima .....   | <b>3</b>      |
| <b>Figura 3:</b> Ciclo de Inversiones en el Invierte.pe.....   | <b>5</b>      |
| <b>Figura 4:</b> Diagrama modelo de programación trianual de proyectos de inversión..  | <b>6</b>      |
| <b>Figura 5:</b> El proceso para la resolución de problemas .....  | <b>20</b>     |
| <b>Figura 6:</b> Etapas en el proceso de toma de decisión.....   | <b>20</b>     |
| <b>Figura 7:</b> La escala fundamental de los números absolutos.....   | <b>31</b>     |
| <b>Figura 8:</b> Esquema de diseño metodológico .....  | <b>41</b>     |
| <b>Figura 9:</b> Equipo involucrado en la toma de toma de decisiones de la Gerencia de<br>Proyectos de Invermet.....           | <b>43</b>     |
| <b>Figura 10:</b> Cuestionario que sustenta la conformación del equipo decisor en la<br>Gerencia de Proyectos de Invermet..... | <b>44</b>     |
| <b>Figura 11:</b> Asignación por urgencia del proyecto .....   | <b>45</b>     |
| <b>Figura 12:</b> Asignación de categoría por plazo .....  | <b>45</b>     |
| <b>Figura 13:</b> Asignación de categoría por costo .....  | <b>46</b>     |
| <b>Figura 14:</b> Asignación de categoría por costo .....  | <b>46</b>     |
| <b>Figura 15:</b> Asignación de categoría por cantidad de personas.....  | <b>47</b>     |
| <b>Figura 16:</b> Asignación de categoría por área.....  | <b>47</b>     |
| <b>Figura 17:</b> Asignación de categoría por arborización .....   | <b>48</b>     |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Figura 18:</b> Modelo Jerárquico para priorización de proyectos para el mejoramiento de parques del Fondo Metropolitano de Inversiones..... | <b>49</b> |
| <b>Figura 19:</b> Esquema Jerárquico del PAJ .....   | <b>50</b> |
| <b>Figura 20:</b> Matriz de comparación con tres criterios.....  | <b>50</b> |
| <b>Figura 21:</b> Aplicación de los valores de la escala de Saaty en una matriz .....  | <b>51</b> |
| <b>Figura 22:</b> Matriz de comparación con totales de columnas .....  | <b>52</b> |
| <b>Figura 23:</b> Matriz cuadrada.....   | <b>52</b> |
| <b>Figura 24:</b> Suma horizontal .....  | <b>53</b> |
| <b>Figura 25:</b> Vector de prioridad .....  | <b>53</b> |
| <b>Figura 26:</b> Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Álvaro Díaz.....   | <b>60</b> |
| <b>Figura 27:</b> Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Mauro Santiani .....   | <b>60</b> |
| <b>Figura 28:</b> Matriz de comparación para criterios generales según juicios de José Luis Rodríguez .....                                    | <b>61</b> |
| <b>Figura 29:</b> Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Jaime Huanca.....  | <b>62</b> |
| <b>Figura 30:</b> Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Melanie Miranda .....  | <b>62</b> |
| <b>Figura 31:</b> Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Ivonne Flores .....  | <b>63</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 32:</b> Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Susana Cárdenas.....                  | <b>64</b> |
| <b>Figura 33:</b> Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Amparo Flores .....                   | <b>64</b> |
| <b>Figura 34:</b> Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Laura Trelles .....                   | <b>65</b> |
| <b>Figura 35:</b> Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Erik Salkeld .....                    | <b>66</b> |
| <b>Figura 36:</b> Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios de Alvaro Díaz.....         | <b>66</b> |
| <b>Figura 37:</b> Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios de Mauro Santiani .....     | <b>67</b> |
| <b>Figura 38:</b> Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios de José Luis Rodríguez..... | <b>67</b> |
| <b>Figura 39:</b> Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios de Jaime Huanca .....       | <b>68</b> |
| <b>Figura 40:</b> Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios de Melanie Miranda.....     | <b>68</b> |
| <b>Figura 41:</b> Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios de Melanie Miranda.....     | <b>69</b> |
| <b>Figura 42:</b> Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios de Susana Cárdenas.....     | <b>69</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Figura 43:</b> Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios de Amparo Flores ..... | <b>70</b> |
| <b>Figura 44:</b> Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios de Laura Trelles ..... | <b>70</b> |
| <b>Figura 45:</b> Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios de Erik Salkeld .....  | <b>71</b> |
| <b>Figura 46:</b> Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Alvaro Díaz.....                | <b>71</b> |
| <b>Figura 47:</b> Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Mauro Santiani .....            | <b>72</b> |
| <b>Figura 48:</b> Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de José Luis Rodríguez .....       | <b>72</b> |
| <b>Figura 49:</b> Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Jaime Huanca.....               | <b>73</b> |
| <b>Figura 50:</b> Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Melanie Miranda.....            | <b>73</b> |
| <b>Figura 51:</b> Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Ivonne Flores.....              | <b>74</b> |
| <b>Figura 52:</b> Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Susana Cárdenas.....            | <b>74</b> |
| <b>Figura 53:</b> Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Amparo Flores.....              | <b>75</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 54:</b> Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Laura Trelles .....        | <b>75</b> |
| <b>Figura 55:</b> Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Erik Salkeld .....         | <b>76</b> |
| <b>Figura 56:</b> Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios de Alvaro Díaz.....          | <b>76</b> |
| <b>Figura 57:</b> Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios de Mauro Santiani .....      | <b>77</b> |
| <b>Figura 58:</b> Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios de José Luis Rodriguez ..... | <b>77</b> |
| <b>Figura 59:</b> Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios de Jaime Huanca.....         | <b>78</b> |
| <b>Figura 60:</b> Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios de Melanie Miranda.....      | <b>78</b> |
| <b>Figura 61:</b> Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios de Ivonne Flores.....        | <b>79</b> |
| <b>Figura 62:</b> Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios de Susana Cárdenas.....      | <b>79</b> |
| <b>Figura 63:</b> Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios de Amparo Flores.....        | <b>80</b> |
| <b>Figura 64:</b> Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios de Laura Trelles .....       | <b>80</b> |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 65:</b> Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios de Erik Salkeld .....                                  | <b>81</b> |
| <b>Figura 66:</b> Matriz de comparación para los criterios generales según la integración de los juicios de los expertos.....           | <b>82</b> |
| <b>Figura 67:</b> Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios integrados de los expertos .....            | <b>82</b> |
| <b>Figura 68:</b> Matriz de comparación para criterios económicos según juicios integrados de los expertos .....                        | <b>83</b> |
| <b>Figura 69:</b> Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios integrados de los expertos .....                       | <b>83</b> |
| <b>Figura 70:</b> Esquema final para la selección de alternativas .....   | <b>85</b> |
| <b>Figura 71:</b> Proyectos de inversión según su grado de urgencia.....  | <b>86</b> |
| <b>Figura 72:</b> Proyectos de inversión según su plazo de ejecución.....   | <b>86</b> |
| <b>Figura 73:</b> Proyectos de inversión según su costo total de inversión.....   | <b>87</b> |
| <b>Figura 74:</b> Proyectos de inversión según su costo por beneficiario directo.....   | <b>87</b> |
| <b>Figura 75:</b> Proyectos de inversión según la cantidad total de personas beneficiadas en un horizonte de 10 años.....               | <b>88</b> |
| <b>Figura 76:</b> Proyectos de inversión según su área a intervenir.....  | <b>88</b> |
| <b>Figura 77:</b> Proyectos de inversión según su volumen de arborización.....  | <b>89</b> |
| <b>Figura 78:</b> Puntajes asignados a los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques según los subcriterios definidos..... | <b>89</b> |
| <b>Figura 79:</b> Ponderaciones globales aplicadas a las alternativas. ....   | <b>91</b> |

**Figura 80:** Preferencias a nivel de criterios generales.....**96**

## RESUMEN

El objetivo principal de este estudio fue determinar si el método del Proceso Analítico Jerárquico constituye una herramienta que facilita la toma de decisiones respecto a la jerarquización de los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques a cargo de Invermet.

La metodología aplicada es no experimental con diseño transaccional y causal. El método para la recolección de datos fue mediante encuestas, entrevistas y a través de la página web del Ministerio de Economía y Finanzas, luego fue procesada con el software Microsoft Excel.

La población y muestra se estableció tanto para los tomadores de decisiones como para los proyectos a jerarquizar: respecto a los agentes tomadores de decisiones, la población está constituida por los gerentes, jefes y especialistas internos de las ocho áreas que componen la organización, y su muestra se compuso por 10 profesionales de diferentes cargos. Respecto a la cartera de proyectos la población está compuesta por un total de 12 proyectos de mejoramiento de parques y seis proyectos de mejoras viales, su muestra se compuso con 12 proyectos de inversión.

La conclusión principal fue que el Proceso Analítico Jerárquico logró establecer el orden jerárquico de la cartera de proyectos para el mejoramiento de parques a cargo de Invermet, el resultado se puede apreciar en la Tabla 5

**Palabras clave:** priorización, jerarquización, proyectos de inversión, proceso analítico jerárquico.

## ABSTRACT

The main objective of this study was to determine if the Analytic Hierarchy Process method constitutes a tool that facilitates decision-making regarding the prioritization of investment projects for the improvement of parks in charge of Invermet.

The applied methodology is non-experimental with a transactional and causal design. The method for data collection was through surveys, interviews and through the website of the Ministry of Economy and Finance, then it was processed with Microsoft Excel software.

The population and sample were established both for decision-makers and for projects to be ranked: regarding decision-making agents, the population is made up of managers, bosses and internal specialists from the eight areas that make up the organization, and their sample was made up of 10 professionals of different positions. Regarding the project portfolio, the population is made up of a total of 12 park improvement projects and six road improvement projects, its sample was made up of 12 investment projects.

The main conclusion was that the Analytic Hierarchy Process managed to establish the hierarchical order of the portfolio of projects for the improvement of parks in charge of Invermet, the result can be seen in Table 5.

**Keywords:** prioritization, ranking, investment projects, hierarchical analytical process.

## INTRODUCCIÓN

Instituciones y empresas a nivel mundial presentan retos al momento de decidir ya que tienen que evaluar factores como la calidad, eficiencia, productividad, entre muchos otros por lo cual a lo largo de los años se ha desarrollado una cultura de evaluación la cual ha permitido desarrollar metodologías racionales para la toma de decisiones.

Actualmente, en Perú se cuentan con algunas investigaciones respecto al uso del método AHP para toma de decisiones en distintos rubros, pero no hay indicios de que se aplique este método en las instituciones del estado para la jerarquización de sus proyectos luego de su inclusión a la Programación Multianual de Inversiones, además la norma no menciona nada al respecto lo cual evidencia una falta de esta cultura de evaluación ya que en la mayoría de los casos las decisiones están basadas en juicios burocráticos internos.

Del mismo modo, en el Fondo Metropolitano de Inversiones (INVERMET) no se aplica una metodología técnica para la priorización de la cartera de sus proyectos, los cuales han sido priorizados sin ningún tipo de evaluación técnica previa.

En esta investigación se encara el problema respecto a la jerarquización de proyectos a cargo de INVERMET, institución la cual no cuenta con una metodología para jerarquizar sus proyectos, por ello la pregunta que dirige la presente investigación es ¿Cuál es el orden jerárquico de la cartera de proyectos para el mejoramiento de parques de INVERMET según el método Proceso Analítico Jerárquico? y el objetivo central es determinar si dicho método sirve como herramienta para la toma de decisiones al momento de jerarquizar los proyectos a cargo de INVERMET.

Para llevar a cabo esta investigación, el trabajo ha sido estructurado en cinco capítulos:

En el capítulo I “Planteamiento del Problema” se explican las funciones del Fondo Metropolitano de Inversiones y como es el desarrollo de los proyectos

de inversión desde que se incluyen en la programación multianual hasta su operación y mantenimiento, se explica brevemente cómo es el flujo de trabajo de internet con otras entidades involucradas con los proyectos para el mejoramiento de parques del cercado de Lima, se muestran la cartera de proyectos tomados para esta investigación, se formula el problema, se establecen los objetivos y la justificación de la presente investigación.

En el capítulo II “Marco Teórico” Se muestran los antecedentes de la investigación tanto a nivel nacional como internacional, se puede apreciar que el método aplicado en la presente investigación se aplica en distintos ámbitos profesionales y son de diversas complejidades. Se detallan las bases teóricas (teoría y proceso sobre la toma de decisiones, los métodos de comparación, etc.) se sustenta el motivo de elección del método a aplicar y se definen los términos básicos.

En el capítulo III “Proceso Analítico Jerárquico” Se explica la teoría del método, su base matemática y su proceso de aplicación.

En el capítulo IV “Metodología” Se presenta un enfoque mixto debido a que se trabajaron con información cuantitativa y cualitativa; el diseño es no experimental, transaccional y causal. Se hace la aplicación del método al caso de estudio; se hace el diseño de la investigación donde se identifican los criterios y alternativas, y se desarrolla el esquema jerárquico; se hace la evaluación del método para plantear la solución al problema. Se detallan las técnicas y métodos utilizados para la recolección y procesamiento de los datos recogidos.

En el capítulo V “Resultados” Se presentan los resultados a través de tablas donde se muestran las tabulaciones de los juicios de los expertos y su integración para finalmente aplicar estos a las alternativas y establecer las ponderaciones de cada una.

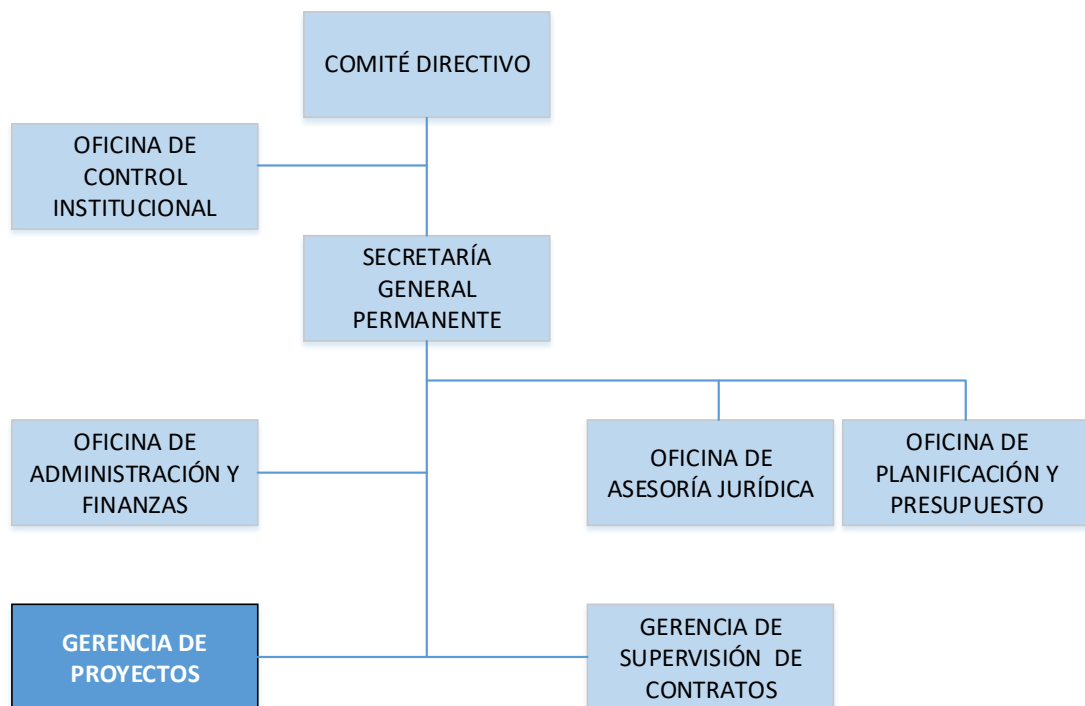
En el capítulo VI “Discusión” Se hace el análisis y discusión de los resultados obtenidos para formular la propuesta de solución. En la parte final se establecen las conclusiones y recomendaciones.

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Descripción de la situación problemática

INVERMET es un organismo público dedicado a ejecutar proyectos y obras en la ciudad de Lima. Trabaja junto con la Municipalidad de Lima y tiene la función de elaborar estudios a nivel tanto de preinversión como de inversión para sus dependencias (Municipalidad de Lima, s.f.).

Actualmente, cuenta con un portafolio de proyectos para la mejora de la infraestructura parques, calles, avenidas y barrios. Se encuentra organizado según el siguiente organigrama:



**Figura 1: Organigrama Invermet**

**Fuente:** (Fondo Metropolitano de Inversiones, s.f.)

La Gerencia de Servicios a la Ciudad y Gestión Ambiental es la entidad que supervisa el mantenimiento de la infraestructura urbana, la iluminación tanto ornamental como artística y el servicio de limpieza pública del Cercado de Lima y de las vías metropolitanos bajo su jurisdicción. Tiene como función

lograr los estándares de calidad ambiental mediante una adecuada gestión (Municipalidad de Lima, s.f.).

La Gerencia de Planificación es la entidad que supervisa la programación multianual de inversiones (entre otras funciones) y representa a la Oficina de Programación Multianual de Inversiones según la normativa del Invierte.pe (Municipalidad de Lima, s.f.).

Para entender la relación entre las entidades mencionadas líneas arriba, se presenta su ubicación en el siguiente organigrama:





**Fuente:** (Municipalidad de Lima, s.f.)

De manera general se explica la relación y forma de trabajo entre estas tres instituciones:

La Gerencia de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente manifiesta a Invermet la necesidad del mejoramiento de 12 parques en el Cercado de Lima, Invermet como Unidad Formuladora lo incluye en su cartera de proyectos para presentarlo a la Gerencia de Planificación, quien evalúa que cumpla todos los requisitos normados para incluirlo en el Programa Multianual de Inversiones (PMI).

La Gerencia de Planificación envía su PMI al Ministerio de Economía y Finanzas quien finalmente lo incluye en la Programación Multianual del Estado (PMIE), la cual es presentada al año siguiente.

Una vez incluidos los proyectos para el mejoramiento de parques en la PMIE, recién se pueden empezar los estudios necesarios, es en este punto donde el orden de desarrollo y ejecución de los proyectos se da de acuerdo a la estrategia que plantee la gestión de turno.

Al respecto, para establecer un orden de priorización para los proyectos de inversión, Invermet no tiene un método técnico que combine criterios cualitativos y cuantitativos ya que en la actualidad el procedimiento que utiliza es siguiendo criterios subjetivos tales como criterios políticos, de presión vecinal, etc. Y es por esto que el presente estudio tiene como finalidad cambiar estos criterios por criterios del tipo objetivo a través de la aplicación de un modelo de jerarquización con lo cual se logrará obtener un sustento sólido para definir del orden de ejecución de los proyectos consensuando la opinión de todos los grupos de interés.

Actualmente, los proyectos (denominados “proyectos de inversión” según el lenguaje técnico del Sector Público) de las entidades y empresas públicas del Sector Público No Financiero del Perú están gestionados por el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe) el cual tiene la misión de dirigir de manera efectiva el uso de los recursos

públicos para una óptima provisión de infraestructura y prestación de servicios (Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, 2019). Los proyectos de inversión incluidos en esta programación son proyectos socialmente rentables, sostenibles y alineados con el plan de desarrollo institucional y local.

Todos los proyectos de inversión deben seguir los lineamientos del Invierte, el cual indica que todos los proyectos deben pasar por el ciclo de Inversiones, el cual consta de cuatro fases las cuales son Programación Multianual de Inversiones, Formulación y Evaluación, Ejecución y Funcionamiento.

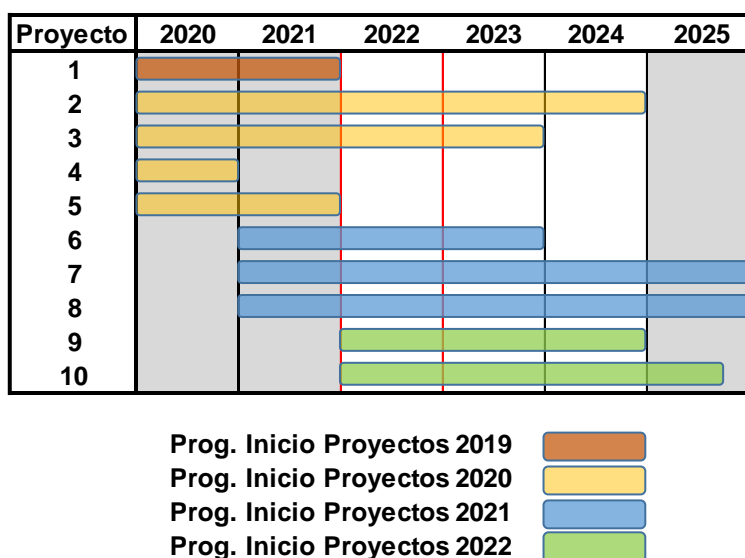
A continuación, se detalla cómo se da el ciclo de las Inversiones y cómo fue flujo en el caso de los proyectos para el mejoramiento de parques, donde también se explicará en qué etapa se aplicará el modelo de jerarquización:



**Figura 3: Ciclo de Inversiones en el Invierte.pe**

**1. Programación Multianual de Inversiones:**

En esta primera fase se hace una evaluación de las necesidades y se definen objetivos, en base a esto se define una cartera de inversiones y se propone en el Programa Multianual de Inversiones que luego es evaluado, aprobado y publicado en la Programación Multianual del Estado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). En esta fase la Invermet presenta a la Gerencia de Planificación su cartera de Proyectos la cual es evaluada y presentada, junto con otros proyectos en desarrollo, en la programación multianual. Además, estos proyectos, en conjunto, son priorizados en base a su nivel de avance, es decir los proyectos en desarrollo ya sea a nivel de Formulación y Evaluación o Ejecución tienen prioridad sobre los proyectos nuevos. La finalidad de esto es tener un listado de inversiones (cartera) acotados al monto del presupuesto que se tiene asignado para cada institución. La programación es trianual (tiene una proyección de tres años), la idea de esto es tener una continuidad en las inversiones, es decir que las inversiones se continúen de pese al cambio de gestión. Esto se puede apreciar en la siguiente figura:



**Figura 4: Diagrama modelo de programación trianual de proyectos de inversión**

En la figura de arriba se puede apreciar, por ejemplo, que en el 2021 se establecerá la programación desde el 2022 al 2024 (trianual). En el 2022 se

ha incluido en la programación los proyectos 2, 3, 6, 7, 8, 9 y 10: los proyectos 2 y 3 están en desarrollo y han comenzado en el 2020, los proyectos 6, 7 y 8 están en desarrollo, pero han iniciado en el 2021; los proyectos 9 y 10 son nuevos, y se proyecta su ejecución hasta el 2024 y 2025 respectivamente. Cabe señalar que la vida de los proyectos es independiente y a pesar de que la programación es trianual los proyectos pueden ejecutarse en un plazo mayor o menor a tres años.

Finalmente, el MEF consolida todas las PMI y al año siguiente publica la versión oficial del PMIE.

## **2. Formulación y Evaluación:**

Luego de que los proyectos nuevos son incluidos en la Programación Multianual de Inversiones, pasan a la fase de Formulación y Evaluación. Esta fase comprende la formulación y evaluación de aquellos proyectos que permitan alcanzar las metas establecidas en el PMI. Es aquí donde se hace el estudio de preinversión, el cual define los proyectos de inversión como viable o no viable. Aquí Invermet hizo la formulación y evaluación de los 12 parques declarando todos como viables.

A partir de esta etapa cada entidad desarrolla los proyectos nuevos de acuerdo a su propia estrategia y experiencia ya que la norma solo da lineamientos para la para la priorización de inversiones en la fase de Programación Multianual donde los prioriza de acuerdo a su nivel de avance, es decir los proyectos nuevos van al final, pero en el caso de comparar solo proyectos nuevos no hay ningún lineamiento establecido que guíe a la entidad para definir un orden de priorización.

## **3. Ejecución:**

En esta fase se elaboran los estudios definitivos; aquí se elabora el Expediente Técnico de todos los estudios de preinversión que resultaron viables en la formulación y evaluación. El Expediente Técnico es utilizado para definir un monto referencial para realizar la Licitación Pública donde participan varias contratistas que presentan sus propuestas luego de evaluar

el Expediente Técnico. Una vez seleccionada la mejor propuesta de todas se da inicio a la ejecución de obra. Es aquí donde pretende aplicarse el Modelo de Jerarquización ya que es en esta etapa donde se tiene la seguridad de que todos los proyectos son viables y cuentan con un estudio más detallado. En el caso de Invermet, para fines del 2019 se contaba con 12 proyectos de inversión para el mejoramiento de parques que seguían un orden de priorización definido desde la etapa de Programación Multianual, el cual, si bien fue establecido en base a una coordinación previa con la Gerencia de Servicios a la Ciudad y Medio Ambiente, no obedece a una evaluación técnica o estudio previo ni cuenta con un documento formal.

#### **4. Funcionamiento:**

Finalmente, esta fase comprende la Operación y Mantenimiento de los activos generados con la ejecución de la inversión pública donde la inversión es entregada y queda bajo responsabilidad de la Gerencia de Servicios a la Ciudad. Además, en esta etapa las inversiones son sometidas a una evaluación Ex-Post por parte de la Gerencia de Planeamiento donde esta evalúa si el proyecto logró cumplir los objetivos establecidos en el estudio de preinversión.

Para fines del año 2020, de los 12 proyectos de inversión para el mejoramiento de parques del Cercado de Lima, seis están en fase de ejecución física de obra, tres han culminado la elaboración de su respectivo Expediente Técnico culminado y el resto con Expediente Técnico en elaboración.

A continuación, se muestra una tabla con información acerca de la cartera de proyectos de inversión para el mejoramiento de parques a cargo de Invermet donde se ve el orden de prioridad, el código único de Inversión (con el que se puede encontrar su información a través de la página web del MEF), el nombre completo del Proyecto de Inversión, el área, monto referencial a nivel de preinversión, fecha de declaración de viabilidad, estado actual y porcentaje de avance.

**Tabla 1****Cartera de proyectos el mejoramiento de parques a cargo de Invermet**

| Orden | Código Único Inversión | Nombre del Proyecto de Inversión   | Área (m2) | Monto (S/)   | Fecha Viabilidad | Estado        | % Avance al 31/10/20 |
|-------|------------------------|--|-----------|--------------|------------------|---------------|----------------------|
| 1     | 2456295                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Gonzales Olaechea</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima   | 19,397.32 | 4,138,077.50 | 02/08/2019       | En ejecución  | 40.00%               |
| 2     | 2456449                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Arias Schreiber</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima     | 15,784.43 | 3,249,773.48 | 02/08/2019       | En ejecución  | 40.00%               |
| 3     | 2458146                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Virgen de Fátima</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima    | 2,511.10  | 774,107.61   | 16/08/2019       | En ejecución  | 95.00%               |
| 4     | 2458312                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>D'onofrio G. Barrón</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima | 2,551.97  | 797,992.32   | 19/08/2019       | En ejecución  | 95.00%               |
| 5     | 2460810                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Santa Emma</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima          | 7,587.31  | 1,373,660.44 | 13/09/2019       | En ejecución  | 30.00%               |
| 6     | 2460720                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Felipe Sassone</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima      | 12,280.52 | 2,254,341.42 | 13/09/2019       | ET culminado  | 0.00%                |
| 7     | 2472110                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Norma</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima               | 9,647.04  | 2,087,153.05 | 09/12/2019       | ET culminado  | 0.00%                |
| 8     | 2475416                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Carlos Lisson</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima       | 13,380.49 | 2,394,337.47 | 30/12/2019       | ET en proceso | 0.00%                |
| 9     | 2473975                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Gorriti</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima             | 10,740.21 | 1,924,638.24 | 19/12/2019       | ET en proceso | 0.00%                |
| 10    | 2475494                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Control Henrriot</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima    | 7,704.11  | 1,852,267.55 | 02/01/2020       | ET culminado  | 0.00%                |
| 11    | 2469590                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Urubamba</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima            | 10,197.36 | 2,481,580.22 | 18/11/2019       | ET en proceso | 0.00%                |
| 12    | 2242181                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>AA.HH. Trabajadores Municipales de la MML</b> , Dist. de Lima -        | 1,319.30  | 740,462.25   | 19/11/2019       | En ejecución  | 50.00%               |

**Fuente: (Ministerio de Economía y Finanzas, s.f.)**

La idea de esta investigación es comprobar si los proyectos que se están ejecutando están jerarquizados adecuadamente.

El Proceso Analítico Jerárquico (PAJ) es un método de análisis multicriterio elaborada por Saaty (1980) y es aplicado principalmente para la toma de decisiones donde intervienen criterios múltiples y generalmente en conflicto.

Existen varios estudios en diversos países sobre la aplicación proceso analítico jerárquico en diversos campos, tanto como el de construcción, industrial, medicina, forestal, recursos humanos, etc. como el realizado por Almeida, Flores y Flores (2010) cuyo estudio está relacionado con la jerarquización de proyectos de vivienda en un estado de Venezuela; Salas,

Leyva y Calenzani (2014) lo utilizan para localizar de manera óptima una planta industrial, o como Bernard, Ortiz y Duarte (2015) que lo utilizan para la selección de inversiones socialmente responsables.

El uso del Proceso Analítico Jerárquico es promovido por las Naciones Unidas en América Latina mediante la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) a través del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Actualmente algunos de los países integrados a la comisión son Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay, aunque de todos estos solo se ha encontrado estudios relacionados a la inversión pública en Chile, Colombia, Ecuador, México y Perú.

Instituciones y empresas mundialmente reconocidas como la Nasa, Roche, Deloitte, Boeing, entre otras utilizan el método para la toma de decisiones mediante el software expertchoice ([www.expertchoice.com](http://www.expertchoice.com)).

Por ello, la presente investigación pretende establecer el orden jerárquico más conveniente para la cartera de proyectos de inversión para el mejoramiento de parques a cargo de Invermet.

Así, ante lo expresado anteriormente, la pregunta fundamental que guía la presente investigación es: ¿Cuál es el orden más adecuado para la ejecución de los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques a cargo de Invermet?

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuál es el orden jerárquico de la cartera de proyectos para el mejoramiento de parques del Fondo Metropolitano de Inversiones según el método Proceso Analítico Jerárquico?



### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar si el método del Proceso Analítico Jerárquico constituye una herramienta que facilita la toma de decisiones respecto a la jerarquización de los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques a cargo de Invermet.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1.3.2.1 Lograr consenso entre los grupos de interés respecto a los resultados de la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico a los proyectos de inversión de mejoramiento de parques a cargo de Invermet.

1.3.2.2 Contar con el sustento técnico que reduzca factores subjetivos en la priorización de la cartera de proyectos de inversión para el mejoramiento de parques a cargo de Invermet.

### **1.4 Justificación de la investigación**

El presente estudio se justifica por lo siguiente:

#### **1.4.1 Importancia de la Investigación**

El motivo de plantear la presente investigación se centra en el modo de proponer la priorización de los proyectos bajo responsabilidad de Invermet, proponiendo una cartera priorizada mediante el método del Proceso Analítico Jerárquico el cual nos permitirá establecer, de acuerdo a sus necesidades, el orden de ejecución más conveniente para los proyectos de inversión. Esto es relevante ya que la norma no indica nada al respecto de la priorización de los proyectos de inversión en fase de formulación dejando esta decisión a criterio de las autoridades de la entidad, criterio que generalmente está basado en factores coyunturales (presión política, presión de grupos vecinales, intereses personales, etc.) no siendo estos siempre los más adecuados. Este método permite a las autoridades

tomadoras de decisiones comprender el panorama y busca la solución que mejor se ajuste a las necesidades de todos los involucrados (autoridades, constructores, población, etc.)

#### **1.4.2 Viabilidad de la investigación**

Para el desarrollo de esta investigación se cuenta con recursos materiales (equipo de cómputo, acceso a internet, software necesario, etc.), financieros, humanos (se tiene contacto y se cuenta con los especialistas involucrados en los proyectos de inversión de la entidad) así como acceso a la información ya que la información es pública y además se tiene un vínculo laboral con la entidad responsable de los proyectos de inversión.

#### **1.5 Limitaciones del estudio**

La presente investigación no muestra limitaciones en su estudio debido a que la información es pública y se cuenta con información técnica, económica y bibliográfica para su correcto desarrollo.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

Almeida, Flores y Flores (2010) refieren que, aunque la aplicación del PAJ en otras áreas es vasto, los trabajos vinculados con la práctica de esta metodología en la evaluación de proyectos de construcción son pocos. Por este motivo se presentan, en su mayoría, antecedentes de la aplicación del PAJ en otras áreas.

#### **2.1.1 Nivel Internacional**

Gutierrez, H.; Preciado J. y Robles J. (2018) con el estudio “Modelo de toma de decisiones para la construcción sustentable de obra pública” tuvieron como objetivo desarrollar una modelo para la toma de decisiones a través del modelo del proceso analítico jerárquico para la construcción sustentable de una obra pública. Para realizar este estudio entrevistaron a especialistas implicados en la toma de decisiones, se determinaron variables para incluirlas en un sistema de análisis cualitativos, obtener su ponderación y obtener un modelo de toma de decisiones que permita evaluar escenarios con diferentes alternativas. Como resultado la alternativa A1 es la que presenta una ponderación más alta con 24.84% y la A6 la menor con 15.67%. Finalmente, el estudio concluye con que el modelo permite que los decisores puedan analizar alternativas de proyectos de construcción sustentable en diferentes escenarios.

Erdogan, S.; Sapauskas, J. y Turskis Z. (2017) en su investigación “Decision Making in Construction Management: AHP and Expert Choice Approach” tuvieron como objetivo seleccionar, mediante un caso de estudio, al mejor contratista para la construcción de la piscina de un hotel, donde aplicaron una metodología expresada en cuatro fases: la descripción del proyecto y el problema en consideración, la formación de alternativas, el establecimiento de sistema de criterios y la estimación del valor de los criterios, y cálculos de acuerdo al modelo. El estudio dio como resultados que el contratista más adecuado sería el N°3 ya que presentó el puntaje más alto con 0.551 y el menos adecuado sería el contratista N°4 con 0.149,

además concluye indicando que la mayoría de los problemas que se presentan en la gestión de la construcción son de tipo MCDM (Multi-Criteria Decision Making) y el aspecto de considerar múltiples criterios es importante a la hora de tomar decisiones. La investigación, basándose en estudios y en la opinión de los expertos, determinó criterios como experiencia técnica, desempeño de recursos, estabilidad financiera, desempeño de la gerencia y calificación de los empleados, capacidad, historial de seguridad y, operación y equipamiento.

Viscaíno, M.; Quesada, J. y Villacrés S. (2017) en su investigación “Priorización de criterios para la evaluación de la gestión del mantenimiento en edificios multifamiliares” tuvieron como objetivo definir los criterios de evaluación para la gestión del mantenimiento de edificios y priorizarlos. La metodología aplicada constó de tres etapas, en la etapa inicial se escogieron los criterios y requerimientos de evaluación, en la segunda etapa se ponderaron las categorías y los criterios para el mantenimiento, y en la última etapa se definió la metodología para evaluar la gestión la cual se aplicó a un edificio multifamiliar pero no obtuvo el nivel estándar ya que presentó una calificación de 68 sobre 100, siendo 100 el mínimo para obtener dicha categoría. Por otro lado, los requerimientos con menor desempeño fueron la organización general del mantenimiento, el control económico y la tercerización ya que obtuvieron un puntaje de cero. Finalmente, como conclusión, de los siete requerimientos determinados, los que alcanzaron mayor ponderación fueron el diseño del edificio con 20.5%, riesgos laborales en el mantenimiento con 19.8% y la planificación, programación, y el control de mantenimiento con 19.1%.

Mayor, J.; Botero, S. y Gonzales-Ruiz, J. (2016) con la investigación “Modelo de decisión multicriterio difuso para la selección de contratistas en proyectos de infraestructura: caso Colombia 2016” buscan solucionar los problemas de elección de constructoras encargadas de ejecutar los proyectos de infraestructura pública mediante un caso de estudio donde serán evaluadas las alternativas 1,2,3 y 4. Se aplicará el método multicriterio para determinar y asignar pesos a cada criterio y subcriterio los cuales serán analizados a

través de comparaciones pareadas para medir la relación entre sí y su importancia. Se dará en las siguientes fases: delimitación de criterios con sus respectivos pesos, precalificación y selección. Respecto del coeficiente de cercanía al contratista ideal, la alternativa 2 es la que presente un mayor coeficiente con 0.882 (88%), en segundo lugar, está la alternativa 3 con 0.591 (59%), seguido por la alternativa 1 con 0.301 (30%) y en último lugar se encuentra la alternativa 4 con 0.159 (16%). La investigación concluye en que el nivel de éxito de cualquier proyecto de construcción depende, en su mayoría, de la selección del contratista adecuado, es por ende que se considera fundamental evaluar criterios como desempeños pasados, expertise del personal, capacidad financiera y desempeño técnico. El modelo propuesto es una herramienta que se puede utilizar de dos formas: para seleccionar a la contratista más adecuada y para controlar del proyecto ya que al tener éxito el proyecto el contratista tendrá un puntaje positivo para convocatorias futuras.

Bernard, L.; Ortiz, N. y Duarte, J. (2015), en su artículo “Selección de Portafolios de Inversión Socialmente Responsables usando el Método de las Restricciones y la Técnica Multicriterio Proceso Analítico Jerárquico” buscaron seleccionar portafolios de inversión que sean de bajo riesgo y que sean socialmente responsables para ello se utilizó el método de las restricciones (para evaluar la rentabilidad y el riesgo) junto con el método del Proceso Analítico Jerárquico. Mediante el método de restricciones se pudo limitar el número de portafolios a 14, con los cuales se aplicaría el Proceso Analítico Jerárquico para obtener finalmente al portafolio 1 como el que cumple con el perfil requerido mostrando una rentabilidad del 0.0375% y un nivel de riesgo del 0.4652% seguido por los portafolios 2,3,4 y 5 que presentan un mayor nivel de riesgo. El artículo concluye dando importancia al tema social en las empresas ya que permite un mercado más estable, equitativo e incluyente y a su vez, incrementar la rentabilidad financiera en el largo plazo con un riesgo menor.

Restrepo, C. y Castaño, D. (2014) en su investigación “Priorización de proyectos inviables financieramente en zonas no interconectadas mediante

la evaluación económica y social” tienen como objetivo de tener un instrumento que facilite la evaluación de los costos y beneficios de los proyectos que soliciten ser conexiónados a las redes eléctricas. La metodología se expresa en cinco fases: establecer los proyectos interconectables financieramente, analizar su viabilidad social y económica, calcular sus indicadores, elaborar una matriz de priorización y definir el orden de priorización de proyectos mediante su valoración. Estos pasos se aplicarán a un ejemplo de aplicación con los proyectos A, B y C. Según su índice de priorización, El proyecto C muestra mayor importancia con 12.77, seguido por el proyecto B con 2.817 y finalmente el proyecto A con 0.668. El presente trabajo permite calificar y priorizar proyectos energéticos mediante la identificación de indicadores sociales y económicos a través de una matriz de priorización.

### **2.1.2 Nivel Nacional**

Leiva, R. (2017) en la investigación “Metodología de priorización de proyectos de inversión pública en el gobierno regional de Cajamarca” buscó elaborar un método que permita jerarquizar una cartera de proyectos y que además aporte a la acción de la toma de decisiones. Se trabajó con datos reales que implicaron desarrollar la investigación en tres pasos: analizar la teoría respecto a la toma de decisiones, elaborar matrices en Excel para su respectivo procesamiento y finalmente la aplicación del método AHP para obtener el ranking de las alternativas. Los resultados de la investigación señalaron que el criterio más influyente fue el orientado al proyecto con 60.78%, seguido del socio-demográfico con 29.62% y por último el criterio público-emocional con 9.6%. Además, se pudo observar que sólo el 61.02%. La metodología colabora con la acción de tomar decisiones ya que establece la designación de los recursos para el beneficio de la población.

Delgado, A. y Romero, L (2015) con el estudio “Selección de un método para la evaluación del impacto social usando AHP” tuvieron como principal objetivo la selección del mejor método para la SIA (Social Impact Assessment) a través del AHP y caracterizarlo. La metodología definida para

esta investigación es la del AHP y se dio en cuatro pasos: definición de alternativas para su evaluación, definición de criterios, establecimiento de una matriz de comparación y verificación de su consistencia, y finalmente el establecimiento del ranking con las alternativas para la decisión final. Como resultado final se observó que el método más apropiado para la SIA fue el de agrupación Grey, seguido del método FAHP, luego el método AHP y en último lugar el método Delphi. El estudio concluye con que el método AHP permitió la selección del mejor método para la SIA a través de la evaluación del equipo de expertos y, aunque el método más apropiado fue el Grey, debería complementarse con un Delphi al momento de recolectar información de la población afectada y del equipo de expertos que evalúan el proyecto.

Huamaní, G. y Eyzaguirre, R. (2015) con la investigación “Modelo de aplicación de AHP para seleccionar editor de contenidos de objetos de aprendizaje (modelo PAJOA – ECOA)” buscan seleccionar un editor de contenido educativo (ECE) aplicando la metodología Proceso Analítico Jerárquico evaluando los criterios de accesibilidad, facilidad de uso y disponibilidad dentro de las alternativas de editores de texto como eXelearning, Reload y Glomaker. La investigación muestra en primer lugar a eXelearning con un marcado dominio en los criterios de accesibilidad y disponibilidad, seguido por Reload que presenta un mejor puntaje en facilidad de uso y, finalmente, a Glomaker que se muestra dominada en los tres criterios. Para desarrollar el modelo PAJOA-ECOA se requiere previamente conocimientos de objetos de aprendizaje, específicamente en editores de contenido y es necesario contar con experiencia en la aplicación del proceso analítico jerárquico (PAJ).

Salas, J.; Leyva, M. y Calenzani, A. (2014) a través del estudio “Modelo del proceso jerárquico analítico para optimizar la localización de una planta industrial” definen un modelo para calificar la valoración de los factores cualitativos, asegurando la optimización del procedimiento de ubicación de una planta industrial, se propuso utilizar el Proceso Jerárquico Analítico el cual permitirá la utilización del Software Expert Choice en comparación con

los métodos de ranking de factores, calificación del factor cualitativo, análisis dimensional y el de Brown y Gibson. Como resultado en los tres casos evaluados (localización de planta de surf, empresa minera y muebles de cocina) el proceso Analítico Jerárquico es el único método de los cinco que muestra la variable de consistencia y sensibilidad, finalmente el Proceso Jerárquico Analítico facilita la adecuada valoración de los factores cualitativos, una disminución del grado de subjetividad y una correcta ponderación de los factores locacionales.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 La toma de decisiones**

Según (Lu, 2007) toda institución o empresa cuenta con recursos tales como personas, materiales, dinero, etc. así como con desempeña roles como planificación, dirección, organización y gestión en general. Los responsables de cada organización están continuamente tomando decisiones para poder llevar a cabo estas funciones. Es decir, los directivos son agentes tomadores de decisiones.

Los cargos ocupados por estos responsables son de distintos niveles y por ende presentan una diversidad de problemas de decisión tales como qué comprar, cuándo comprarlo, dónde comprar, qué empresa subcontratar, qué personas contratar.

Las decisiones son tomadas individualmente (generalmente se da en niveles inferiores de una organización u organizaciones pequeñas) o grupalmente (en altos mandos de una organización).

En un grupo de decisores, las preferencias pueden crear conflictos entre sí y es por esto que el equipo a cargo de tomar las decisiones necesita respaldo técnico que refuerce la toma de sus decisiones y estas la calidad técnica adecuada. Esta calidad se traduce en una mejor rentabilidad, costes bajos, plazos cortos para reparto, incremento en el valor de las acciones, etc.



Además, el proceso de decidir conlleva al cotejo entre varias opciones por lo que es necesario hacer evaluaciones que faciliten determinar criterios homogéneos para así definir una preferencia clara entre ellos.

Las opciones que pertenecen a este grupo de comparación son medidas en diferentes unidades (distancia, valor, tiempo, etc.), por lo cual, es necesario convertir las unidades de medida en una unidad universal que represente a todas.

Por otro lado, en el proceso también participan muchas variables intangibles, incuantificables tales como son los aspectos políticos, sociales, ambientales y demás que también deben verse expresadas en una escala en común.

Frente a estos escenarios innegablemente nos preguntamos ¿cómo determinar la importancia de estas variables, evaluarlas y determinar la mejor decisión?

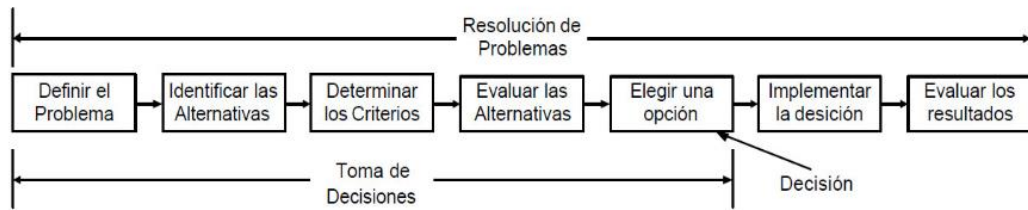
Lo que nos interesa medir es cuán mayor es la preferencia entre una variable y otra, para compararlas se necesita una escala de medición que funcione como un denominador común para que puedan ser evaluadas entre sí, para establecer entre ellas una correcta relación.

### **2.2.2 El proceso para tomar la decisión**

Simón (1960) señala que el proceso de tomar la decisión implica la revisión de diversas alternativas de acción basándose en uno o varios criterios para llegar a uno o varios objetivos.

También Águila (2010) señala que todo proceso de toma de decisión origina como resultado una decisión final que a veces es llamada “solución” ya que no siempre se conoce cuándo y qué solución será aceptada por la persona o el grupo involucrado en el problema.

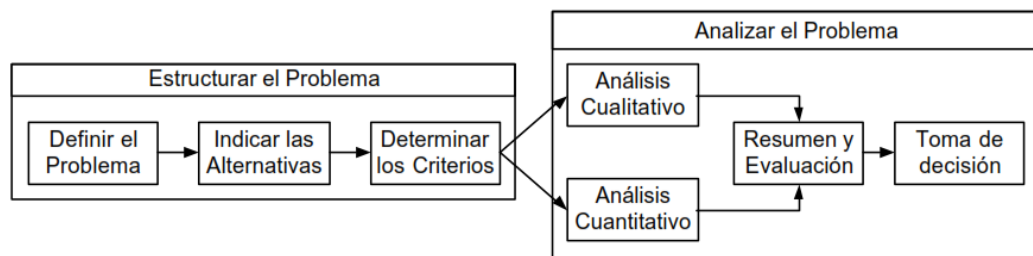
Por su parte, Toskano (2005) propone que el proceso de toma de decisión está relacionado con las cinco primeras fases del proceso para la resolución de problemas. Este proceso se esquematiza en la siguiente figura:



**Figura 5: El proceso para la resolución de problemas**

**Fuente: Toskano (2005)**

Toskano (2005) señala que, dentro del proceso de toma de decisiones, las tres primeras fases componen el proceso de estructurar el problema y las dos siguientes pertenecen al analizar el problema.



**Figura 6: Etapas en el proceso de toma de decisión**

**Fuente: Toskano (2005)**

### 2.2.3 Métodos de Comparación

Los métodos de comparación utilizados en la selección de alternativas, jerarquización o priorización conllevan a tipos de evaluaciones distintas las cuales son pueden ser simples o complejas, estas a su vez también pueden agruparse por el tipo de variables a trabajar las cuales pueden ser por métodos cuantitativos, cualitativos y mixtos.

#### 2.2.3.1 Métodos cuantitativos puros

Son los métodos que trabajan sobre una objetiva y estática realidad, pueden ser ordinales, de razón o de intervalos lineales.

#### 2.2.3.1.1 Métodos simples

- *Indicadores económicos*

Es uno de los métodos más utilizados para determinar las prioridades de los proyectos; usa indicadores como la relación costo/beneficio, el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), etc.

Aunque estos indicadores son los más recomendables, generalmente no cuentan con datos suficientes para poder generar un análisis confiable ya que puede identificar costos y beneficios, pero no permite valorarlos, es por esto que excluye todos los criterios que no están presentados en terminación monetaria.

#### 2.2.3.1.2 Métodos complejos

- *Dominancia entre proyectos*

Este método es aplicado en distintos escenarios de incertidumbre y evalúa los proyectos según los resultados esperados, sus resultados pueden ser de una dominancia absoluta o probabilística.

Aunque su uso es recomendado para obtener una alternativa óptima en escenarios de incertidumbre, presenta la desventaja de calcular de manera poco confiable la probabilidad relacionada a cada resultado del proyecto.

- *Programación lineal*

Este método un análisis de inversiones en grupo y es útil cuando se tiene múltiples objetivos, pero recursos limitados junto numerosas restricciones en

el aspecto de recursos (principalmente dinero), inversiones por sector, región y/o institución, etc.

Este método busca optimizar los VAN sociales de los proyectos pertenecientes a un programa de inversiones, sin embargo, al no hacer un análisis individual resulta difícil saber que se puede tener un gran número de proyectos pequeños con información inexacta.

### **2.2.3.2 Métodos cualitativos puros**

Son aquellos que otorga información sobre juicios, actitudes o deseos mediante encuestas, observaciones, etc. Son complementarias a los métodos cuantitativos y, aunque no cuentan con la misma objetividad, pueden llegar a hacer un análisis cuantitativo si se les brinda un valor para medir las características particulares del objeto.

#### **2.2.3.2.1 Métodos simples**

- *Lista de verificaciones*

Permite evaluar de forma rápida y sencilla si un proyecto cumple con el objetivo. Para cada objetivo se fija una escala y mediante esta son clasificados los proyectos.

Su ventaja principal radica en su sencillez, sin embargo, utilizarlo para jerarquizar proyectos resulta imposible, ya que no se puede saber si se compensa la falta de un criterio con el muy buen cumplimiento de otro.

- *Aporte a metas*

Es utilizado para medir la contribución que brinda un proyecto al logro de metas determinadas mediante una evaluación de la incidencia de cada aporte y así obtener uno general para hacer la evaluación.

Aunque es un método simple y lógico, resulta poco probable encontrar metas claramente definidas, además, aun estando estas definidas, resulta complicado determinar la efectividad de cada aporte a los diversos objetivos.

- ***Q-sorting (interacción nominal)***

Utilizado para jerarquizar proyectos, este método simple está basado en la labor sistematizada de un equipo de evaluación, donde se trabaja de manera grupal e individual. Los evaluadores clasifican los proyectos en diversas categorías de acuerdo a la prioridad asignada por el mismo.

Aunque hay una interacción entre los evaluadores, este método es inexacto, ya que es puramente intuitivo, además el proceso no se detiene hasta que se tenga un adecuado nivel de coherencia lo cual puede volverlo tedioso.

#### 2.2.3.2.2 Métodos complejos

- ***Método Delphi***

Usualmente utilizado bajo escenarios de incertidumbre, es un método que resuelva de manera grupal un problema complejo. Trabaja con un grupo de especialistas aplicándole encuestas anónimas junto con debates interdisciplinarios para evaluar opiniones convergentes y consensos.

Aunque asegura la certeza de un consenso, no asegura la coherencia del resultado ya que es más intuitivo que racional. Por otro lado, es costoso.

### **2.2.3.3 Métodos mixtos**

Estos métodos logran recolectar, evaluar, y relacionar datos de tipo cuantitativo y cualitativo. Son precisos y tiene la ventaja de mostrar un mayor grado de comprensión del estudio.

#### **2.2.3.3.1 Modelos de puntuación**

Es una ampliación del método cualitativo aporte a metas, ya que a este procedimiento se le agrega la acción de estimar ponderadores para cada objetivo con el fin de determinar un puntaje único para el proyecto.

Aunque tiene la ventaja de permitir la jerarquización de proyectos según su aporte establecido al objetivo, no es usual que las escalas de puntuación y los ponderadores se planteen y apliquen con las mismas características de una escala proporcional ("ratio scale"), por lo tanto, no permite determinar si en determinado porcentaje un proyecto es mejor o no que otro.

#### **2.2.3.3.2 PAJ (Proceso Analítico Jerárquico)**

Desarrollada en 1970 por Thomas L. Saaty, es una metodología de análisis multicriterio que descompone estructuras complejas en componentes para luego ordenarlos en un esquema jerárquico de donde se consiguen valores que representan preferencias de los involucrados y los resumen para establecer qué variable una prioridad mayor entre las otras.

De manera simple pero consistente, este método un modo de organizar el pensamiento analítico basándose en tres principios:

- Construcción de las jerarquías.
- Establecimiento de prioridades.

- Consistencia lógica.

A diferencia de los métodos de puntuación, en éste método sí se diseñan y aplican las escalas proporcionales para establecer ponderaciones de los criterios de manera que estas reflejen la preferencia de los involucrados.

#### **2.2.4 Análisis de decisión multicriterio**

Según (Quispe, 2017) el análisis de decisión multicriterio sólo se da cuando se encuentran, por lo menos, dos alternativas de solución y dos criterios en conflicto. Esto se traduce en que la labor de decisión de esta categoría busca llegar a una o varias soluciones tomando en cuenta diversos criterios en simultaneo.

Según Toskano (2005), la toma de decisiones multicriterio se relaciona con los siguientes conceptos:

- **Alternativas:** Aquellas acciones o soluciones que el agente decisor puede escoger.
- **Atributos:** Propiedad que se utilizan para detallar las alternativas disponibles, las cuales pueden ser de carácter cuantitativo o cualitativo y están representadas por un número de atributos.
- **Objetivos o Metas:** Son las direcciones que buscan los atributos escogidos y están relacionadas con las preferencias y el deseo de los decisores.
- **Criterios:** Son puntos de referencia que brindan la posibilidad de evaluar las alternativas que aparecen durante el proceso de decisión.

#### **2.2.5 Métodos de evaluación y decisión multicriterio**

Afirma Roy (1996) que la Evaluación Multicriterio (EMC) puede ser definida como una herramienta matemática que es utilizada para la toma de decisiones, la cual facilita la comparación de diferentes contextos o alternativas donde intervienen criterios múltiples que, en la mayoría de los

casos, se oponen tiene como objetivo dirigirá de manera correcta el proceso de toma de decisión.

Martínez, Escudey (1998), afirman que estos métodos incluyen la elección entre un grupo de posibles alternativas, uno o varios decisores, coexistentes funciones objetivo y procesos de evaluación coherentes y adecuados.

Por su parte, Toskano (2005) afirma que los métodos se utilizan para determinar posibles soluciones, pero no serán las más adecuadas necesariamente y que considerando los objetivos predefinidos y los criterios del decisor, se puede decir que la principal problemática con estos métodos de decisión multicriterio reside en lo siguiente:

1. Escoger la alternativa más adecuada.
2. Admitir las alternativas catalogadas como “adecuadas” y rechazar las “inadecuadas”
3. Establecer un orden ponderado de las alternativas considerándolas de más a menos conveniente.

Toskano (1998), respecto a la función objetivo, indica que cuando se cuenta con un número infinito de distintos valores, que conllevan a un infinito número de alternativas factibles del problema, se cataloga como problemas de “Decisión Multiobjetivo”; cuando los problemas cuentan con un número finito de alternativas de decisión son denominados problemas de “Decisión multicriterio Discreto” y estos últimos son en realidad los más usuales. Los métodos utilizados para este tipo de problemas son utilizados para evaluar y tomar decisiones; estos problemas, ya sea por su estructura o características, permiten un finito número de alternativas de solución mediante:

1. Un grupo finito de alternativas fijo, perfectamente identificadas, aunque no se conozca de manera adecuada sus características cualitativas y cuantitativas.
2. Un grupo de criterios de evaluación los cuales facilitan la evaluación de las alternativas y analizar sus consecuencias conforme a la



preferencia mostrada por el agente decisor mediante la asignación de pesos (ponderaciones).

3. Una matriz que simplifica la acción de evaluar cada alternativa en función de cada criterio establecido, el cual presenta una valorización que puede ser precisa o subjetiva. Las escalas de medida pueden ser cuantitativas o cualitativas y sus medidas pueden ser expresadas de manera cardinal, ordinal, nominal y probabilística.
4. Una metodología que permite ordenar, clasificar y/o jerarquizar dichos juicios y así optar por la solución más adecuada.
5. Un procedimiento para la toma de decisiones en el cual haya un consenso entre las preferencias de los involucrados (especialistas, decisores y beneficiario)

### **2.2.6 Selección de la metodología**

En el caso de la selección de la metodología, se observó que para el caso de estudio la herramienta más adecuada es la del método Proceso Analítico Jerárquico (PAJ) debido a que se necesitan estudiar variables cualitativas y cuantitativas y además presenta las siguientes ventajas:

- Determina el problema que se desea resolver
- Identifica los criterios discriminantes en la toma de decisiones
- Cuenta con un equipo multidisciplinario
- Estructura los criterios y subcriterios en una jerarquía
- Determina la importancia de cada criterio mediante las ponderaciones y sintetiza esta información para facilitar la mejor toma de decisión
- El resultado obtenido es fruto de un consenso

### **2.3 Definición de términos básicos**

Previamente a la exposición de la metodología aplicada para el presente estudio, se definirán algunos conceptos que facilitarán la comprensión de la metodología aplicada al caso:

**Proyecto:** “Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería” (<https://www.rae.es>, s.f.).

**Proyecto de Inversión:** “corresponde a intervenciones temporales que se financian, total o parcialmente, con recursos públicos, destinadas a la formación de capital físico, humano, institucional, intelectual y/o natural, que tenga como propósito crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción de bienes y/o servicios”. (Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, 2019)

**Jerarquía:** “Organización por categorías o grados de importancia entre diversas personas o cosas” (<https://www.wordreference.com>, s.f.).

**Presupuesto:** “Cómputo anticipado del coste de una obra o de los gastos y rentas de una corporación” (<https://www.rae.es>, s.f.).

**Variable:** “Magnitud que puede tener un valor cualquiera de los comprendidos en un conjunto” (<https://www.wordreference.com>, s.f.).

**Criterio:** “Juicio para discernir, clasificar o relacionar una cosa” (<https://www.wordreference.com>, s.f.).

**Encuesta:** “Conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa de grupos sociales, para averiguar estados de opinión o conocer otras cuestiones que les afectan” (<https://www.rae.es>, s.f.).

### **CAPITULO III: PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (PAJ)**

A continuación, se explica de manera general cómo se estructurará el proceso de aplicación del método:

#### **3.1 El Proceso Analítico Jerárquico**

El Proceso Analítico Jerárquico (PAJ) es una metodología de análisis multicriterio elaborada por Saaty (1980) y es aplicado principalmente para la toma de decisiones donde intervienen criterios múltiples y generalmente en conflicto.

Según Almeida, Flores & Flores (2010) el Proceso Analítico Jerárquico estriba en simplificar la complejidad de problemas complicados aplicando una estructura jerárquica. Su objetivo es darle al problema una jerarquía de criterios para permitirle al agente visualizar el problema. Esta jerarquía de criterios consta de un mínimo de tres niveles:

- 1) Objetivo general del problema
- 2) Criterios que definen las alternativas
- 3) Las alternativas presentes.

En el caso de contar con criterios muy complejos se puede incluir subcriterios de manera sucesiva entre el nivel de las alternativas y los criterios. Esto compone la jerarquía multinivel.

Según Toskano (2005) el PAJ se basa en:

- Esquematización del modelo
- Comparaciones pareadas entre los criterios y subcriterios
- Ponderación de criterios y subcriterios.
- Análisis de Sensibilidad.
- Análisis de los elementos ponderados.
- Clasificación de las alternativas de acuerdo a la ponderación dada.
- Síntesis de los resultados.

Toskano (2005) también señala algunas ventajas frente a otros métodos de Decisión Multicriterio:

- Cuenta con una base matemática que complementa la solución.
- Permitir descomponer el problema en partes para poder analizarlo a detalle.
- Establecer una escala común para medir factores cualitativos y cuantitativos.
- Consensuar las preferencias de los involucrados.
- Cuenta con un índice de consistencia que permite evaluar los valores ingresados según las preferencias de los involucrados.
- Cuenta con un análisis de sensibilidad que permite visualizar y analizar los resultados.

### **3.1.1 Base Matemática del PAJ**

Saaty (1990) refiere que el PAJ trata inmediatamente con comparaciones pareadas ya sea evaluando la preferencia, importancia. Además, afirma que este método ha sido el que la gente siempre ha usado de manera natural al tomar decisiones antes que se expusiera formalmente el método.

#### **3.1.1.1 Establecimiento de Prioridades con el PAJ**

Según Toskano (2005) el PAJ requiere que los agentes decisores definan sus preferencias o prioridades respecto a las alternativas para decidir involucradas expresándolas a través de las preferencias entre los criterios y subcriterios establecidos. Con esta información se puede elaborar la síntesis de los resultados, lo cual ayuda a simplificar la información y para establecer una jerarquización entre las alternativas de solución.

#### **3.1.1.2 Comparaciones Pareadas**

Según Toskano (2005) en el PAJ son fundamentales las comparaciones por pares y es por esto que el método cuenta con una escala con valores del uno (1) al nueve (9) para puntuar las preferencias que presenta el agente decisor entre dos elementos. Esta escala numérica fue elaborada por Saaty

(1980) y está relacionada con las expresiones verbales dadas por el agente decisor. La escala se muestra a continuación.

| Intensidad                          | Definición   | Explicación  |
|-------------------------------------|--|--|
| 1                                   | Igual importancia  | Dos actividades contribuyen igualmente al objetivo.  |
| 3                                   | Moderada Importancia de una sobre otra   | La experiencia y el juicio favorecen ligeramente a una actividad sobre otra.   |
| 5                                   | Fuerte Importancia   | La experiencia y el juicio favorecen ligeramente a una actividad sobre otra.   |
| 7                                   | Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada  | Una actividad es mucho más favorecida que la otra; su dominio se demostró en la práctica.  |
| 9                                   | Extrema Importancia  | La evidencia que favorece una actividad sobre otra es del orden más alto posible de la afirmación.   |
| 2, 4, 6, 8                          | Valores Intermedios  | Importancia intermedia entre juicios adyacentes.   |
| <b>Recíprocos de los anteriores</b> | Si una actividad "i" tiene uno de los valores no nulos anteriores asignados a él cuando se compara con una actividad "j", entonces "j" tiene el valor recíproco cuando se compara con "i". |  |
| 1.1 - 1.9                           | Si las actividades son muy cercanas  | Puede ser difícil asignar el mejor valor pero cuando se compara con otras actividades contrastantes el tamaño de los números pequeños no sería demasiado notable, sin embargo, todavía pueden indicar la importancia relativa de las actividades |

**Figura 7: La escala fundamental de los números absolutos**

**Fuente: (Saaty, 2008)**

### 3.1.1.3 Matriz de comparaciones pareadas

Es una matriz cuadrada que contiene donde se representa las comparaciones entre alternativas o criterios (par a par).

Toskano (2005) afirma:

Sea  $A$  una matriz  $n \times n$ , donde  $n \in \mathbb{Z}^+$ . Sea  $a_{ij}$  el elemento  $(i, j)$  de  $A$ , para  $i = 1, 2, \dots, n$ , y,  $j = 1, 2, \dots, n$ . Decimos que  $A$  es una matriz de

comparaciones pareadas de n alternativas, si  $a_{ij}$  es la medida de la preferencia de la alternativa en el renglón i cuando se le compara con la alternativa de la columna j. Cuando  $i = j$ , el valor de  $a_{ij}$  será igual a 1, pues se está comparando la alternativa consigo misma. (p,26)

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

Por lo tanto, se cumple que:  $a_{ij} \cdot a_{ji} = 1$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Según (Moreno Jiménez, 2001) dentro de su formulación el PAJ supone cuatro axiomas: reciprocidad, homogeneidad, jerarquías y sistemas con dependencias, y expectativas. Los cuales se pasan a detallar a continuación:

- **Reciprocidad:** Si A es una matriz de comparaciones pareadas, entonces se cumple que  $a_{ij} = 1/a_{ji}$ .
- **Homogeneidad:** Los elementos comparados son del mismo orden de magnitud o jerarquía.
- **Jerarquías y sistemas con dependencias:** Los elementos de dos niveles consecutivos tienen dependencia jerárquica.
- **Expectativas:** Todos los criterios y las alternativas considerados importantes para resolver el problema se muestran en la jerarquía.

#### 3.1.1.4 Sintetización

(Toskano, 2005) señala que luego de construida la matriz de comparaciones por pares se puede determinar la prioridad de los elementos a compararse. Este paso se denomina *sintetización* y para su realización se requiere el

cálculo matemático de valores y vectores característicos. Su procedimiento es el siguiente:

1. Realizar la suma de los valores contenidos en las columnas de la matriz de comparación por pares.
2. Determinar la incidencia de cada valor dividiéndolo entre la suma del total de cada columna en la que se encuentra contenido y representar este nuevo número en la misma posición en una nueva matriz, esta matriz se denominará matriz de comparación por pares normalizada.
3. Determinar la media de cada fila de la matriz de comparación por pares normalizada.

### 3.1.1.5 Matriz de prioridades

La prioridad de los criterios es considerada en función de la meta global:

$$\begin{array}{l}
 \text{Criterio 1} \\
 \text{Criterio 2} \\
 \vdots \\
 \text{Criterio } m
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \text{Meta Global} \\
 \left[ \begin{array}{c}
 P'_1 \\
 P'_2 \\
 \vdots \\
 P'_m
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

Donde  $m$  es la cantidad de criterios utilizados y  $P'_i$  es la prioridad que presenta el criterio  $i$  respecto de la meta global, para  $i = 1, 2, \dots, m$ .

Según (Toskano, 2005), la matriz de prioridades sintetiza las mismas para cada alternativa en términos de cada criterio, es decir, para  $n$  alternativas y  $m$  criterios tendremos:

$$\begin{array}{l}
 \text{Alternativa 1} \\
 \text{Alternativa 2} \\
 \vdots \\
 \text{Alternativa } n
 \end{array}
 \begin{array}{cccc}
 \text{Criterio 1} & \text{Criterio 2} & \dots & \text{Criterio } m \\
 \left[ \begin{array}{cccc}
 P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1m} \\
 P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2m} \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nm}
 \end{array} \right]
 \end{array}$$

Donde  $P_{ij}$  es la ponderación que presenta la alternativa  $i$  respecto al criterio  $j$ , para  $i= 1, 2, 3, \dots, n$ ;  $y j= 1, 2, 3, \dots, m$ .

La ponderación final de las alternativas se manifestará en el vector propio cuyo resultado nacerá de la multiplicación entre la matriz de prioridades y el vector de prioridades de los criterios.

$$\begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1m} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P'_1 \\ P'_2 \\ \vdots \\ P'_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P g_1 \\ P g_2 \\ \vdots \\ P g_n \end{bmatrix}$$

Donde  $P g_i$  es la ponderación final de la alternativa  $i= (i= 1, 2, 3, \dots, n)$ .

### 3.1.1.6 Consistencia

Según (Toskano, 2005), para garantizar la calidad de la decisión final es importante considerar la consistencia que muestra en sus juicios el tomador de decisiones a lo largo en el análisis de las comparaciones pareadas. Se debe considerar que es muy difícil que el decisor presente una consistencia perfecta en sus respuestas y hasta incluso se debe esperar cierta inconsistencia en algún conjunto de comparaciones pareadas ya que, después de todo, es un ser humano y puede cometer errores.

En términos matemáticos, una matriz **A** de dimensiones “ $n \times n$ ” es consistente si:  $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$  para  $i, j, k= 1, 2, 3, \dots, n$ .

Para definir si el grado de consistencia de una matriz **A** de dimensiones  $n \times n$  es razonable o no, es necesario desarrollar una medida cuantificable. Se concluirá que la matriz **A** es perfectamente consistente siempre que produzca una matriz **N**  $n \times n$  normalizada (es decir, que conmuta con su transpuesta) de elementos  $W_j$  (para  $i, j, k= 1, 2, \dots, n$ ) con todas sus



columnas idénticas, es decir:  $W_{12} = W_{13} = \dots = W_{1n} = W_1$ ;  $W_{21} = W_{23} = \dots = W_{2n} = W_2$ ;  $W_{n1} = W_{n2} = \dots = W_{nn} = W_n$ .

$$A = \begin{bmatrix} W_1 & W_1 & \dots & W_1 \\ W_2 & W_2 & \dots & W_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ W_n & W_n & \dots & W_n \end{bmatrix}$$

La matriz de comparación **A** se puede determinar a partir de **N**, dividiendo los elementos de la columna *i* entre  $W_i$  (siendo el proceso de manera inversa de la determinación de determinar **N** a partir de **A**). Entonces tenemos:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & W_1/W_2 & \dots & W_1/W_n \\ W_2/W_1 & 1 & \dots & W_2/W_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ W_n/W_1 & W_n/W_2 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

De lo definido de A, tenemos:

$$\begin{bmatrix} 1 & W_1/W_2 & \dots & W_1/W_n \\ W_2/W_1 & 1 & \dots & W_2/W_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ W_n/W_1 & W_n/W_2 & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} nW_1 \\ nW_2 \\ \vdots \\ nW_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_n \end{bmatrix}$$

De manera resumida, diremos que A es consistente si y sólo si:

$$A \cdot W = n \cdot W$$

Donde **W** es un vector columna de pesos relativos  $W_j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ ). Se aproxima con el promedio de los *n* elementos del renglón en la matriz normalizada **N**. Haciendo  $\bar{W}$  el estimado calculado, se puede mostrar que:

$$A \cdot \bar{W} = n_{m\acute{a}x} \cdot \bar{W}$$

Donde  $n_{m\acute{a}x} \geq n$ . Es decir, entre más cercano sea  $n_{m\acute{a}x}$  a  $n$ , más consistente será la matriz de comparación pareada **A**. Por ende, El PAJ calcula la razón de consistencia (**RC**) como el resultado de dividir el índice de consistencia **A** y el índice de consistencia aleatorio.

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

Siendo IC el índice de consistencia de A y se calcula de la siguiente manera:

$$IC = \frac{n_{m\acute{a}x} - n}{n - 1}$$

El valor de  $n_{m\acute{a}x}$  se calcula de  $A \cdot \bar{W} = n_{m\acute{a}x} \cdot \bar{W}$  observando que la  $i$ -ésima ecuación es:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \bar{w}_j = n_{m\acute{a}x} \bar{w}_i; i = 1, 2, \dots, n$$

Dado que  $\sum_{i=1}^n \bar{w}_i = 1$ , obtenemos:

$$\sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^n a_{ij} \bar{w}_j \right) = n_{m\acute{a}x} \sum_{i=1}^n \bar{w}_i$$

Esto señala que el valor de  $n_{m\acute{a}x}$  se determina del cálculo del vector de la columna A y posteriormente la suma de sus elementos.

El índice de consistencia aleatoria de A es IA y este depende del número de elementos que se comparan. Se asumen los siguientes valores:

**Tabla 2**

**Índice de Consistencia Aleatoria**

|                                       |   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N° de Elementos que se comparan       | 1 | 2 | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| Índice Aleatorio de Consistencia (IA) | 0 | 0 | 0.58 | 0.89 | 1.11 | 1.24 | 1.32 | 1.40 | 1.45 | 1.49 |

**Fuente:** (Toskano, 2005)

Algunos autores sugieren estimar con la siguiente fórmula el IA:

$$IA = \frac{1.98(n - 2)}{n}$$

Finalmente, la razón de consistencia (RC) está diseñado de manera que si el valor producto de la división es mayor a 0.10 significa que se está frente a un juicio inconsistente y por ende, frente a valores menores o iguales a 0.10 se interpretan los juicios con un nivel razonable de consistencia.

*RC ≤ 0.10: Consistencia Razonable*

### **3.1.2 Esquema metodológico del PAJ**

Según (Salas Bacalla, Leyva Caballero, & Calenzani Fiestas, 2014), el proceso jerárquico analítico se basa en varias etapas:

#### **3.1.2.1 Estructuración jerárquica del problema**

Es la primera y principal etapa en donde el decisor debe descomponer el problema en sus partes más relevantes. La jerarquía está conformada por meta u objetivo general, criterios y alternativas.

#### **3.1.2.2 Valoración de elementos**

Luego de construida la estructura jerárquica del problema se procede a valorar los elementos. El decisor debe emitir sus preferencias o juicios de

valor en cada nivel jerárquico establecido. La tarea consiste en comparar valores por parejas (comparaciones pareadas).

El PAJ brinda la opción de comparar tanto factores cuantitativos como cualitativos debido a que el método tiene como herramienta de apoyo su propia escala de medida (Tabla 2).

### **3.1.2.3 Priorización y Síntesis**

Como tercer paso se tiene la priorización y síntesis, en esta etapa se tiene como objetivo el cálculo de la prioridad de cada elemento donde se presentará desde la alternativa más importante hasta la menos importante.

### **3.1.2.4 Análisis de sensibilidad**

El último paso es el análisis de sensibilidad y con él se podrá visualizar y analizar los resultados respecto a los posibles cambios que puedan presentar.

## **3.1.3 Preparación para aplicar el PAJ**

La preparación de la información para aplicar el método PAJ es delicada y por ello debe ser tomada con cuidado y seriedad por parte del grupo involucrado en la aplicación del mismo. Aunque el método se aplica en distintos rubros los aspectos presentados a continuación deben ser tomados como lineamientos generales.

### **3.1.3.1 Definición de los participantes**

Para seleccionar a los participantes que conformarán este equipo se tendrán que hacer preguntas como: quiénes, por qué deben formar parte del

proceso, cuál es su función, cuál es su especialidad, nivel de educación, etc. Estas personas deben estar involucradas en la situación problemática a resolver.

### **3.1.3.2 Información requerida**

Es fundamental contar con la información adecuada para el proceso, tanto en cantidad como en calidad, para ello es necesario recopilar información ya sea de carácter científico, técnico o a través del conocimiento y la experiencia de los miembros del equipo. Además, es posible adicionar información nueva durante el desarrollo del proceso siempre y cuando esta sea analizada y cumpla con la calidad requerida.

### **3.1.3.3 Tiempo relacionado con el proceso**

Es fundamental fijar la cantidad de tiempo disponible para desarrollar el método ya que la cantidad de tiempo está relacionada directamente con el planteamiento de trabajo (reuniones, compromisos, insumos a utilizarse, etc.).

De no contarse con mucho tiempo, no es recomendable utilizar el PAJ ante problemas complejos ya que para acelerar el proceso se deberá saltar algunas etapas del mismo y esto afectaría negativamente los resultados.

Por otro lado, se debe nombrar un facilitador para que guíe y oriente a los participantes del proyecto. El facilitador debe lograr que los participantes tengan una comprensión del método y su filosofía, así como como la definición de los términos “objetivo”, “criterio” y “subcriterio”, así como la escala a emplearse para valorar el modelo. Para la construcción del modelo

no es necesario que los participantes usen directamente el software ya que para su comodidad se puede utilizar una pizarra o cartulinas.

#### **3.1.4 Software para la decisión multicriterio**

Las herramientas para aplicar este método están aplicarlo puede ser el software Microsoft Excel o el software Expert Choice. Para la presente investigación se utilizará el software Microsoft Excel estableciendo fórmulas que respeten el fundamento matemático explicado por el autor.

Cabe recalcar que Saaty desarrolló un software para su método y este se ofrece comercialmente en su página web [www.expertchoice.com](http://www.expertchoice.com). Según (Camargo, 2013), el software Expert Choice es un programa muy utilizado en el método del PAJ para facilitar el análisis de las preferencias en contextos de diversa complejidad y que involucra a varios decisores, integra los resultados emitidos por cada decisor, determina la consistencia a nivel individual y grupal, y analiza la sensibilidad de los resultados obtenidos.

El motivo de elegir el Microsoft Excel es debido a que el Expert Choice presenta una versión de prueba gratuita que facilite el objetivo de esta investigación.

## CAPITULO IV: METODOLOGÍA

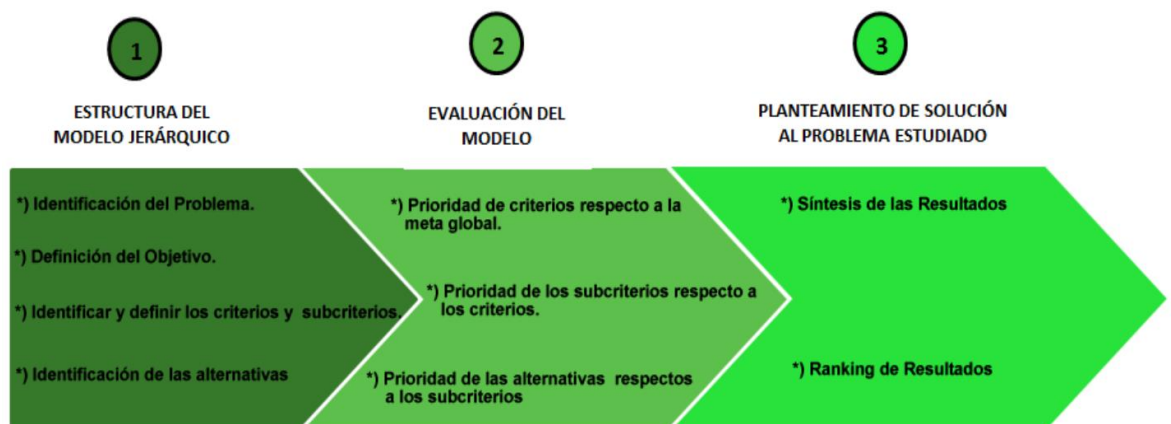
La metodología aplicada en esta investigación implicó trabajar con datos obtenidos de la realidad e implicó su desarrollo mediante las siguientes fases:

- Estudios de la teoría del Proceso Analítico Jerárquico a través de artículos de revistas científicas indizadas, libros publicados por editoriales reconocidas y tesis de investigación.
- Aplicación de Proceso Analítico Jerárquico desarrollado Thomas L. Saaty para determinar y asignar un determinado peso a cada criterio y subcriterio involucrado en los proyectos de inversión.
- Procesamiento de datos a través del software Microsoft Excel, para el análisis y ponderación de la importancia de los resultados

### 4.1 Diseño metodológico

El tipo de diseño es no experimental con diseño transaccional y causal debido a que el orden del proyecto va a depender de la opinión de los agentes tomadores de decisión.

El esquema general que presenta el desarrollo metodológico del PAJ es el siguiente:



**Figura 8: Esquema de diseño metodológico**

**Fuente: (Leiva, 2017)**

## **4.1.1 Diseño de la investigación**

### **Estructura del Modelo Jerárquico**

De acuerdo al método establecido, el diseño de la investigación está basado en la estructuración de la jerarquía del problema, etapa en la que se desglosa el problema en sus componentes y es esencial para el ordenamiento de la racionalidad del proceso. La estructuración se define de en cuatro pasos: identificación del problema, definición de la meta u objetivo, identificación de criterios e identificación de alternativas.

#### **4.1.1.1 Identificación del problema**

De acuerdo a lo señalado en el capítulo I de esta investigación se formuló el siguiente problema:

¿Cuál es el orden jerárquico de la cartera de proyectos para el mejoramiento de parques del Fondo Metropolitano de Inversiones según el método Proceso Analítico Jerárquico?

Es por ello que el problema consiste en priorizar los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques del Fondo Metropolitano de Inversiones utilizando un modelo matemático lo que permitirá tener un sustento técnico que justifique la decisión tomada para definir dicho orden.

#### **4.1.1.2 Definición de la meta u objetivo**

El objetivo general se basa en determinar si el método del Proceso Analítico Jerárquico constituye una herramienta que facilita la toma de decisiones respecto a la jerarquización de los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques a cargo de invermet.

#### **4.1.1.3 Identificación de criterios**

Identificar los criterios es relevante para la evaluación, esto dependerá del nivel jerárquico donde se quiera implementar la iniciativa y de cuales objetivos se deben considerar, ya sea de política, planes programas entre otros propios del proyecto.



Los criterios deberán mostrar las preferencias de los involucrados al momento de la toma de decisiones y deberán comprender términos cualitativos y cuantitativos.

Los criterios serán medidos mediante escalas y estas dependerán del tipo de datos recopilados. Las escalas traducen manifestaciones cualitativas a cuantitativas lo que permite comparar y medir a las alternativas entre sí.

Ya que los criterios deben expresar las preferencias de los tomadores de decisiones, se debe definir un equipo de trabajo en la Gerencia de Proyectos de Invermet que sea responsable de definir los criterios para la toma de decisiones. En el presente estudio se ha definió el equipo de trabajo mostrado en la siguiente figura:

| N° | NOMBRES Y APELLIDOS               | CARGO   |
|----|-----------------------------------|---|
| 1  | <b>Alvaro Díaz Bedregal</b>       | Secretario General Permanente   |
| 2  | <b>Mauro Santiani Ortíz</b>       | Gerente de la Gerencia de Proyectos                                   |
| 3  | <b>José Luis Rodríguez Silva</b>  | Responsable de la Unidad Ejecutora                                    |
| 4  | <b>Jaime Huanca Mamani</b>        | Responsable de la Unidad Formuladora                                  |
| 5  | <b>Melanie Miranda Villanueva</b> | Especialista en Evaluación y Formulación de Proyectos                 |
| 6  | <b>Ivonne Flores Quispe</b>       | Especialista en Presupuesto, Programación y Seguimiento a Inversiones |
| 7  | <b>Susana Cárdenas Arispe</b>     | Especialista en Inversión Pública en materia de Arquitectura          |
| 8  | <b>Amparo Flores Zegarra</b>      | Especialista en Inversión Pública en materia de Arquitectura          |
| 9  | <b>Laura Trelles López</b>        | Especialista en Comunicación y Gestión Social                         |
| 10 | <b>Erik Salkeld Rosenblum</b>     | Experto en Calidad y Sostenibilidad de las Inversiones                |

***Figura 9: Equipo involucrado en la toma de toma de decisiones de la Gerencia de Proyectos de Invermet***

De acuerdo a lo indicado en el marco teórico, la elección de este equipo responde a las preguntas mostradas en el siguiente el siguiente cuadro:

| PREGUNTAS   | RESPUESTAS  |
|---|---|
| ¿Quiénes?   | Indicadas en la figura N°6  |
| ¿Cuántos?   | 10, de acuerdo a la figura N°6  |
| ¿Nivel de Educación?  | El equipo está conformado por personas con un grado de educación superior universitaria completa  |
| ¿Representan a?   | Representan al Fondo Metropolitano de Inversiones, son personas con amplios conocimientos en aspectos técnicos en proyectos de inversión dentro de su especialidad.   |
| ¿Por qué deberían conformar el equipo decisor?                              | Porque son especialistas que participan en las fases de formulación, evaluación y ejecución en los proyectos de Invermet, y esta investigación tiene como objetivo brindar una alternativa desde la Gerencia de Proyectos de Invermet hacia la Gerencia de Planeamiento de la Municipalidad de Lima. Sus especialidades están en el rubro de Derecho, Construcción, Economía y finanzas, ambiental y social. Estos especialistas tienen amplios años de experiencia en el sector público y conocen bien sus procesos, es por ello que son las personas ideales con las cuales desarrollar el análisis multicriterio |
| ¿Tienen intereses personales de por medio?                                  | No, ya que son servidores públicos y su único fin es beneficiar a la ciudadanía.  |
| ¿Son personas con especialidades relacionadas a los proyectos de inversión? | Sí, todos tienen una amplia experiencia y conocimiento lo cual permite tener elaborada información fiable para que sea válida la propuesta presentada.  |

**Figura 10: Cuestionario que sustenta la conformación del equipo decisor en la Gerencia de Proyectos de Invermet**

Luego de las entrevistas y encuestas llevadas con los especialistas del equipo decisor, del análisis de la bibliografía consultada y de la información técnica tomada a través de la página web del MEF, mediante el apartado “Consulta de Inversiones”, se han definido los siguientes criterios y subcriterios:

#### **A. Criterio orientado al proyecto**

Relacionado a las características del proyecto.

##### **a. Subcriterio grado de urgencia del proyecto**

Se evalúa de manera positiva a los proyectos que buscan satisfacer las necesidades de mayor dificultad.

Se presenta la siguiente escala:

| Escala | Grado de urgencia del proyecto   |
|--------|--|
| 9      | Muy Alto: La carencia de infraestructura para la población es suma urgencia. El número máximo de personas está afectada.   |
| 7      | Alto: El deficit identificado afecta a parte importante de la población objetivo. Si ya existe un servicio éste tiene un fuerte deterioro en su infraestructura. |
| 5      | Medio: Existe una urgencia considerable para el mejoramiento del proyecto, pero puede ser controlado en el corto plazo con alguna solución momentanea.           |
| 3      | Bajo: No existe una urgencia considerable para el mejoramiento del proyecto, el problema pero pueden hacerse mejoras en el corto plazo.                          |
| 1      | Muy Bajo: No existe un problema en el servicio que afecte la infraestructura ni es necesario ningun tipo de mejoras.   |

**Figura 11: Asignación por urgencia del proyecto**

**b. Subcriterio Plazo de ejecución del proyecto**

Se evalúa de manera positiva a los proyectos que tienen menor duración ya que con esto se logra más rápido el objetivo del proyecto.

Se presenta la siguiente escala:

| Nota | Plazo de ejecución (meses) |
|------|----------------------------|
| 9    | Menor a 2 meses            |
| 7    | 2 meses                    |
| 5    | 3 meses                    |
| 3    | 4 meses                    |
| 1    | Mayor a 4 meses            |

**Figura 12: Asignación de categoría por plazo**

**B. Criterio económico**

Se consideran factores como costos por beneficiario y monto total de la inversión.

**a. Subcriterio Costo total de la inversión**

Se evalúa de manera positiva a los proyectos que tienen mayor monto ya que eso contempla un mayor gasto público. La escala definida es la siguiente:

| Nota | Costo de la inversión (S/) |
|------|----------------------------|
| 9    | Mayor a 4 millones         |
| 7    | Entre 3 y 4 millones       |
| 5    | Entre 2 y 3 millones       |
| 3    | Entre 1 y 2 millones       |
| 1    | Menor a 1 millón           |

**Figura 13: Asignación de categoría por costo**

**b. Subcriterio Costo por beneficiario directo**

Se evalúa de manera positiva a los proyectos que tienen un monto mayor ya que esto se traduce en más beneficio para el ciudadano. Se asume la siguiente escala:

| Nota | Costo por beneficiario (S/) |
|------|-----------------------------|
| 9    | Mayor a 950                 |
| 7    | Entre 900 y 950             |
| 5    | Entre 800 y 900             |
| 3    | Entre 750 y 800             |
| 1    | menor a 750                 |

**Figura 14: Asignación de categoría por costo**

**C. Criterio social**

Se considera la cantidad de personas beneficiadas

**a. Subcriterio Cantidad de personas beneficiadas**

Se evalúa de manera positiva a los proyectos que beneficiaran a más personas. Se considera el número total de beneficiarios en un horizonte de 10 años. A partir de esto se estableció la siguiente figura:

| Nota | Cantidad de personas (miles) |
|------|------------------------------|
| 9    | Mayor a 35                   |
| 7    | Entre 30 y 35                |
| 5    | Entre 25 y 30                |
| 3    | Entre 15 y 25                |
| 1    | Menor a 15                   |

**Figura 15: Asignación de categoría por cantidad de personas**

#### **D. Criterio ambiental**

Se considera el área a intervenir y la cantidad de especies arbóreas por parque.

##### **a. Área a intervenir**

Se evalúa de manera positiva a los proyectos que tienen mayor área ya que contarán con más áreas verdes, las que serán de un mínimo del 70% del área total. Con base en esto se desarrolló la siguiente figura:

| Nota | Área a intervenir (m2) |
|------|------------------------|
| 9    | Mayor a 15,000         |
| 7    | Entre 10,000 y 15,000  |
| 5    | Entre 5,000 y 10,000   |
| 3    | Entre 2,500 y 5,000    |
| 1    | Menor a 2,500          |

**Figura 16: Asignación de categoría por área**

## **b. Volumen de arborización**

Se evalúa de manera positiva a los proyectos que cuenten con más cantidad árboles en sus distintas especies y tamaños ya que pueden brindar mayores servicios ecosistémicos tales como captura de CO<sub>2</sub>, proporción de sombra, etc. La cantidad de arborización se obtuvo del Inventario Forestal de los parques del Cercado de Lima, el cual está publicado en la página web de SERPAR (Servicios de Parques de Lima).

A partir de esto se estableció la siguiente figura:

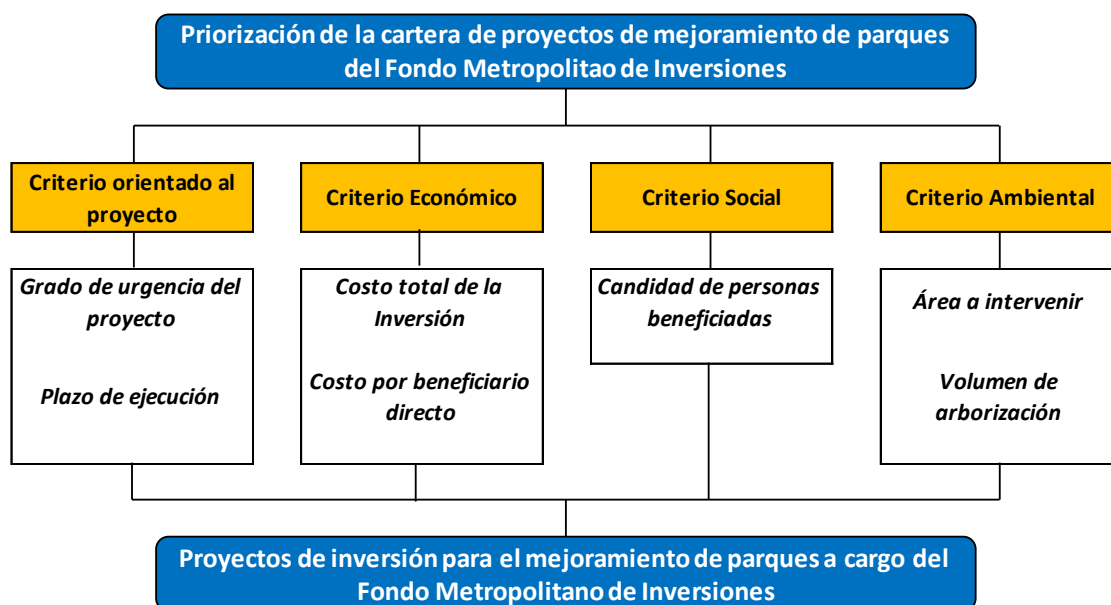
| <b>Nota</b> | <b>Volumen de arborización</b> |
|-------------|--------------------------------|
| 9           | Mayor a 250                    |
| 7           | Entre 200 y 250                |
| 5           | Entre 100 y 200                |
| 3           | Entre 50 y 100                 |
| 1           | Menor a 50                     |

**Figura 17: Asignación de categoría por arborización**

### **4.1.1.4 Identificación de alternativas**

Las alternativas a evaluar serán los proyectos de inversión a cargo de Invermet. Para este estudio se ha escogido una cartera con doce proyectos para el mejoramiento de parques del Cercado de Lima (Tabla 1), estos proyectos se encuentran declarados viables y están aptos para el desarrollo de su expediente técnico.

#### 4.1.1.5 Esquema Jerárquico para priorizar proyectos



**Figura 18: Modelo Jerárquico para priorización de proyectos para el mejoramiento de parques del Fondo Metropolitano de Inversiones**

#### 4.1.2 Evaluación del método

En esta etapa se definirá la importancia o peso de cada criterio y subcriterio, mediante las comparaciones pareadas entre estos. Dicha comparación se hará entre elementos de un mismo nivel.

Con los pesos asignados en cada criterio y subcriterio, se da paso a evaluar las características de las alternativas descritas en los subcriterios. Esta evaluación es hecha según a la escala planteada para cada subcriterio.

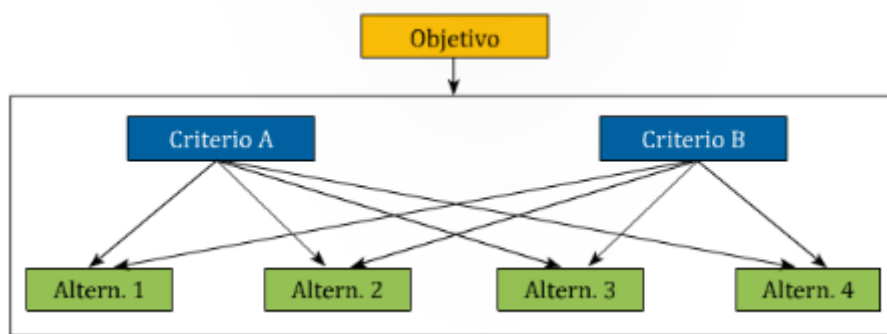
##### 4.1.2.1 Priorización de los criterios generales respecto al objetivo

Para la priorización se debe evaluar el esquema jerárquico definido en la Figura 18.

Para determinar la precedencia de los factores se han hecho entrevistas y encuestas con los expertos involucrados en la toma de decisiones tal como lo indica el método del PAJ. Estas encuestas han sido aplicadas a los expertos mencionados en la Figura 9.

Lo que motivo la selección de estos expertos es su activa participación en la etapa de Formulación y Evaluación, y Ejecución de los proyectos de inversión a cargo del Fondo Metropolitano de Inversiones; este experto tiene conocimientos y experiencia en el rubro económico, social y ambiental principalmente.

La pregunta que dirigió la encuesta fue del tipo: “¿Qué tanto más importante es el Criterio A antes que el Criterio B?”, este tipo de pregunta fue aplicada a nivel de criterios y sub criterios. Para facilitar la comprensión del procedimiento se procederá a explicar el método mediante un ejemplo:



**Figura 19: Esquema Jerárquico del PAJ**

**Fuente: (Leiva, 2017)**

Suponiendo que “n” es el número de criterios y “m” el número de alternativas, según la Figura 19 n=2 y m=4. Para determinar el orden de priorización de las “m” alternativas, el método PAJ establece el siguiente proceso:

**a. Priorización de criterios generales**

Se debe realizar la comparación de criterios por pares, para graficar esto se planteará una matriz donde la cantidad “n” de criterios será igual a tres:

|    | C1 | C2 | C3 |
|----|----|----|----|
| C1 |    |    |    |
| C2 |    |    |    |
| C3 |    |    |    |

**Figura 20: Matriz de comparación con tres criterios**



Las matrices siempre deben ser cuadradas, es decir, deberá contar con el mismo número tanto en columnas como en filas. Las casillas interiores de la matriz reflejarán numéricamente el resultado de la comparación pareada de los dos criterios que pertenecen a su misma fila y columna, ésta representación numérica estará basada en la escala de Saaty mostrada y explicada anteriormente en la Tabla 2.

|    | C1  | C2  | C3 |
|----|-----|-----|----|
| C1 | 1   | 1/5 | 3  |
| C2 | 5   | 1   | 7  |
| C3 | 1/3 | 1/7 | 1  |

**Figura 21: Aplicación de los valores de la escala de Saaty en una matriz**

En la Figura 21 se puede apreciar, a modo de ejemplo, los valores asignados de la escala de Saaty a una matriz de comparación pareada. En este ejemplo podemos apreciar que existe una diagonal con el valor uno asignado, cuya definición en la escala sería de “igual importancia” es decir, ambos criterios tienen igual importancia, esto es debido a que esa diagonal contiene comparaciones de un criterio consigo mismo y es por ello que está siempre va a aparecer en cualquier matriz de comparación sin importar su tamaño.

La celda C2-C1 que contiene el número “5” refleja que el criterio C2 presenta “fuerte importancia” sobre el criterio C1, así como la celda C1-C3 que contiene el número “3” que refleja que el criterio C1 tiene “moderada importancia” sobre el criterio C3. Se debe tener en cuenta que si en la casilla C1-C3 se ha colocado “3”, la casilla C3-C1 deberá contener el valor de “1/3”, es decir, su valor recíproco. Una pregunta importante sería ¿quién asignó estos valores a la matriz? Se entiende, según lo explicado en el capítulo anterior, que los valores presentados en la matriz han sido definidos por los expertos en las entrevistas realizadas para recabar sus juicios y, aunque son juicios subjetivos, son valorados considerablemente.

La matriz valorada mostrada en la Figura N°22, a pesar de contener criterios de un experto, debe estar sujeta a una evaluación de “consistencia”, es decir,

es necesario comprobar la consistencia de sus valores ingresados. Según la Figura N°22, la evaluación sería la siguiente:

“Si C2 tiene una fuerte importancia sobre C1 y C1 es moderadamente más importante que C3, entonces C2 debería presentar una importancia mayor sobre C3 que la que expresa sobre C2” y esto lo que refleja la celda C2-C3 con el valor “7” “Muy fuerte importancia”. Esto se traduciría en  $C2 > C1 > C3$ .

Para este ejemplo la Figura 21 es consistente, pero podría darse el caso que no lo sea, el análisis expresado en el párrafo anterior es sencillo debido a que es una matriz de 3x3 pero ¿cómo se evaluaría una matriz con más criterios? Para matrices de con 4 criterios o más el análisis se vuelve más complicado, debido a esto el autor del método desarrolló un indicador que permite medir la consistencia. Continuando con el ejemplo procederemos a mostrar de manera gráfica cómo se construye el vector de prioridad y a explicar paso a paso siguiendo la teoría del modelo matemático.

El siguiente paso sería obtener la suma de todas las columnas de la matriz tal y como se muestra en la siguiente figura:

|       | C1     | C2     | C3 |
|-------|--------|--------|----|
| C1    | 1      | 1/5    | 3  |
| C2    | 5      | 1      | 7  |
| C3    | 1/3    | 1/7    | 1  |
| TOTAL | 6.3333 | 1.3429 | 11 |

**Figura 22: Matriz de comparación con totales de columnas**

Luego, de esta misma matriz, obtener la matriz cuadrada, que como bien lo indica su nombre, es la matriz multiplicada por sí misma.

|                 | C1     | C2     | C3  |
|-----------------|--------|--------|-----|
| C1              | 3      | 0.8286 | 7.4 |
| C2              | 12.333 | 3      | 29  |
| C3              | 1.381  | 0.3524 | 3   |
| MATRIZ CUADRADA |        |        |     |

**Figura 23: Matriz cuadrada**

Seguidamente se hace una suma horizontal para obtener los valores de cada criterio a través de su fila y se calcula un nuevo total. Por ejemplo, el valor de C1 es 11.23, esto proviene de la suma de 3+0.83+7.4.

|              | SUMA         |
|--------------|--------------|
| C1           | 11.23        |
| C2           | 44.33        |
| C3           | 4.73         |
| <b>TOTAL</b> | <b>60.30</b> |

**Figura 24: Suma horizontal**

A continuación, para determinar el vector de prioridad se calcula la incidencia de cada criterio respecto del total, es decir, para el caso del criterio C1 la incidencia debería de calcularse como 11.23 dividido entre 60.30. Como bien sabemos, la suma de todas estas incidencias debe darnos el valor de uno.

|    | V. PROPIO |
|----|-----------|
| C1 | 0.18623   |
| C2 | 0.73527   |
| C3 | 0.07850   |

**Figura 25: Vector de prioridad**

Una vez obtenido el Vector de prioridad recién podemos proceder a hacer la operación matemática para determinar si la matriz es consistente o no. Para el cálculo usaremos los pasos señalados en el capítulo III de esta investigación:

$$RC = \frac{IC}{IA}$$

Donde:

**RC** es la razón de consistencia

**IC** es el índice de consistencia

**IA** es el índice de consistencia Aleatorio

Para obtener el índice de consistencia utilizaremos la siguiente fórmula:

$$IC = \frac{n_{m\acute{a}x} - n}{n - 1}$$

Donde sabemos que “n” para este caso es igual a tres y el  $n_{m\acute{a}x}$  se halla del producto matricial entre la columna vector de prioridad por la fila de los totales hallados en la Figura 22, lo cual nos da un valor de 3.03, entonces reemplazando en la fórmula, el IC tendría un valor de 0.015 que se redondearía a 0.02.

El valor del índice de consistencia aleatorio se obtiene de la Tabla 2 ubicada en el capítulo III y para nuestra matriz el valor sería de 0.58.

Reemplazando estos dos valores obtenidos en la fórmula para la razón de consistencia obtenemos:

$$RC = \frac{0.02}{0.58} = 0.034$$

Como bien se explicó en la base matemática del modelo, la fórmula para hallar la razón de consistencia fue diseñada de tal manera que si el valor obtenido era mayor a 0.10 (10%) se estaría frente a una matriz inconsistente, por ende, el juicio expresado por el experto sería inconsistente. Como se observa se ha comprobado lo dicho al principio del ejemplo, la matriz es consistente, de no haberlo sido se hubiera tenido que reevaluar los juicios entrevistando nuevamente al experto.

Ahora bien, al ser la matriz consistente, significa que el vector de prioridad obtenido es válido y este vector refleja la ponderación obtenida de los criterios C1(18.623%), C2(73.527%) y C3(7.85%) lo cual pondría en primer lugar al criterio C2, seguido de C1 y al último el criterio C3.

#### **4.1.2.2 Priorización de los subcriterios respecto a los criterios generales**

Se calculan las ponderaciones de los subcriterios respecto a su criterio de pertenencia, para lo cual se comparan de manera pareada los subcriterios

dentro de una misma categoría. Este comparativo sigue el mismo proceso aplicado en el punto 4.1.2.1.

#### **4.1.2.3 Priorización de alternativas respecto a los subcriterios**

Aquí las alternativas son valoradas de acuerdo a los subcriterios que las conforman, esto se realiza evaluando las alternativas respecto a la escala definida para cada subcriterio.

#### **4.1.3 Propuesta de solución**

Con la finalidad de optar por la forma más adecuado para simplificar la evaluación de las alternativas del presente estudio (proyectos de inversión para el mejoramiento de parques), el autor ha optado por establecer un ranking de todas las alternativas de acuerdo a su ponderación presentada, a su vez, esta propuesta permitirá incluir nuevas alternativas posteriormente y la modificación del ranking.

##### **4.1.3.1 Selección de la forma más adecuada para simplificar la evaluación de las alternativas**

El contexto donde se aplica la investigación es dinámico, es decir, es susceptible a cambios por distintos motivos. Podría ocurrir que posterior a la priorización de los proyectos de inversión alguno o varios de estos proyectos no se puedan ejecutar por distintos motivos (problemas con trámites, liberaciones de interferencias, oposición de un grupo de ciudadanos, problemas con los consultores que no entregan documentos a tiempo, etc.). Este alcance brinda la posibilidad de agregar más alternativas, en el caso de que la entidad cuente, o esté en proceso de declarar, más proyectos viables posteriormente y que estos compitan con los primeros siguiendo los mismos criterios y subcriterios establecidos.

##### **4.1.3.2 Utilización del modo distributivo**

**Paso 1:** Se deber realizar la verificación de la consistencia de las comparaciones realizadas tanto a nivel de criterios como subcriterios y sus

intensidades elaboradas en cada emisión de juicio por parte de los expertos. Una vez validada la consistencia se deberán integrar los juicios emitidos. Saaty propone lograr esta integración de manera eficiente a través de la media geométrica.

**Paso 2:** Posterior a la integración de los juicios, es necesario hacer la validación de la consistencia y así lograr obtener los criterios y subcriterios ponderados.

**Paso 3:** Determinar la ponderación a nivel global y local de los criterios y subcriterios.

**Paso 4:** Definir la ponderación de cada alternativa de acuerdo a la sumatoria de las ponderaciones consolidadas para cada alternativa.

**Paso 5:** Como último paso, ordenar las alternativas de acuerdo a su peso final obtenido.

#### **4.2 Técnicas de recolección de datos**

El método para la recolección será mediante encuestas y entrevistas breves con los expertos. La encuesta diseñada por Saaty (1980) que contará con una escala normalizada a razón de términos de importancia que va desde 1 (ambos criterios son de igual importancia) a 9 (Importancia absoluta de un criterio sobre otro). La información extraída de aquí nos permitirá asignar pesos a cada criterio y subcriterio definido.

Además, se utilizará como fuente secundaria la información pública obtenida mediante el aplicativo “Consulta de Inversiones” de la página web del Ministerio de Economía y Finanzas de donde se obtendrán los estudios de preinversión de los proyectos para el mejoramiento de parques involucrados en la presente investigación, así como su inventario forestal obtenido a través de la página web del Instituto Catastral de Lima.

#### **4.3 Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información**

Para el procesamiento de la información obtenida de fuentes primarias y secundarias se utilizará el software Microsoft Excel con la finalidad de

ponderar la importancia de las variables involucradas en la toma de decisiones, los criterios de evaluación y finalmente la priorización de los proyectos. Las operaciones realizadas en las hojas de cálculo se harán siguiendo los lineamientos de la base matemática del Proceso Analítico Jerárquico.

#### **4.4 Diseño muestral**

##### **4.4.1 Población**

Respecto a los agentes tomadores de decisiones, la población está constituida por los gerentes y los jefes internos de las ocho áreas que componen la organización del Fondo Metropolitano de Inversiones tales como el Comité Directivo, la Oficina de Control Institucional, la Secretaría Permanente, la Oficina de Administración y Finanzas, la Gerencia de Proyectos, la Oficina de Asesoría Jurídica, la Gerencia de Supervisión de Contratos y la Oficina de Planificación y Presupuesto.

Respecto a la cartera de proyectos, la población es una cartera total de 12 proyectos de mejoramiento de parques y seis proyectos de mejoras viales.

##### **4.4.2 Muestra**

Para el caso de los agentes tomadores de decisiones, se ha seleccionado al Secretario General Permanente, al gerente de la Gerencia de Proyectos, a los responsables de la Unidad Formuladora y Ejecutora, a los especialistas en proyectos de inversión en diversas materias como Presupuesto, Arquitectura, Comunicación y Gestión Social, y en Sostenibilidad Ambiental

Para el caso de los proyectos a jerarquizar se seleccionarán doce proyectos de inversión para el mejoramiento de parques que se encuentren declarados viables.

#### **4.5 Aspectos éticos**

Para esta investigación sólo se está trabajando con información pública compartida por el Ministerio de Economía y Finanzas, y el Instituto Catastral de Lima. Se tendrá en cuenta las consideraciones éticas tal como la

confidencialidad y responsabilidad con el uso de la información a recopilar a través de la encuesta aplicada a los involucrados.

Los resultados a obtener luego del procesamiento de la información serán expuestos manteniendo su veracidad.



## **CAPITULO V: RESULTADOS**

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos de la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico en la presente investigación.

### **5.1 Exposición de resultados obtenidos**

#### **5.1.1 Cálculo de ponderadores**

De acuerdo a la información brindada por los expertos en las encuestas presentadas en el anexo, se pudieron desarrollar las matrices de comparación. Cabe recalcar que para la aplicación del Proceso Analítico Jerárquico se ha utilizado el software Microsoft Excel, en donde se aplican las fórmulas siguiendo los lineamientos de la base matemática del método. Se han desarrollado 10 matrices en donde se hacen comparaciones a nivel de criterios en donde se comparan el “Criterio Orientado al Proyecto”, el “Criterio Económico”, el “Criterio Social” y el “Criterio Ambiental”; se hizo a comparación a nivel de subcriterios en donde se comparó el “Grado de urgencia del proyecto” contra el “Plazo de ejecución”; el “Costo total de la inversión” contra el “Costo por beneficiario directo” y el “Área a Intervenir” contra el “Volumen de arborización”.

No fue necesario hacer una comparación pareada con el subcriterio “Cantidad de personas beneficiadas” debido a que este subcriterio se encuentra sólo dentro del criterio social y por ende su ponderación a nivel local será de uno.

A continuación, se presentan las matrices desarrolladas con la información brindada por los expertos y en cada una se hace la verificación de la consistencia con el objetivo de su posterior integración.

| <b>Alvaro Díaz</b>   |            |           |           |           |                        |                       |           |           |               |           |  |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|--|
|  | <b>COP</b> | <b>CE</b> | <b>CS</b> | <b>CA</b> | <b>MATRIZ CUADRADA</b> |                       |           |           | <b>SUMA</b>   | <b>V.</b> |  |
| <b>COP</b>   | 1          | 1         | 5         | 5         | 4.00                   | 3.71                  | 22.00     | 20.00     | 49.71         | 0.403525  |  |
| <b>CE</b>  | 1          | 1         | 7         | 5         | 4.40                   | 4.00                  | 24.00     | 22.00     | 54.40         | 0.441558  |  |
| <b>CS</b>  | 1/5        | 1/7       | 1         | 1         | 0.74                   | 0.69                  | 4.00      | 3.71      | 9.14          | 0.074212  |  |
| <b>CA</b>  | 1/5        | 1/5       | 1         | 1         | 0.80                   | 0.74                  | 4.40      | 4.00      | 9.94          | 0.080705  |  |
| <b>TOTAL</b>   | 2.4        | 2.3429    | 14        | 12        |                        |                       |           |           | <b>123.20</b> |           |  |
| COP: Criterio Orientado al Proyecto<br>CE: Criterio Económico<br>CS: Criterio Social<br>CA: Criterio Ambiental |            |           |           |           | <b>n</b>               | <b>Máx. V. Propio</b> | <b>IC</b> | <b>RI</b> | <b>RC</b>     |           |  |
|  |            |           |           |           | 4                      | 4.01                  | 0.0035    | 0.89      | <b>0.004</b>  |           |  |
| C.R. = 0.004 = 0.4% < 10% ; Vector Propio = (0.4035 ; 0.4416 ; 0.0742 ; 0.0807)                                |            |           |           |           |                        |                       |           |           |               |           |  |

**Figura 26: Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Álvaro Díaz**

Según las preferencias emitidas por Álvaro Díaz, el Criterio Orientado al Proyecto tiene un “peso” relativo de 40.35%, el Criterio Económico 44.16%, el Criterio Social 7.42% y el Criterio Ambiental 8.07%.

| <b>Mauro Santiani</b>  |            |           |           |           |                        |                       |           |           |               |           |  |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|--|
|  | <b>COP</b> | <b>CE</b> | <b>CS</b> | <b>CA</b> | <b>MATRIZ CUADRADA</b> |                       |           |           | <b>SUMA</b>   | <b>V.</b> |  |
| <b>COP</b>   | 1          | 5         | 7         | 3         | 4.00                   | 60.00                 | 18.00     | 14.00     | 96.00         | 0.614334  |  |
| <b>CE</b>  | 1/5        | 1         | 1/5       | 1/5       | 0.50                   | 4.00                  | 2.00      | 1.20      | 7.70          | 0.049244  |  |
| <b>CS</b>  | 1/7        | 5         | 1         | 1         | 1.62                   | 15.71                 | 4.00      | 3.43      | 24.76         | 0.158459  |  |
| <b>CA</b>  | 1/3        | 5         | 1         | 1         | 1.81                   | 16.67                 | 5.33      | 4.00      | 27.81         | 0.177962  |  |
| <b>TOTAL</b>   | 1.6762     | 16        | 9.2       | 5.2       |                        |                       |           |           | <b>156.27</b> |           |  |
| COP: Criterio Orientado al Proyecto<br>CE: Criterio Económico<br>CS: Criterio Social<br>CA: Criterio Ambiental |            |           |           |           | <b>n</b>               | <b>Máx. V. Propio</b> | <b>IC</b> | <b>RI</b> | <b>RC</b>     |           |  |
|  |            |           |           |           | 4                      | 4.20                  | 0.067     | 0.89      | <b>0.075</b>  |           |  |
| C.R. = 0.075 = 7.5% < 10% ; Vector Propio = (0.6143 ; 0.0492 ; 0.1585 ; 0.1780)                                |            |           |           |           |                        |                       |           |           |               |           |  |

**Figura 27: Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Mauro Santiani**

Según las preferencias emitidas por Mauro Santiani, el Criterio Orientado al Proyecto tiene un “peso” relativo de 61.43%, el Criterio Económico 4.92%, el Criterio Social 15.85% y el Criterio Ambiental 17.80%.

| <b>José Luis Rodríguez</b>   |            |           |           |           |                        |                       |           |           |              |           |  |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|--|
|  | <b>COP</b> | <b>CE</b> | <b>CS</b> | <b>CA</b> | <b>MATRIZ CUADRADA</b> |                       |           |           | <b>SUMA</b>  | <b>V.</b> |  |
| <b>COP</b>   | 1          | 1         | 1/3       | 1         | 4.00                   | 4.00                  | 2.00      | 3.33      | 13.33        | 0.172414  |  |
| <b>CE</b>  | 1          | 1         | 1/3       | 1         | 4.00                   | 4.00                  | 2.00      | 3.33      | 13.33        | 0.172414  |  |
| <b>CS</b>  | 3          | 3         | 1         | 1         | 10.00                  | 10.00                 | 4.00      | 8.00      | 32.00        | 0.413793  |  |
| <b>CA</b>  | 1          | 1         | 1         | 1         | 6.00                   | 6.00                  | 2.67      | 4.00      | 18.67        | 0.241379  |  |
| <b>TOTAL</b>   | 6          | 6         | 2.6667    | 4         |                        |                       |           |           | <b>77.33</b> |           |  |
| <b>COP: Criterio Orientado al Proyecto</b><br><b>CE: Criterio Económico</b><br><b>CS: Criterio Social</b><br><b>CA: Criterio Ambiental</b> |            |           |           |           | <b>n</b>               | <b>Máx. V. Propio</b> | <b>IC</b> | <b>RI</b> | <b>RC</b>    |           |  |
|  |            |           |           |           | 4                      | 4.14                  | 0.046     | 0.89      | <b>0.052</b> |           |  |
| C.R. = 0.052 = 5.2% < 10% ; Vector Propio = (0.1724 ; 0.1724 ; 0.4138 ; 0.2414)  |            |           |           |           |                        |                       |           |           |              |           |  |

**Figura 28: Matriz de comparación para criterios generales según juicios de José Luis Rodríguez**

Según las preferencias emitidas por José Luis Rodríguez, el Criterio Orientado al Proyecto tiene un “peso” relativo de 17.24%, el Criterio Económico 17.24%, el Criterio Social 41.38% y el Criterio Ambiental 24.14%.

| <b>Jaime Huanca</b>  |            |           |           |           |                        |                       |           |           |               |           |  |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|--|
|  | <b>COP</b> | <b>CE</b> | <b>CS</b> | <b>CA</b> | <b>MATRIZ CUADRADA</b> |                       |           |           | <b>SUMA</b>   | <b>V.</b> |  |
| <b>COP</b>   | 1          | 7         | 7         | 1         | 4.00                   | 21.33                 | 40.00     | 4.80      | 70.13         | 0.467259  |  |
| <b>CE</b>  | 1/7        | 1         | 3         | 1/5       | 0.91                   | 4.00                  | 8.00      | 1.14      | 14.06         | 0.093655  |  |
| <b>CS</b>  | 1/7        | 1/3       | 1         | 1/5       | 0.53                   | 2.67                  | 4.00      | 0.61      | 7.81          | 0.052030  |  |
| <b>CA</b>  | 1          | 5         | 5         | 1         | 3.43                   | 18.67                 | 32.00     | 4.00      | 58.10         | 0.387056  |  |
| <b>TOTAL</b>   | 2.2857     | 13.333    | 16        | 2.4       |                        |                       |           |           | <b>150.10</b> |           |  |
| COP: Criterio Orientado al Proyecto<br>CE: Criterio Económico<br>CS: Criterio Social<br>CA: Criterio Ambiental |            |           |           |           | <b>n</b>               | <b>Máx. V. Propio</b> | <b>IC</b> | <b>RI</b> | <b>RC</b>     |           |  |
|  |            |           |           |           | 4                      | 4.08                  | 0.0261    | 0.89      | <b>0.029</b>  |           |  |
| C.R. = 0.029 = 2.9% < 10% ; Vector Propio = (0.4673 ; 0.0937 ; 0.0520 ; 0.3871)                                |            |           |           |           |                        |                       |           |           |               |           |  |

**Figura 29: Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Jaime Huanca**

Según las preferencias emitidas por Jaime Huanca, el Criterio Orientado al Proyecto tiene un “peso” relativo de 46.73%, el Criterio Económico 9.37%, el Criterio Social 5.20% y el Criterio Ambiental 38.71%.

| <b>Melanie Miranda</b>   |            |           |           |           |                        |                       |           |           |               |           |  |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|--|
|  | <b>COP</b> | <b>CE</b> | <b>CS</b> | <b>CA</b> | <b>MATRIZ CUADRADA</b> |                       |           |           | <b>SUMA</b>   | <b>V.</b> |  |
| <b>COP</b>   | 1          | 9         | 3         | 9         | 4.00                   | 24.00                 | 24.00     | 48.00     | 100.00        | 0.683198  |  |
| <b>CE</b>  | 1/9        | 1         | 1         | 3         | 0.89                   | 4.00                  | 5.33      | 8.00      | 18.22         | 0.124494  |  |
| <b>CS</b>  | 1/3        | 1         | 1         | 1         | 0.89                   | 5.33                  | 4.00      | 8.00      | 18.22         | 0.124494  |  |
| <b>CA</b>  | 1/9        | 1/3       | 1         | 1         | 0.59                   | 2.67                  | 2.67      | 4.00      | 9.93          | 0.067814  |  |
| <b>TOTAL</b>   | 1.5556     | 11.333    | 6         | 14        |                        |                       |           |           | <b>146.37</b> |           |  |
| COP: Criterio Orientado al Proyecto<br>CE: Criterio Económico<br>CS: Criterio Social<br>CA: Criterio Ambiental |            |           |           |           | <b>n</b>               | <b>Máx. V. Propio</b> | <b>IC</b> | <b>RI</b> | <b>RC</b>     |           |  |
|  |            |           |           |           | 4                      | 4.17                  | 0.0567    | 0.89      | <b>0.064</b>  |           |  |
| C.R. = 0.064 = 6.4% < 10% ; Vector Propio = (0.6832 ; 0.1245 ; 0.1245 ; 0.0678)                                |            |           |           |           |                        |                       |           |           |               |           |  |

**Figura 30: Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Melanie Miranda**

Según las preferencias emitidas por Melanie Miranda, el Criterio Orientado al Proyecto tiene un “peso” relativo de 68.32%, el Criterio Económico 12.45%, el Criterio Social 12.45% y el Criterio Ambiental 6.78%.

| <b>Ivonne Flores</b>   |            |           |           |           |                        |                       |           |           |              |           |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|
|  | <b>COP</b> | <b>CE</b> | <b>CS</b> | <b>CA</b> | <b>MATRIZ CUADRADA</b> |                       |           |           | <b>SUMA</b>  | <b>V.</b> |
| <b>COP</b>   | 1          | 1         | 1         | 1         | 4.00                   | 4.00                  | 4.00      | 4.00      | 16.00        | 0.250000  |
| <b>CE</b>  | 1          | 1         | 1         | 1         | 4.00                   | 4.00                  | 4.00      | 4.00      | 16.00        | 0.250000  |
| <b>CS</b>  | 1          | 1         | 1         | 1         | 4.00                   | 4.00                  | 4.00      | 4.00      | 16.00        | 0.250000  |
| <b>CA</b>  | 1          | 1         | 1         | 1         | 4.00                   | 4.00                  | 4.00      | 4.00      | 16.00        | 0.250000  |
| <b>TOTAL</b>   | 4          | 4         | 4         | 4         |                        |                       |           |           | <b>64.00</b> |           |
| <b>COP: Criterio Orientado al Proyecto</b><br><b>CE: Criterio Económico</b><br><b>CS: Criterio Social</b><br><b>CA: Criterio Ambiental</b> |            |           |           |           | <b>n</b>               | <b>Máx. V. Propio</b> | <b>IC</b> | <b>RI</b> | <b>RC</b>    |           |
|  |            |           |           |           | 4                      | 4.00                  | 0         | 0.89      | <b>0.000</b> |           |
| C.R. = 0.000 = 0.0% < 10% ; Vector Propio = (0.2500 ; 0.2500 ; 0.2500 ; 0.2500)  |            |           |           |           |                        |                       |           |           |              |           |

**Figura 31: Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Ivonne Flores**

Según las preferencias emitidas por Ivonne Flores, el Criterio Orientado al Proyecto tiene un “peso” relativo de 25%, el Criterio Económico 25%, el Criterio Social 25% y el Criterio Ambiental 25%.

| <b>Susana Cárdenas</b>  |        |        |        |    |                 |                       |           |           |               |          |  |
|---|--------|--------|--------|----|-----------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------|----------|--|
|   | COP    | CE     | CS     | CA | MATRIZ CUADRADA |                       |           |           | SUMA          | V.       |  |
| <b>COP</b>  | 1      | 1      | 7      | 3  | 4.00            | 4.40                  | 20.00     | 30.00     | 58.40         | 0.439255 |  |
| <b>CE</b>   | 1      | 1      | 5      | 3  | 3.71            | 4.00                  | 18.00     | 24.00     | 49.71         | 0.373926 |  |
| <b>CS</b>   | 1/7    | 1/5    | 1      | 3  | 1.49            | 1.54                  | 4.00      | 7.03      | 14.06         | 0.105731 |  |
| <b>CA</b>   | 1/3    | 1/3    | 1/3    | 1  | 1.05            | 1.07                  | 4.67      | 4.00      | 10.78         | 0.081089 |  |
| <b>TOTAL</b>  | 2.4762 | 2.5333 | 13.333 | 10 |                 |                       |           |           | <b>132.95</b> |          |  |
| COP: Criterio Orientado al Proyecto   |        |        |        |    | <b>n</b>        | <b>Máx. V. Propio</b> | <b>IC</b> | <b>RI</b> | <b>RC</b>     |          |  |
| CE: Criterio Económico  |        |        |        |    | 4               | 4.26                  | 0.0852    | 0.89      | <b>0.096</b>  |          |  |
| CS: Criterio Social   |        |        |        |    |                 |                       |           |           |               |          |  |
| CA: Criterio Ambiental  |        |        |        |    |                 |                       |           |           |               |          |  |
| C.R. = 0.096 = 9.6% < 10% ; Vector Propio = (0.4393 ; 0.3739 ; 0.1057 ; 0.0811) |        |        |        |    |                 |                       |           |           |               |          |  |

**Figura 32: Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Susana Cárdenas**

Según las preferencias emitidas por Susana Cárdenas, el Criterio Orientado al Proyecto tiene un “peso” relativo de 43.93%, el Criterio Económico 37.39%, el Criterio Social 10.57% y el Criterio Ambiental 8.11%.

| <b>Amparo Flores</b>  |        |    |        |        |                 |                       |           |           |               |          |  |
|---|--------|----|--------|--------|-----------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------|----------|--|
|   | COP    | CE | CS     | CA     | MATRIZ CUADRADA |                       |           |           | SUMA          | V.       |  |
| <b>COP</b>  | 1      | 3  | 1/5    | 1/5    | 4.00            | 9.60                  | 1.33      | 0.80      | 15.73         | 0.087508 |  |
| <b>CE</b>   | 1/3    | 1  | 1/9    | 1/9    | 1.78            | 4.00                  | 0.62      | 0.33      | 6.73          | 0.037409 |  |
| <b>CS</b>   | 5      | 9  | 1      | 1/3    | 14.67           | 36.00                 | 4.00      | 2.67      | 57.33         | 0.318886 |  |
| <b>CA</b>   | 5      | 9  | 3      | 1      | 28.00           | 60.00                 | 8.00      | 4.00      | 100.00        | 0.556196 |  |
| <b>TOTAL</b>  | 11.333 | 22 | 4.3111 | 1.6444 |                 |                       |           |           | <b>179.79</b> |          |  |
| COP: Criterio Orientado al Proyecto   |        |    |        |        | <b>n</b>        | <b>Máx. V. Propio</b> | <b>IC</b> | <b>RI</b> | <b>RC</b>     |          |  |
| CE: Criterio Económico  |        |    |        |        | 4               | 4.10                  | 0.0347    | 0.89      | <b>0.039</b>  |          |  |
| CS: Criterio Social   |        |    |        |        |                 |                       |           |           |               |          |  |
| CA: Criterio Ambiental  |        |    |        |        |                 |                       |           |           |               |          |  |
| C.R. = 0.039 = 3.9% < 10% ; Vector Propio = (0.0875 ; 0.0374 ; 0.3189 ; 0.5562) |        |    |        |        |                 |                       |           |           |               |          |  |

**Figura 33: Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Amparo Flores**

Según las preferencias emitidas por Amparo Flores, el Criterio Orientado al Proyecto tiene un “peso” relativo de 8.75%, el Criterio Económico 3.74%, el Criterio Social 31.89% y el Criterio Ambiental 55.62%.

| <b>Laura Trelles</b>   |            |           |           |           |                        |                       |           |           |               |           |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|
|  | <b>COP</b> | <b>CE</b> | <b>CS</b> | <b>CA</b> | <b>MATRIZ CUADRADA</b> |                       |           |           | <b>SUMA</b>   | <b>V.</b> |
| <b>COP</b>   | 1          | 5         | 1         | 1         | 4.00                   | 20.00                 | 4.00      | 4.00      | 32.00         | 0.312500  |
| <b>CE</b>  | 1/5        | 1         | 1/5       | 1/5       | 0.80                   | 4.00                  | 0.80      | 0.80      | 6.40          | 0.062500  |
| <b>CS</b>  | 1          | 5         | 1         | 1         | 4.00                   | 20.00                 | 4.00      | 4.00      | 32.00         | 0.312500  |
| <b>CA</b>  | 1          | 5         | 1         | 1         | 4.00                   | 20.00                 | 4.00      | 4.00      | 32.00         | 0.312500  |
| <b>TOTAL</b>   | 3.2        | 16        | 3.2       | 3.2       |                        |                       |           |           | <b>102.40</b> |           |
| <b>COP: Criterio Orientado al Proyecto</b><br><b>CE: Criterio Económico</b><br><b>CS: Criterio Social</b><br><b>CA: Criterio Ambiental</b> |            |           |           |           | <b>n</b>               | <b>Máx. V. Propio</b> | <b>IC</b> | <b>RI</b> | <b>RC</b>     |           |
|  |            |           |           |           | 4                      | 4.00                  | 0         | 0.89      | <b>0.000</b>  |           |
| C.R. = 0.000 = 0.0% < 10% ; Vector Propio = (0.3125 ; 0.0625 ; 0.3125 ; 0.3125)  |            |           |           |           |                        |                       |           |           |               |           |

**Figura 34: Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Laura Trelles**

Según las preferencias emitidas por Laura Trelles, el Criterio Orientado al Proyecto tiene un “peso” relativo de 31.25%, el Criterio Económico 6.25%, el Criterio Social 31.25% y el Criterio Ambiental 31.25%.

| <b>Erik Salkeld</b>  |        |    |        |        |                 |                       |           |           |              |          |  |
|--|--------|----|--------|--------|-----------------|-----------------------|-----------|-----------|--------------|----------|--|
|  | COP    | CE | CS     | CA     | MATRIZ CUADRADA |                       |           |           | SUMA         | V.       |  |
| <b>COP</b>   | 1      | 3  | 1      | 1      | 4.00            | 12.00                 | 4.00      | 4.00      | 24.00        | 0.300000 |  |
| <b>CE</b>  | 1/3    | 1  | 1/3    | 1/3    | 1.33            | 4.00                  | 1.33      | 1.33      | 8.00         | 0.100000 |  |
| <b>CS</b>  | 1      | 3  | 1      | 1      | 4.00            | 12.00                 | 4.00      | 4.00      | 24.00        | 0.300000 |  |
| <b>CA</b>  | 1      | 3  | 1      | 1      | 4.00            | 12.00                 | 4.00      | 4.00      | 24.00        | 0.300000 |  |
| <b>TOTAL</b>   | 3.3333 | 10 | 3.3333 | 3.3333 |                 |                       |           |           | <b>80.00</b> |          |  |
| COP: Criterio Orientado al Proyecto<br>CE: Criterio Económico<br>CS: Criterio Social<br>CA: Criterio Ambiental |        |    |        |        | <b>n</b>        | <b>Máx. V. Propio</b> | <b>IC</b> | <b>RI</b> | <b>RC</b>    |          |  |
|  |        |    |        |        | 4               | 4.00                  | -1E-16    | 0.89      | <b>0.000</b> |          |  |
| C.R. = 0.000 = 0.0% < 10% ; Vector Propio = (0.3000 ; 0.1000 ; 0.3000 ; 0.3000)                                |        |    |        |        |                 |                       |           |           |              |          |  |

**Figura 35: Matriz de comparación para criterios generales según juicios de Erik Salkeld**

Según las preferencias emitidas por Erik Salkeld, el Criterio Orientado al Proyecto tiene un “peso” relativo de 30%, el Criterio Económico 10%, el Criterio Social 30% y el Criterio Ambiental 30%.

| <b>Alvaro Díaz</b>   |        |    |                        |    |          |           |
|--|--------|----|------------------------|----|----------|-----------|
|  | GU     | PE | MATRIZ                 |    | SUMA     | V. PROPIO |
| <b>GU</b>  | 1      | 7  | 2                      | 14 | 16.00    | 0.87500   |
| <b>PE</b>  | 1/7    | 1  | 0.2857                 | 2  | 2.29     | 0.12500   |
| <b>TOTAL</b>   | 1.1429 | 8  |                        |    | 18.28571 |           |
| GUP: Grado de Urgencia del Proyecto  |        |    | PE: Plazo de Ejecución |    |          |           |
| <i>Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.</i> |        |    |                        |    |          |           |
| C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.8750 ; 0.1250)   |        |    |                        |    |          |           |

**Figura 36: Matriz de comparación para criterios orientados al proyecto según juicios de Alvaro Díaz**

Según las preferencias emitidas por Alvaro Díaz, el sub criterio Grado de Urgencia del Proyecto tiene un “peso” relativo de 87.50% y el sub criterio Plazo de Ejecución 12.50%.













| <b>Mauro Santiani</b> |            |            |               |        |             |                  |
|-----------------------|------------|------------|---------------|--------|-------------|------------------|
|                       | <b>CTI</b> | <b>CBI</b> | <b>MATRIZ</b> |        | <b>SUMA</b> | <b>V. PROPIO</b> |
| <b>CTI</b>            | 1          | 1/7        | 2             | 0.2857 | 2.29        | 0.12500          |
| <b>CBI</b>            | 7          | 1          | 14            | 2      | 16.00       | 0.87500          |
| <b>TOTAL</b>          | 8          | 1.1429     |               |        | 18.28571    |                  |

**CTI: Costo total de la Inversión**                      **CBD: Costo por beneficiario directo**

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.1250 ; 0.8750)

**Figura 47: Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Mauro Santiani**

Según las preferencias emitidas por Mauro Santiani, el sub criterio Costo total de la Inversión tiene un “peso” relativo de 12.50% y el sub criterio Costo por beneficiario directo 87.50%.

| <b>José Luis Rodriguez</b> |            |            |               |        |             |                  |
|----------------------------|------------|------------|---------------|--------|-------------|------------------|
|                            | <b>CTI</b> | <b>CBI</b> | <b>MATRIZ</b> |        | <b>SUMA</b> | <b>V. PROPIO</b> |
| <b>CTI</b>                 | 1          | 1/3        | 2             | 0.6667 | 2.67        | 0.25000          |
| <b>CBI</b>                 | 3          | 1          | 6             | 2      | 8.00        | 0.75000          |
| <b>TOTAL</b>               | 4          | 1.3333     |               |        | 10.66667    |                  |

**CTI: Costo total de la Inversión**                      **CBD: Costo por beneficiario directo**

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.2500 ; 0.7500)

**Figura 48: Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de José Luis Rodriguez**

Según las preferencias emitidas por José Luis Rodriguez, el sub criterio Costo total de la Inversión tiene un “peso” relativo de 25% y el sub criterio Costo por beneficiario directo 75%.

| <b>Jaime Huanca</b> |            |            |               |   |             |                  |
|---------------------|------------|------------|---------------|---|-------------|------------------|
|                     | <b>CTI</b> | <b>CBI</b> | <b>MATRIZ</b> |   | <b>SUMA</b> | <b>V. PROPIO</b> |
| <b>CTI</b>          | 1          | 3          | 2             | 6 | 8.00        | 0.75000          |
| <b>CBI</b>          | 1/3        | 1          | 0.6667        | 2 | 2.67        | 0.25000          |
| <b>TOTAL</b>        | 1.3333     | 4          |               |   | 10.66667    |                  |

CTI: Costo total de la Inversión                      CBD: Costo por beneficiario directo

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.7500 ; 0.2500)

**Figura 49: Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Jaime Huanca**

Según las preferencias emitidas por Jaime Huanca, el sub criterio Costo total de la Inversión tiene un “peso” relativo de 75% y el sub criterio Costo por beneficiario directo 25%.

| <b>Melanie Miranda</b> |            |            |               |        |             |                  |
|------------------------|------------|------------|---------------|--------|-------------|------------------|
|                        | <b>CTI</b> | <b>CBI</b> | <b>MATRIZ</b> |        | <b>SUMA</b> | <b>V. PROPIO</b> |
| <b>CTI</b>             | 1          | 1/7        | 2             | 0.2857 | 2.29        | 0.12500          |
| <b>CBI</b>             | 7          | 1          | 14            | 2      | 16.00       | 0.87500          |
| <b>TOTAL</b>           | 8          | 1.1429     |               |        | 18.28571    |                  |

CTI: Costo total de la Inversión                      CBD: Costo por beneficiario directo

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.1250 ; 0.8750)

**Figura 50: Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Melanie Miranda**

Según las preferencias emitidas por Melanie Miranda, el sub criterio Costo total de la Inversión tiene un “peso” relativo de 12.50% y el sub criterio Costo por beneficiario directo 87.50%.

| <b>Ivonne Flores</b> |            |            |               |   |             |                  |
|----------------------|------------|------------|---------------|---|-------------|------------------|
|                      | <b>CTI</b> | <b>CBI</b> | <b>MATRIZ</b> |   | <b>SUMA</b> | <b>V. PROPIO</b> |
| <b>CTI</b>           | 1          | 1          | 2             | 2 | 4.00        | 0.50000          |
| <b>CBI</b>           | 1          | 1          | 2             | 2 | 4.00        | 0.50000          |
| <b>TOTAL</b>         | 2          | 2          |               |   | 8.00000     |                  |

**CTI: Costo total de la Inversión**                      **CBD: Costo por beneficiario directo**

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.5000 ; 0.5000)

**Figura 51: Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Ivonne Flores**

Según las preferencias emitidas por Ivonne Flores, el sub criterio Costo total de la Inversión tiene un “peso” relativo de 50% y el sub criterio Costo por beneficiario directo 50%.

| <b>Susana Cárdenas</b> |            |            |               |   |             |                  |
|------------------------|------------|------------|---------------|---|-------------|------------------|
|                        | <b>CTI</b> | <b>CBI</b> | <b>MATRIZ</b> |   | <b>SUMA</b> | <b>V. PROPIO</b> |
| <b>CTI</b>             | 1          | 3          | 2             | 6 | 8.00        | 0.75000          |
| <b>CBI</b>             | 1/3        | 1          | 0.6667        | 2 | 2.67        | 0.25000          |
| <b>TOTAL</b>           | 1.3333     | 4          |               |   | 10.66667    |                  |

**CTI: Costo total de la Inversión**                      **CBD: Costo por beneficiario directo**

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.7500 ; 0.2500)

**Figura 52: Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Susana Cárdenas**

Según las preferencias emitidas por Susana Cárdenas, el sub criterio Costo total de la Inversión tiene un “peso” relativo de 75% y el sub criterio Costo por beneficiario directo 25%.



| <b>Amparo Flores</b> |            |            |               |   |             |                  |
|----------------------|------------|------------|---------------|---|-------------|------------------|
|                      | <b>CTI</b> | <b>CBI</b> | <b>MATRIZ</b> |   | <b>SUMA</b> | <b>V. PROPIO</b> |
| <b>CTI</b>           | 1          | 1          | 2             | 2 | 4.00        | 0.50000          |
| <b>CBI</b>           | 1          | 1          | 2             | 2 | 4.00        | 0.50000          |
| <b>TOTAL</b>         | 2          | 2          |               |   | 8.00000     |                  |

**CTI: Costo total de la Inversión**                      **CBD: Costo por beneficiario directo**

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.5000 ; 0.5000)

**Figura 53: Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Amparo Flores**

Según las preferencias emitidas por Amparo Flores, el sub criterio Costo total de la Inversión tiene un “peso” relativo de 50% y el sub criterio Costo por beneficiario directo 50%.

| <b>Laura Trelles</b> |            |            |               |        |             |                  |
|----------------------|------------|------------|---------------|--------|-------------|------------------|
|                      | <b>CTI</b> | <b>CBI</b> | <b>MATRIZ</b> |        | <b>SUMA</b> | <b>V. PROPIO</b> |
| <b>CTI</b>           | 1          | 1/3        | 2             | 0.6667 | 2.67        | 0.25000          |
| <b>CBI</b>           | 3          | 1          | 6             | 2      | 8.00        | 0.75000          |
| <b>TOTAL</b>         | 4          | 1.3333     |               |        | 10.66667    |                  |

**CTI: Costo total de la Inversión**                      **CBD: Costo por beneficiario directo**

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.2500 ; 0.7500)

**Figura 54: Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Laura Trelles**

Según las preferencias emitidas por Laura Trelles, el sub criterio Costo total de la Inversión tiene un “peso” relativo de 25% y el sub criterio Costo por beneficiario directo 75%.

| <b>Erik Salkeld</b> |            |            |               |        |             |                  |
|---------------------|------------|------------|---------------|--------|-------------|------------------|
|                     | <b>CTI</b> | <b>CBI</b> | <b>MATRIZ</b> |        | <b>SUMA</b> | <b>V. PROPIO</b> |
| <b>CTI</b>          | 1          | 1/3        | 2             | 0.6667 | 2.67        | 0.25000          |
| <b>CBI</b>          | 3          | 1          | 6             | 2      | 8.00        | 0.75000          |
| <b>TOTAL</b>        | 4          | 1.3333     |               |        | 10.66667    |                  |

CTI: Costo total de la Inversión                      CBD: Costo por beneficiario directo

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.2500 ; 0.7500)

**Figura 55: Matriz de comparación para criterios económicos según juicios de Erik Salkeld**

Según las preferencias emitidas por Erik Salkeld, el sub criterio Costo total de la Inversión tiene un “peso” relativo de 25% y el sub criterio Costo por beneficiario directo 75%.

| <b>Alvaro Díaz</b> |           |           |               |    |             |                  |
|--------------------|-----------|-----------|---------------|----|-------------|------------------|
|                    | <b>AI</b> | <b>VA</b> | <b>MATRIZ</b> |    | <b>SUMA</b> | <b>V. PROPIO</b> |
| <b>AI</b>          | 1         | 5         | 2             | 10 | 12.00       | 0.83333          |
| <b>VA</b>          | 1/5       | 1         | 0.4           | 2  | 2.40        | 0.16667          |
| <b>TOTAL</b>       | 1.2       | 6         |               |    | 14.40000    |                  |

AI: Área a intervenir    CA: Volumen de arborización

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.8333 ; 0.1667)

**Figura 56: Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios de Alvaro Díaz**

Según las preferencias emitidas por Alvaro Díaz, el sub criterio Área a intervenir tiene un “peso” relativo de 83.33% y el sub criterio Volumen de arborización 16.67%.















| JUICIOS INTEGRADOS |               |               |        |        |                |           |
|--------------------|---------------|---------------|--------|--------|----------------|-----------|
|                    | CTI           | CBI           | MATRIZ |        | SUMA           | V. PROPIO |
| CTI                | 1.0000        | 0.7131        | 2      | 1.4262 | 3.43           | 0.41627   |
| CBI                | 1.4023        | 1.0000        | 2.8046 | 2      | 4.80           | 0.58373   |
| <b>TOTAL</b>       | <b>2.4023</b> | <b>1.7131</b> |        |        | <b>8.23081</b> |           |

CTI: Costo total de la Inversión                      CBD: Costo por beneficiario directo

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.4163 ; 0.5837)

**Figura 68: Matriz de comparación para criterios económicos según juicios integrados de los expertos**

| JUICIOS INTEGRADOS |              |               |        |        |                |           |
|--------------------|--------------|---------------|--------|--------|----------------|-----------|
|                    | AI           | VA            | MATRIZ |        | SUMA           | V. PROPIO |
| AI                 | 1.0000       | 1.1161        | 2      | 2.2322 | 4.23           | 0.52744   |
| VA                 | 0.8960       | 1.0000        | 1.7919 | 2      | 3.79           | 0.47256   |
| <b>TOTAL</b>       | <b>1.896</b> | <b>2.1161</b> |        |        | <b>8.02416</b> |           |

AI: Área a intervenir    CA: Volumen de arborización

*Nota: no es necesaria validar la consistencia ya que las columnas de las matrices de 2x2 siempre son dependientes y por ello la matriz consistente.*

C.R. = 0.00 = 0% < 10% ; Vector Propio = (0.5274 ; 0.4726)

**Figura 69: Matriz de comparación para criterios ambientales según juicios integrados de los expertos**

Según los juicios integrados, el sub criterio Área a intervenir tiene un “peso” relativo de 52.74% y el sub criterio Volumen de arborización 47.26%.

### 5.1.3 Ponderaciones globales y locales

En las matrices mostradas en el punto 5.1.2., se observan ponderaciones a nivel de criterios y subcriterios, a continuación, se presentan las mismas de manera resumida:

- **Ponderación global a nivel de criterios generales:**

La información para establecer la ponderación a nivel de criterios generales ha sido tomada de la Figura 66 y es presentada en la siguiente tabla ordenada de mayor a menor:

**Tabla 3**

***Ponderaciones a nivel de Criterios generales***

| <b>Criterio Específico</b>     | <b>Ponderador Local</b> | <b>Ponderador del elemento que lo contiene</b> | <b>Ponderador Global</b> | <b>%</b> |
|--------------------------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|
| Criterio Orientado al Proyecto | 0.388                   | 1.000  | 0.388                    | 38.78    |
| Criterio Ambiental             | 0.246                   | 1.000  | 0.246                    | 24.56    |
| Criterio Social                | 0.211                   | 1.000  | 0.211                    | 21.13    |
| Criterio Económico             | 0.155                   | 1.000  | 0.155                    | 15.52    |

**Ponderación a nivel de sub criterios:**

La información para establecer la ponderación a nivel de sub criterios ha sido tomada de las Figuras 67, 68 y 69 y se presenta en la siguiente figura ordenada de mayor a menor:

**Tabla 4**

***Ponderaciones globales y locales a nivel de subcriterios***

| <b>Criterio Específico</b>        | <b>Ponderador Local</b> | <b>Ponderador del elemento que lo contiene</b> | <b>Ponderador Global</b> | <b>%</b> |
|-----------------------------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|
| Grado de Urgencia del Proyecto    | 0.863                   | 0.388  | 0.335                    | 33.48    |
| Cantidad de personas beneficiadas | 1.000                   | 0.211  | 0.211                    | 21.13    |
| Área a intervenir                 | 0.527                   | 0.246  | 0.130                    | 12.96    |
| Costo por beneficiario directo    | 0.584                   | 0.155  | 0.091                    | 9.06     |
| Cantidad de arborización          | 0.473                   | 0.246  | 0.116                    | 11.61    |
| Costo total de la Inversión       | 0.416                   | 0.155  | 0.065                    | 6.46     |
| Plazo de Ejecución                | 0.137                   | 0.388  | 0.053                    | 5.30     |

## 5.1.4 Esquema de priorización de Proyectos

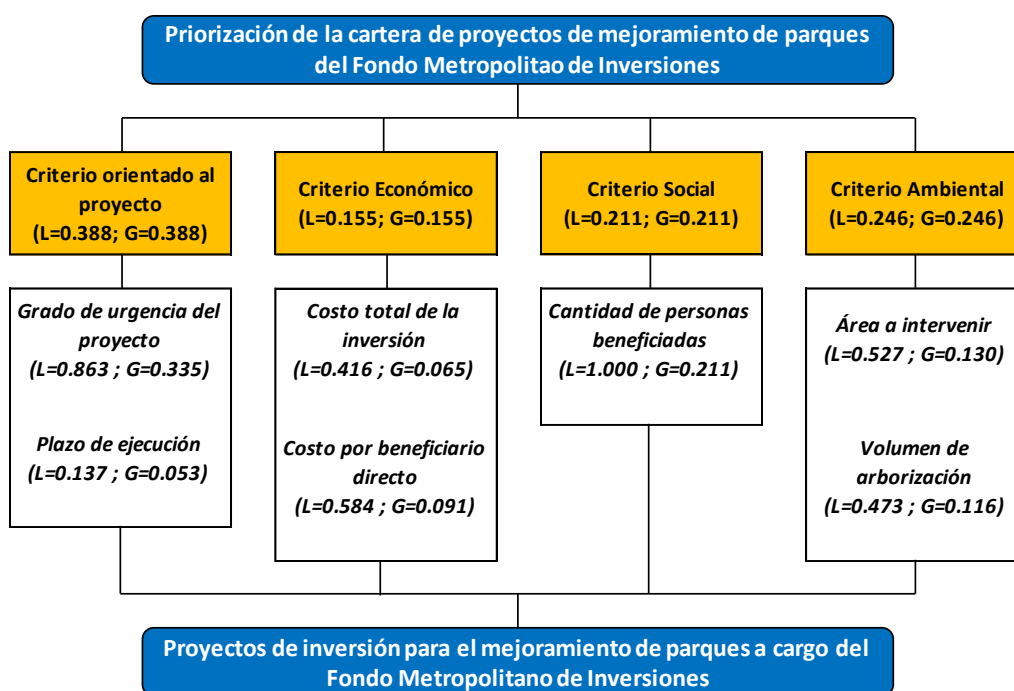


Figura 70: Esquema final para la selección de alternativas

## 5.2 Síntesis de los resultados

Previamente a la determinación de los puntajes totales para las alternativas, se presentan los cuadros con las singularidades económicas, sociales, ambientales y orientadas al proyecto para poder evidenciar que se hará una asignación de manera correcta para cada alternativa, esta información ha sido extraída del estudio de preinversión de cada proyecto y esta información es de acceso al público mediante el aplicativo “Consulta Inversiones” del MEF. La información se puede corroborar en los formatos anexados.

| N° | Nombre resumido del Proyecto de Inversión | Grado de urgencia del proyecto | Escala según evaluación |
|----|---|--------------------------------|-------------------------|
| 01 | Gonzales Olaechea                         | Alto                           | 7                       |
| 02 | Arias Schreiber                           | Alto                           | 7                       |
| 03 | Virgen de Fátima                          | Medio                          | 5                       |
| 04 | D'onofrio G. Barrón                       | Alto                           | 7                       |
| 05 | Santa Emma                                | Medio                          | 5                       |
| 06 | Felipe Sassone                            | Medio                          | 5                       |
| 07 | Norma                                     | Medio                          | 5                       |
| 08 | Carlos Lisson                             | Alto                           | 7                       |
| 09 | Gorriti                                   | Medio                          | 5                       |
| 10 | Control Henrriot                          | Alto                           | 7                       |
| 11 | Urubamba                                  | Medio                          | 5                       |
| 12 | AA.HH. Trabajadores                       | Alto                           | 7                       |

**Figura 71: Proyectos de inversión según su grado de urgencia**

Según la figura de arriba, los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques que tienen un grado de urgencia alto son Gonzales Olaechea, Arias Schreiber, D'onofrio G. Barrón, Carlos Lisson, Control Henrriot y AA.HH. Trabajadores.

| N° | Nombre resumido del Proyecto de Inversión | Plazo de ejecución | Escala según evaluación |
|----|---|--------------------|-------------------------|
| 01 | Gonzales Olaechea                         | 5 meses            | 1                       |
| 02 | Arias Schreiber                           | 5 meses            | 1                       |
| 03 | Virgen de Fátima                          | 2 meses            | 7                       |
| 04 | D'onofrio G. Barrón                       | 2 meses            | 7                       |
| 05 | Santa Emma                                | 3 meses            | 5                       |
| 06 | Felipe Sassone                            | 4 meses            | 3                       |
| 07 | Norma                                     | 3 meses            | 5                       |
| 08 | Carlos Lisson                             | 4 meses            | 3                       |
| 09 | Gorriti                                   | 4 meses            | 3                       |
| 10 | Control Henrriot                          | 3 meses            | 5                       |
| 11 | Urubamba                                  | 4 meses            | 3                       |
| 12 | AA.HH. Trabajadores                       | 1 mes              | 9                       |

**Figura 72: Proyectos de inversión según su plazo de ejecución**

Según la figura de arriba, los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques que tienen menor duración, y por ende mayor escala según la Figura 11, son AA.HH. Trabajadores, Virgen de Fátima y D'onofrio G. Barrón.

| N° | Nombre resumido del Proyecto de Inversión | Costo Total de la inversión | Escala según evaluación |
|----|---|-----------------------------|-------------------------|
| 01 | Gonzales Olaechea                         | 4,882,931.48                | 9                       |
| 02 | Arias Schreiber                           | 3,834,732.70                | 7                       |
| 03 | Virgen de Fátima                          | 913,446.95                  | 1                       |
| 04 | D'onofrio G. Barrón                       | 941,630.93                  | 1                       |
| 05 | Santa Emma                                | 1,559,104.60                | 3                       |
| 06 | Felipe Sassone                            | 2,578,765.48                | 5                       |
| 07 | Norma                                     | 2,327,175.64                | 5                       |
| 08 | Carlos Lisson                             | 2,654,123.06                | 5                       |
| 09 | Gorriti                                   | 2,179,652.80                | 5                       |
| 10 | Control Henrriot                          | 2,077,503.28                | 5                       |
| 11 | Urubamba                                  | 2,766,961.94                | 5                       |
| 12 | AA.HH. Trabajadores                       | 833,020.02                  | 1                       |

**Figura 73: Proyectos de inversión según su costo total de inversión**

Según la figura de arriba, el proyecto de inversión para el mejoramiento de parques que tiene mayor costo de inversión es Gonzales Olaechea mientras que el que tiene menor costo es AA.HH. Trabajadores.

| N° | Nombre resumido del Proyecto de Inversión | Costo por beneficiario directo | Escala según evaluación |
|----|---|--------------------------------|-------------------------|
| 01 | Gonzales Olaechea                         | 824.45                         | 5                       |
| 02 | Arias Schreiber                           | 820.39                         | 5                       |
| 03 | Virgen de Fátima                          | 778.81                         | 3                       |
| 04 | D'onofrio G. Barrón                       | 727.33                         | 1                       |
| 05 | Santa Emma                                | 828.07                         | 5                       |
| 06 | Felipe Sassone                            | 873.95                         | 5                       |
| 07 | Norma                                     | 776.57                         | 3                       |
| 08 | Carlos Lisson                             | 948.15                         | 7                       |
| 09 | Gorriti                                   | 995.78                         | 9                       |
| 10 | Control Henrriot                          | 823.66                         | 5                       |
| 11 | Urubamba                                  | 964.91                         | 9                       |
| 12 | AA.HH. Trabajadores                       | 725.76                         | 1                       |

**Figura 74: Proyectos de inversión según su costo por beneficiario directo**

Según la figura de arriba, el proyecto de inversión para el mejoramiento de parques que tiene mayor costo por beneficiario directo es Carlos Lisson, mientras que el que tiene menor costo por beneficiario es AA.HH. Trabajadores junto con D'onofrio G. Barrón.

| N° | Nombre resumido del Proyecto de Inversión | Cantidad de personas beneficiadas | Escala según evaluación |
|----|---|-----------------------------------|-------------------------|
| 01 | Gonzales Olaechea                         | 61,949.0                          | 9                       |
| 02 | Arias Schreiber                           | 48,613.0                          | 9                       |
| 03 | Virgen de Fátima                          | 12,447.0                          | 1                       |
| 04 | D'onofrio G. Barrón                       | 13,291.0                          | 1                       |
| 05 | Santa Emma                                | 22,362.0                          | 3                       |
| 06 | Felipe Sassone                            | 33,671.0                          | 7                       |
| 07 | Norma                                     | 30,752.0                          | 7                       |
| 08 | Carlos Lisson                             | 29,499.0                          | 5                       |
| 09 | Gorriti                                   | 25,310.0                          | 5                       |
| 10 | Control Henrriot                          | 26,231.0                          | 5                       |
| 11 | Urubamba                                  | 30,313.0                          | 7                       |
| 12 | AA.HH. Trabajadores                       | 16,295.0                          | 3                       |

**Figura 75: Proyectos de inversión según la cantidad total de personas beneficiadas en un horizonte de 10 años**

Según la figura de arriba, los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques con más personas beneficiadas en un horizonte de 10 años son Gonzales Olaechea y Arias Schreiber, mientras que los que tienen menos son Virgen de Fátima y D'onofrio G. Barrón.

| N° | Nombre resumido del Proyecto de Inversión | Área a intervenir | Escala según evaluación |
|----|---|-------------------|-------------------------|
| 01 | Gonzales Olaechea                         | 19,397.32         | 9                       |
| 02 | Arias Schreiber                           | 15,784.43         | 9                       |
| 03 | Virgen de Fátima                          | 2,511.10          | 3                       |
| 04 | D'onofrio G. Barrón                       | 2,551.97          | 3                       |
| 05 | Santa Emma                                | 7,587.31          | 5                       |
| 06 | Felipe Sassone                            | 12,280.52         | 7                       |
| 07 | Norma                                     | 9,647.04          | 5                       |
| 08 | Carlos Lisson                             | 13,380.49         | 7                       |
| 09 | Gorriti                                   | 10,740.21         | 7                       |
| 10 | Control Henrriot                          | 7,704.11          | 5                       |
| 11 | Urubamba                                  | 10,197.36         | 7                       |
| 12 | AA.HH. Trabajadores                       | 1319.3            | 1                       |

**Figura 76: Proyectos de inversión según su área a intervenir**

Según la figura de arriba, los proyectos que tienen mayor área a intervenir son Gonzales Olaechea y Arias Schreiber, mientras que el que tiene menor es AA.HH. Trabajadores.

| N° | Nombre resumido del Proyecto de Inversión | Volumen de arborización | Escala según evaluación |
|----|---|-------------------------|-------------------------|
| 01 | Gonzales Olaechea                         | 364.00                  | 9                       |
| 02 | Arias Schreiber                           | 276.00                  | 9                       |
| 03 | Virgen de Fátima                          | 35.00                   | 1                       |
| 04 | D'onofrio G. Barrón                       | 63.00                   | 3                       |
| 05 | Santa Emma                                | 71.00                   | 3                       |
| 06 | Felipe Sassone                            | 113.00                  | 5                       |
| 07 | Norma                                     | 194.00                  | 5                       |
| 08 | Carlos Lisson                             | 113.00                  | 5                       |
| 09 | Gorriti                                   | 230.00                  | 7                       |
| 10 | Control Henrriot                          | 80.00                   | 3                       |
| 11 | Urubamba                                  | 121                     | 5                       |
| 12 | AA.HH. Trabajadores                       | 39                      | 1                       |

**Figura 77: Proyectos de inversión según su volumen de arborización**

Según la figura de arriba, los proyectos con mayor volumen de arborización son Gonzales Olaechea y Arias Schreiber, mientras que los que tienen menor volumen de arborización son Virgen de Fátima y AA.HH. Trabajadores.

Con la información presentada en las figuras anteriores, es posible estructurar un cuadro general donde se visualicen los puntajes obtenidos para cada uno de los subcriterios clasificados según los proyectos de inversión, a continuación, se presenta dicha información agrupada:

| N° | Nombre resumido del proyecto de inversión | Grado de Urgencia del Proyecto | Plazo de ejecución | Costo total de la inversión | Costo por beneficiario directo | Cantidad de personas beneficiadas | Área a intervenir | Volumen de arborización |
|----|---|--------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------|
| 01 | Gonzales Olaechea                         | 7                              | 1                  | 9                           | 5                              | 9                                 | 9                 | 9                       |
| 02 | Arias Schreiber                           | 7                              | 1                  | 7                           | 5                              | 9                                 | 9                 | 9                       |
| 03 | Virgen de Fátima                          | 5                              | 7                  | 1                           | 3                              | 1                                 | 3                 | 1                       |
| 04 | D'onofrio G. Barrón                       | 7                              | 7                  | 1                           | 1                              | 1                                 | 3                 | 3                       |
| 05 | Santa Emma                                | 5                              | 5                  | 3                           | 5                              | 3                                 | 5                 | 3                       |
| 06 | Felipe Sassone                            | 5                              | 3                  | 5                           | 5                              | 7                                 | 7                 | 5                       |
| 07 | Norma                                     | 5                              | 5                  | 5                           | 3                              | 7                                 | 5                 | 5                       |
| 08 | Carlos Lisson                             | 7                              | 3                  | 5                           | 7                              | 5                                 | 7                 | 5                       |
| 09 | Gorriti                                   | 5                              | 3                  | 5                           | 9                              | 5                                 | 7                 | 7                       |
| 10 | Control Henrriot                          | 7                              | 5                  | 5                           | 5                              | 5                                 | 5                 | 3                       |
| 11 | Urubamba                                  | 5                              | 3                  | 5                           | 9                              | 7                                 | 7                 | 5                       |
| 12 | AA.HH. Trabajadores                       | 7                              | 9                  | 1                           | 1                              | 3                                 | 1                 | 1                       |

**Figura 78: Puntajes asignados a los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques según los subcriterios definidos**

Finalmente, esta información estructurada debe ser con las ponderaciones globales de los subcriterios presentada en la Tabla 4, la información consolidada se presenta en la siguiente figura:



| Sub criterio                      | Escala según evaluación |                 |                  |                     |            |                |       |               |         |                   |          | Ponderador Global | Ponderación           |                   |                 |                  |                     |              |                |              |               |              |                   |              |                     |       |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------|------------------|---------------------|------------|----------------|-------|---------------|---------|-------------------|----------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------------|--------------|----------------|--------------|---------------|--------------|-------------------|--------------|---------------------|-------|
|                                   | Gonzales Ojaechea       | Arias Schreiber | Virgen de Fátima | D'onofrio G. Barrón | Santa Emma | Felipe Sassone | Norma | Carlos Lisson | Gorriti | Control Henririot | Urubamba |                   | AA.HH. Trabajadores   | Gonzales Ojaechea | Arias Schreiber | Virgen de Fátima | D'onofrio G. Barrón | Santa Emma   | Felipe Sassone | Norma        | Carlos Lisson | Gorriti      | Control Henririot | Urubamba     | AA.HH. Trabajadores |       |
| Grado de urgencia del proyecto    | 7                       | 7               | 5                | 7                   | 5          | 5              | 5     | 7             | 5       | 7                 | 5        | 7                 | 0.3348                | 2.344             | 2.344           | 1.674            | 2.344               | 1.674        | 1.674          | 1.674        | 2.344         | 1.674        | 2.344             | 1.674        | 2.344               |       |
| Plazo de ejecución                | 1                       | 1               | 7                | 7                   | 5          | 3              | 5     | 3             | 3       | 5                 | 3        | 9                 | 0.0530                | 0.053             | 0.053           | 0.371            | 0.371               | 0.265        | 0.159          | 0.265        | 0.159         | 0.159        | 0.265             | 0.159        | 0.265               | 0.477 |
| Costo total de la inversión       | 9                       | 7               | 1                | 1                   | 3          | 5              | 5     | 5             | 5       | 5                 | 5        | 1                 | 0.0646                | 0.581             | 0.452           | 0.065            | 0.065               | 0.194        | 0.323          | 0.323        | 0.323         | 0.323        | 0.323             | 0.323        | 0.323               | 0.065 |
| Costo por beneficiario directo    | 5                       | 5               | 3                | 1                   | 5          | 5              | 3     | 7             | 9       | 5                 | 9        | 1                 | 0.0906                | 0.453             | 0.453           | 0.272            | 0.091               | 0.453        | 0.453          | 0.272        | 0.634         | 0.815        | 0.453             | 0.815        | 0.091               |       |
| Cantidad de personas beneficiadas | 9                       | 9               | 1                | 1                   | 3          | 7              | 7     | 5             | 5       | 5                 | 7        | 3                 | 0.2113                | 1.902             | 1.902           | 0.211            | 0.211               | 0.634        | 1.479          | 1.479        | 1.057         | 1.057        | 1.057             | 1.479        | 0.634               |       |
| Área a intervenir                 | 9                       | 9               | 3                | 3                   | 5          | 7              | 5     | 7             | 7       | 5                 | 7        | 1                 | 0.1296                | 1.166             | 1.166           | 0.389            | 0.389               | 0.648        | 0.907          | 0.648        | 0.907         | 0.907        | 0.648             | 0.907        | 0.130               |       |
| Volumen de arborización           | 9                       | 9               | 1                | 3                   | 3          | 5              | 5     | 5             | 7       | 3                 | 5        | 1                 | 0.1161                | 1.045             | 1.045           | 0.116            | 0.348               | 0.348        | 0.580          | 0.580        | 0.580         | 0.813        | 0.348             | 0.580        | 0.116               |       |
|                                   |                         |                 |                  |                     |            |                |       |               |         |                   |          |                   | <b>Nota Final (P)</b> | <b>7.544</b>      | <b>7.415</b>    | <b>3.098</b>     | <b>3.818</b>        | <b>4.216</b> | <b>5.576</b>   | <b>5.241</b> | <b>6.004</b>  | <b>5.748</b> | <b>5.438</b>      | <b>5.938</b> | <b>3.856</b>        |       |

**Figura 79: Ponderaciones globales aplicadas a las alternativas.**

### 5.3 Explicación de los resultados

Con la información presentada en la Figura 78, se procede a explicar detalladamente cómo se determinó la puntuación total para un proyecto y su significado. Esta interpretación aplica para el análisis hecho en cada proyecto.

Para la interpretación se tomará el proyecto de inversión con nombre resumido “Gonzales Olaechea” ya que es el que a simple vista ha obtenido mayor puntaje. De acuerdo al esquema de priorización presentado en la Figura 70 cada proyecto deberá ser evaluado mediante ocho subcriterios debidamente ponderados según sus características técnicas.

**Primera ponderación**, corresponde al Grado de urgencia del proyecto. Según la Figura 71, este proyecto de inversión presenta un nivel Alto en el Grado de urgencia el cual tiene una calificación de siete (7) según la escala asignada en la Figura 11. Así mismo, según la Tabla 3, este subcriterio tiene una ponderación de 0.3348 (33.48%), por lo cual la ponderación se obtendría de multiplicar ambos valores ( $7 \times 0.3348$ ), lo que nos da como número 2.3436, redondeándolo a tres decimales sería 2.344.

**Segunda ponderación**, corresponde al Plazo de ejecución. Según la Figura 72, este proyecto de inversión tiene proyectado un plazo de 5 meses para su ejecución, lo cual según la escala asignada en la Figura 11 sería el nivel más bajo con uno (1) ya que se aplica una evaluación positiva a los proyectos que tienen menor duración ya que se logra el objetivo en menor plazo. Así mismo, según la Tabla 3, este subcriterio tiene una ponderación de 0.0530 (5.30%), por lo cual la ponderación se obtendría de multiplicar ambos valores ( $1 \times 0.0530$ ), lo que nos da como número 0.0530, redondeándolo a tres decimales sería 0.053.

**Tercera ponderación**, corresponde al Costos total de la inversión. Según la Figura 73, este proyecto de inversión tiene un costo proyectado en su estudio de preinversión de S/ 4,882,931.48 lo cual lo le da una calificación de nueve (9) según la escala asignada en la Figura 13. Así mismo, según la Tabla 3,

este subcriterio tiene una ponderación de 0.0646 (6.46%), por lo cual la ponderación se obtendría de multiplicar ambos valores ( $9 \times 0.0646$ ), lo que nos da como número 0.5814, redondeándolo a tres decimales sería 0.581.

**Cuarta ponderación**, corresponde al Costo por beneficiario directo. Según la Figura 74, este proyecto de inversión tiene un costo proyectado de S/ 824.45 por cada persona beneficiada lo cual le da una calificación de cinco (5) según la escala asignada en la Figura 14. Así mismo, según la Tabla 3, este subcriterio tiene una ponderación de 0.0906 (9.06%), por lo cual la ponderación se obtendría de multiplicar ambos valores ( $5 \times 0.0906$ ), lo que nos da como número 0.453.

**Quinta ponderación**, corresponde a la Cantidad de personas beneficiadas. Según la Figura 75, este proyecto de inversión tiene proyectado beneficiar, en un horizonte de 10 años, a un total de 61,949 personas, lo cual le da una calificación de nueve (9) según la escala asignada en la Figura 15. Así mismo, según la Tabla 3, este subcriterio tiene una ponderación de 0.2113 (21.13%), por lo cual la ponderación se obtendría de multiplicar ambos valores ( $9 \times 0.2113$ ), lo que nos da como número 1.9017, redondeándolo a tres decimales sería 1.902.

**Sexta ponderación**, corresponde al Área a intervenir. Según la Figura 75, este proyecto de inversión abarca un área de 19,397.32m<sup>2</sup>, lo cual le da una calificación de nueve (9) según la escala asignada en la Figura 16. Así mismo, según la Tabla 3, este subcriterio tiene una ponderación de 0.1296 (12.96%), por lo cual la ponderación se obtendría de multiplicar ambos valores ( $9 \times 0.1296$ ), lo que nos da como número 1.1664, redondeándolo a tres decimales sería 1.166.

**Séptima ponderación**, corresponde al Volumen de arborización. Según la Figura 77, este proyecto de inversión cuenta con 364 unidades de especies arbóreas (entre todos sus tipos), lo cual le da una calificación de nueve (9) según la escala asignada en la Figura 17. Así mismo, según la Tabla 3, este subcriterio tiene una ponderación de 0.1161 (11.61%), por lo cual la

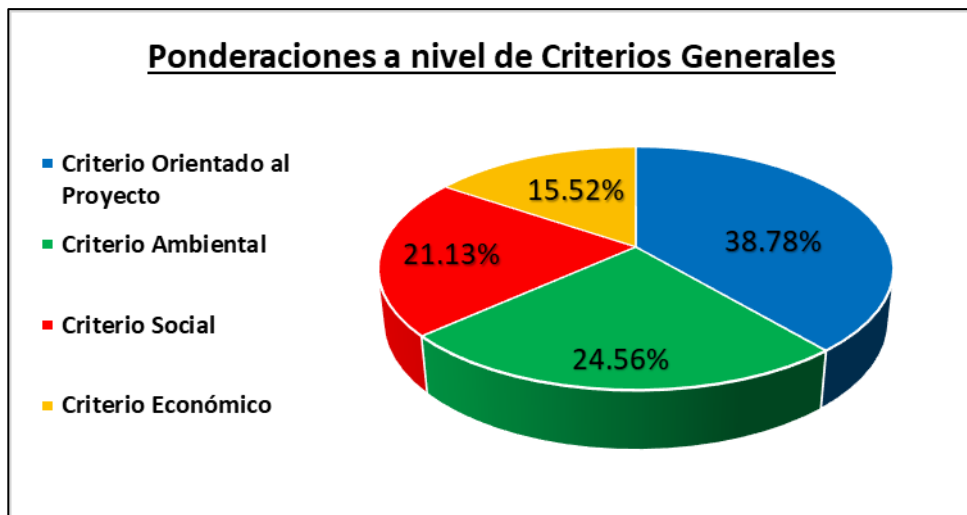
ponderación se obtendría de multiplicar ambos valores ( $9 \times 0.1161$ ), lo que nos da como número 1.0449, redondeándolo a tres decimales sería 1.045.

El puntaje final brindado a este proyecto, así como para todos, será el resultado de la suma de las siete ponderaciones calculadas, para terminar con el ejemplo para el proyecto de inversión con el nombre resumido como "Gonzales Olaechea" el puntaje final obtenido será de 7.544, esta puntuación dada nos permitirá hacer una comparación entre todos los proyectos involucrados en este estudio para determinar un ranking alternativo para seguir en la fase de ejecución de estos proyectos de inversión.

## CAPITULO VI: DISCUSIÓN

### 6.1 Comparación y discusión de los resultados obtenidos

- En la Figura 79 se presenta la puntuación determinada para proyecto de inversión para el mejoramiento de parques a cargo del Fondo Metropolitano de Inversiones tomando en cuenta el esquema jerárquico establecido para la priorización de proyectos mostrado en la Figura 18.
- La puntuación determinada para cada proyecto ha sido resultado de las sumas las ponderaciones determinadas a nivel de criterio, subcriterios y su escala de intensidad según sus características técnicas, dicho número final representa un dato cuantitativo que nos permite hacer comparaciones entre todos los proyectos y así poder obtener un listado de proyectos priorizados en base a su puntaje determinado.
- Las entrevistas y encuestas se han aplicado a las personas más idóneas que trabajan en la Gerencia de Proyectos del Fondo Metropolitano de Inversiones, estos profesionales intervienen, desde su especialidad, en las tres primeras etapas del ciclo de inversiones (Programación Multianual, Formulación y Evaluación y Ejecución) y por ello es importante recoger la opinión en base a la experiencia de cada uno de ellos.
- Respecto a la consistencia evaluada, solo de dos matrices resultaron inconsistentes por lo que se tuvo que reevaluar la opinión del experto y volver a establecer las opiniones de manera que todas las matrices resulten consistentes y así se pudiera obtener un resultado más exacto.
- El peso obtenido de la integración de los criterios y subcriterios mostrados en la Tabla 4 nos indica claramente que el criterio más influyente fue el Criterio Orientado al proyecto con el 38.78%, seguido del Criterio Ambiental con 24.56%, pasando luego al Criterio Social con 21.13% y finalmente el Criterio Económico con 15.52%. Se expresa gráficamente en la siguiente figura:



***Figura 80: Preferencias a nivel de criterios generales***

- El grafico de arriba nos muestra la incidencia de cada criterio al momento de calificar un proyecto, con base en esta figura se puede inferir gracias a la metodología planteada se puede observar que la decisión apunta en mayor parte a la urgencia y la duración de cada proyecto de inversión, pero sin dejar de lado la mejora ambiental y social que brinda cada proyecto.
- De la Figura 80, se podría establecer un análisis respecto al estudio presentado por Leiva (2017) el cual identifica también identificó el Criterio orientado al proyecto como un criterio general el cual también resultó ser el criterio de mayor peso, pero con una diferencia muy marcada de 60.78% frente a los demás criterios.
- A diferencia de esta investigación, la investigación de Leiva presentó proyectos con igual puntaje final para lo cual tuvo que definir un criterio diferenciador adicional el cual fue el número de beneficiarios directo, criterio que se estableció a nivel de subcriterio en esta investigación dentro del criterio social.
- Cabe recalcar que, a pesar de que la investigación de Leiva tienen el mismo objetivo que la presente investigación no se podrían hacer mayores comparaciones, ya que engloba diferentes tipos de proyectos de inversión (centros educativos, centros de salud, redes de agua y alcantarillado, etc.), además los proyectos involucrados en su estudio

estaban administrados por un sistema de inversión que ya no se encuentra vigente (SNIP) y estos estaban a cargo de un gobierno regional (Cajamarca), es debido a estas características que Leiva planteó criterios relacionados a la ideología política, a las particularidades de cada zona y a las características de cada proyecto.

- El equipo de expertos definidos en la presente investigación (Figura 9) tuvo como función evaluar y definir la importancia de cada criterio y subcriterio, emitiendo opiniones objetivas y subjetivas interpretadas según la escala de medición de Saaty. El método indica y asume que las opiniones hechas por los expertos tienen amplia valoración y aceptación, sin embargo, estas deben ser sometidas a un análisis para determinar su nivel de consistencia. Este análisis solo fue aplicado a la primera encuesta realizadas a cada experto ya que proponía una evaluación en una matriz de 4x4 mientras que las demás encuestas proponían matrices de 2x2 y, como se explicó, estas siempre son consistentes.
- La ponderación establecida para cada criterio y subcriterio podrían modificarse si es que las encuesta son aplicadas a un equipo de expertos con diferentes objetivos e incluso podrían definir nuevos criterios totalmente diferentes a los establecidos en la presente investigación.
- Respecto al grado de urgencia de los proyectos de inversión, se hicieron consultas a los especialistas respecto de cada proyecto y, con base en los informes técnicos de visita de campo a cada proyecto y al deterioro que se vio en cada uno en el panel fotográfico, establecieron dos grados de urgencia (medio y alto) puesto que todos los proyectos necesitaban ser atendidos y ello se refleja en la calificación aplicada a los proyectos según la escala establecida.
- Es necesario recalcar que los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques seleccionados para este estudio han sido declarados viables en el año 2019 con fase de ejecución programada para el año 2020, no obstante, durante el 2020 se formularon y evaluaron más proyectos de inversión y así seguirá ocurriendo para el año 2021 y posteriores, sin embargo, el método PAJ es flexible y brinda la

oportunidad de incluir más proyectos para que estos puedan ser evaluados a los más antiguos (en caso aún no se haya empezado su ejecución) y así se determinó el orden de priorización de cada uno.

## **6.2 Propuesta de solución**

Como respuesta a la problemática planteada en el Capítulo I de esta investigación, se presenta la propuesta de solución teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- En la Tabla 5 se presenta el ranking con la priorización de los proyectos para el mejoramiento de parques a cargo de Invermet, esta tabla responde al objetivo planteado en el presente estudio y, mediante entrevistas y encuestas, recoge el análisis técnico y las preferencias de los especialistas involucrados en los proyectos. Esta alternativa funciona en el largo plazo ya que en caso se declaren nuevos proyectos de inversión para el mejoramiento de parques se podrían incluir en el grupo y evaluarlos respecto a los criterios y subcriterios determinados. Esta metodología no es limitativa solo a este tipo de proyectos de inversión ya que podría ser replicada a otros tipos de proyectos de inversión en otros organismos u entidades públicas del estado, considerando las características propias de cada tipo en base al contexto en que se desarrollan.



**Tabla 5**

**Ranking de prioridad establecido para los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques a cargo de INVERMET para el año 2019**

| Ranking PAJ | Ranking INVERMET | Código Único Inversión | Nombre del Proyecto de Inversión   | Puntaje |
|-------------|------------------|------------------------|--|---------|
| 1           | 1                | 2456295                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Gonzales Olaechea</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                         | 7.544   |
| 2           | 2                | 2456449                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Arias Schreiber</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                           | 7.415   |
| 3           | 8                | 2475416                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Carlos Lisson</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                             | 6.004   |
| 4           | 11               | 2469590                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Urubamba</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                                  | 5.938   |
| 5           | 9                | 2473975                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Gorriti</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                                   | 5.748   |
| 6           | 6                | 2460720                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Felipe Sassone</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                            | 5.576   |
| 7           | 10               | 2475494                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Control Henrriot</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                          | 5.438   |
| 8           | 7                | 2472110                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Norma</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                                     | 5.241   |
| 9           | 5                | 2460810                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Santa Emma</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                                | 4.216   |
| 10          | 12               | 2242181                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>AA.HH. Trabajadores Municipales de la MML</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima | 3.856   |
| 11          | 4                | 2458312                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>D'onofrio G. Barrón</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                       | 3.818   |
| 12          | 3                | 2458146                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Virgen de Fátima</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                          | 3.098   |

- La interpretación que se da para cada una de las columnas de la Tabla 5 es la siguiente: en la primera columna, yendo de izquierda a derecha, se encuentra el “Ranking PAJ” este es el orden de prioridad que se ha asignado a cada proyecto en base a la información obtenida del estudio; el “Ranking Invermet” es la prioridad que se asignó previa al estudio solo dándole prioridad a los cuatro primeros”; “Código Único de Inversión” es el código del proyecto de inversión y con este se puede buscar

información acerca del proyecto en el aplicativo informático “Consulta de Inversiones” de la página web del MEF; “Nombre del Proyecto de Inversión” es el nombre completo del proyecto de Inversión y “Puntaje” es el puntaje obtenido luego de evaluar los proyectos con base en los criterios y subcriterios definidos.

- Se puede apreciar que en la Tabla 5 los proyectos de inversión **Gonzales Olaechea** y **Arias Schreiber** han mantenido su posición 1 y 2 en el ranking y esto es debido a que ambos cuentan con áreas mucho mayores que los demás permitiéndoles tener mayor puntaje en la mayoría de los subcriterios.
- Del otro extremo se logra observar que los proyectos de inversión **D'onofrio G. Barrón** y **Virgen de Fátima** han pasado de las posiciones 4 y 3 a las posiciones 11 y 12, además el proyecto de inversión **AA.HH. Trabajadores Municipales** que se encontraba en la posición 12 pasó a la posición 10 a pesar de ser el más pequeño de todos los parques.
- A continuación, en la Tabla 6 se muestran el estado y porcentaje de avance de los proyectos al 31/10/20 según el Ranking definido por el Proceso Analítico Jerárquico para su respectivo análisis.

**Tabla 6**

**Estado y Porcentaje de avance de proyectos de inversión al 31 de octubre del 2020 ordenados según el Ranking PAJ**

| Ranking PAJ | Código Único Inversión | Nombre del Proyecto de Inversión   | Estado        | % Avance al 31/10/20 |
|-------------|------------------------|--|---------------|----------------------|
| 1           | 2456295                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Gonzales Olaechea</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                         | En ejecución  | 40.00%               |
| 2           | 2456449                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Arias Schreiber</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                           | En ejecución  | 40.00%               |
| 3           | 2475416                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Carlos Lisson</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                             | ET en proceso | 0.00%                |
| 4           | 2469590                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Urubamba</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                                  | ET en proceso | 0.00%                |
| 5           | 2473975                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Gorriti</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                                   | ET en proceso | 0.00%                |
| 6           | 2460720                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Felipe Sassone</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                            | ET culminado  | 0.00%                |
| 7           | 2475494                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Control Henrriot</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                          | ET culminado  | 0.00%                |
| 8           | 2472110                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Norma</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                                     | ET culminado  | 0.00%                |
| 9           | 2460810                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Santa Emma</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                                | En ejecución  | 30.00%               |
| 10          | 2242181                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>AA.HH. Trabajadores Municipales de la MML</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima | En ejecución  | 50.00%               |
| 11          | 2458312                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>D'onofrio G. Barrón</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                       | En ejecución  | 95.00%               |
| 12          | 2458146                | Mejoramiento de los servicios recreativos del parque <b>Virgen de Fátima</b> , Dist. de Lima - Prov. de Lima - Dep. de Lima                          | En ejecución  | 95.00%               |

- En la Tabla 6 se logra observar que los proyectos de inversión **Carlos Lisson**, **Urubamba** y **Gorriti** estando en las posiciones 3, 4 y 5, respectivamente, no cuentan ni siquiera con Expediente Técnico culminado y los proyectos **Felipe Sassone**, **Control Henrriot** y **Norma** estando en las posiciones 6, 7 y 8 ya tienen el Expediente Técnico culminado.

- Se logra observar también que los últimos cuatro proyectos de inversión en el ranking establecido (**Santa Emma, AA.HH. Trabajadores Municipales. D'onofrio G. Barrón y Virgen de Fátima**) se encuentran en ejecución de obra.
- Claramente se puede observar que el orden de desarrollo de la mayoría de proyectos no es el adecuado según las ponderaciones establecidas del consenso de todos los especialistas involucrados.

## CONCLUSIONES

1. Mediante el método Proceso Analítico Jerárquico se logró establecer el orden jerárquico para la cartera de proyectos para el mejoramiento de parques del Fondo Metropolitano de Inversiones, el resultado se puede apreciar en la Tabla 5.
2. Se logró el objetivo general planteado en la presente investigación al determinar que el Proceso Analítico Jerárquico es una herramienta eficaz para la jerarquización de proyectos ya que ha permitido obtener una cartera de proyectos priorizada mediante el consenso, de manera objetiva, de las preferencias del grupo de especialistas involucrados en el desarrollo y ejecución de los proyectos a cargo de Invermet.
3. El consenso entre las diferentes preferencias de los grupos de interés del proyecto se logró mediante valoraciones emitidas por los expertos de distintas especialidades que intervinieron en la etapa de formulación y ejecución de proyectos de inversión, valoraciones que han sido recogidas en entrevistas y encuestas, y con las cuales se logró determinar ponderaciones para estos criterios y subcriterios, las mismas que fueron validadas para poder establecer un esquema jerárquico ajustado a los lineamientos del método PAJ.
4. Se logro estructurar un sustento técnico ya que con la aplicación del método se obtuvo el “peso” de cada criterio y subcriterio con la respectiva puntuación con base en su escala, los cuales han hecho la diferencia al momento de evaluar cada proyecto para así determinar su puntuación total.
5. Respecto a los criterios generales, el más influyente fue el criterio orientado al proyecto con 38.78%, seguido del criterio ambiental con 24.56%, pasando luego al criterio social con 21.13% y finalmente el criterio económico con 15.52%. Con estos resultados se puede observar que el objetivo de las decisiones apunta en mayor parte a la urgencia y la duración de cada proyecto de inversión sin dejar de lado la mejora ambiental y social que brinda cada proyecto, dejando en último plano al criterio económico.

6. Los lineamientos del sistema Inverte.pe establecen una metodología para que cada organismo priorice sus proyectos de inversión basándose principalmente en la etapa en que se encuentra cada una, pero esta metodología solo funciona para evaluar y aprobar a los que ingresaran a la etapa de programación multianual, sin embargo, luego de esta etapa (a partir de la etapa de formulación y evaluación) cada entidad decide el orden de desarrollo y ejecución de los proyectos de inversión bajo su responsabilidad, esta decisión generalmente se basa en un solo criterio sin un sustento técnico y sin tomar en cuenta la opinión de todos los involucrados. Es por esto, que la presente investigación como complemento a la toma de decisiones de cada entidad.
7. La metodología aplicada en la presente investigación da la opción de cambiar criterios subjetivos por criterios objetivos con lo cual se ha obtenido un mejor sustento para establecer el orden de ejecución de los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques, que, a su vez, permite la participación de todos los grupos de interés dándole transparencia al proceso y deja conformes con los resultados obtenidos todos los involucrados.
8. El presente trabajo puede ser de utilidad para la priorización de proyectos de otras instituciones del estado (ministerios, municipalidades, etc.), ya que aplica una metodología utilizada por organizaciones reconocidas mundialmente como la Nasa, General Electric, entre otros.

## RECOMENDACIONES

1. Utilizar la metodología mostrada en el presente estudio con el objetivo de que Invermet pueda tener una cartera de proyectos de inversión para el mejoramiento de parques priorizada y con un sustento técnico para que así la entidad tenga un aporte significativo al logro de sus objetivos.
2. Compromiso a los responsables de turno de la Gerencia de Proyectos de Invermet en el uso de la metodología presentada como una herramienta, la cual deberá ser perfeccionada constantemente a través de la comunicación entre los principales involucrados en los proyectos de inversión (Encargados de la Unidad Formuladora y Ejecutora) ya que esta metodología puede convertirse, en el mediano plazo, en el principal instrumento para la evaluación y priorización de proyectos de Invermet. En ese aspecto, es fundamental integrar los criterios seleccionados de manera conceptual y operativa
3. Para lograr un efectivo consenso entre las preferencias de los especialistas, hacer un seguimiento continuo a la aplicación de la metodología propuesta, principalmente en los criterios seleccionados y a sus pesos establecidos, además de las escalas definidas para evaluar los niveles de intensidad debido los cambios de política nacional e incluso considerar redefinir los criterios o incluir nuevos debido al cambio en los planes de gestión que presenten las nuevas autoridades de Invermet.
4. Para lograr contar siempre con un sustento técnico sólido, implementar un manual o guía que transmita todos los lineamientos a seguir para entender y desarrollar de manera correcta el procedimiento para la priorización de proyectos, así mismo, deberán programarse periódicamente capacitaciones sobre el Proceso Analítico Jerárquico a los involucrados con la aplicación de la metodología, con el objetivo de facilitar el uso de la misma y fortalecer sus conocimientos.
5. Si la entidad cuenta con presupuesto, se recomienda adquirir el software Expert Choice para facilitar el proceso de análisis, debido a que trabajar con Excel no solo lo hace un poco tedioso por la gran cantidad de información a procesar, sino que existe la posibilidad de cometer errores

en las fórmulas de Excel y así se pierda confiabilidad en el método. A pesar de que el costo por la licencia corporativa tiene un precio significativo (el paquete corporativo con ocho licencias tiene un costo aproximado de \$12,000.00 anuales) se podría ver la posibilidad del que los usen distintas gerencias de invermet para tomar decisiones en cualquier tipo de contexto y así obtener una mejor relación costo-beneficio. Además, la compañía brinda consultoría y entrenamiento a los usuarios. Para más información visite [www.expertchoice.com](http://www.expertchoice.com).



## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Águila, P. E. (2010). *Asignación de presupuesto para una cartera de proyectos de conservación de caminos y puentes, usando la metodología de proceso analítico jerárquico (AHP) (tesis de pregrado)*. Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile.
- Almeida, J., Flores, J., & Flores, S. (2010). Jerarquización de proyectos de vivienda del Instituto Regional de la Vivienda del estado Portuguesa con el método proceso analítico jerárquico. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, 16(2), 167-183.
- Bernard, L., Ortiz, N., & Duarte, J. (2015). Selección de portafolios de inversión socialmente responsables usando el método de las restricciones y la técnica multicriterio proceso analítico jerárquico. *Revista EIA*, 12(24), 71-85.
- Camargo, V. P. (2013). *Propuesta metodológica para la evaluación integral de proyectos en el sector energético. (Tesis doctoral)*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Delgado, A., & Romero, I. (2015). Selección de un método para la evaluación del impacto social usando AHP. *ECIPerú*, 84-91.
- Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. (23 de Enero de 2019). *El Peruano*, págs. 05-10.
- Erdogan, S. A., Sapauskas, J., & Turskis, Z. (2017). Decision Making in Construction Management: AHP and Expert Choice Approach. *Elsevier*, 270-276.

Fondo Metropolitano de Inversiones. (s.f.). Obtenido de <https://www.invermet.gob.pe>

Gutierrez, E., Preciado, J. M., & Robles, J. M. (2018). Modelo de toma de decisiones para la construcción sustentable de obra pública. *Estudios Sociales*, 00.

Huamaní, G., & Eyzaguirre, R. (2015). Modelo de aplicación de ahp para seleccionar editor de contenidos de objetos de aprendizaje (modelo PAJOA – ECOA). *Industrial Data*, 121-125.

Leiva, R. (2017). Metodología de priorización de proyectos de inversión pública en el gobierno regional de Cajamarca. *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.

Lu, J., Zhang, G., Ruan, D., & Wu, F. (2007). *Multi-Objective Group Decision Making: Methods, Software and Applications with Fuzzy Set Techniques*. London: Imperial College Press.

Martínez, E., & Escudey, M. (1998). *Evaluación y Decisión Multicriterio: Reflexiones y Experiencias*. Santiago de Chile: Editorial Universidad de Santiago de Chile/UNESCO.

Mayor, J., Botero, S., & Gonzáles-Ruiz, J. (2016). Modelo de decisión multicriterio difuso para la selección de contratistas en proyectos de infraestructura: caso Colombia. *Obras y Proyectos*(20), 56-74.

Ministerio de Economía y Finanzas. (s.f.). Obtenido de <https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/consultapublica/consultainversiones>

- Moreno Jiménez, J. M. (2001). *El Proceso Analítico Jerárquico (AHP): Fundamentos, Metodología y Aplicaciones*. Zaragoza.
- Municipalidad de Lima. (s.f.). Obtenido de <https://www.munlima.gob.pe/>
- Pacheco, J. F., & Contreras, E. (2008). *Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Quispe, C. (2017). *Aplicación del proceso analítico jerárquico (AHP) en la selección de un marco de referencia para gestionar los proyectos de una empresa consultora (tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Restrepo, C., & Castaño, D. (2014). Priorización de proyectos inviables financieramente en zonas no interconectadas mediante la evaluación económica y social. *Revista Ciencias Estratégicas*, 22(32), 237-248.
- Roy, B. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*. Paris: Springer-Science+Business Media, B.V.
- Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill.
- Saaty, T. (1990). *How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process*. North-Holland: European Journal of Operational Research 48.
- Saaty, T. (2008). *Decision making with the analytic hierarchy process*. Pittsburgh: University of Pittsburgh.

- Salas Bacalla, J., Leyva Caballero, M., & Calenzani Fiestas, A. (2014). Modelo del proceso jerárquico analítico para optimizar la localización de una planta industrial. *Industrial Data*, 114.
- Salas, J., Leyva, M., & Calenzani, A. (2014). Modelo del proceso jerárquico analítico para optimizar la localización de una planta industrial. *Industrial Data*, 17(2), 112-119.
- Simon, H. (1960). *The New Science of Management Decision*. New York: Harper & Brothers Publishers.
- Toskano, G. (2005). *El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores (tesis de pregrado)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Viscaino, M. A., Quesada, J. F., & Villacrés, S. R. (2017). Priorización de criterios para la evaluación de la gestión del mantenimiento en edificios multifamiliares. *Arquitectura y Urbanismo*, 60-70.

## **ANEXOS**

## ANEXO N°1

### FORMATO N°07-A (Consulta Banco de Inversiones)

#### FORMATO N°07-A

Fecha de registro: 31/07/2019 12:21:01 p.m. - Fecha de viabilidad: 02/08/2019 11:53:16 a.m.

Estado: **ACTIVO** Situación: **VIABLE**  
[REGISTROS EN LA FASE DE EJECUCIÓN](#) [Historial de modificaciones](#)

**Nombre del proyecto de inversión (generada en función al servicio y a los datos registrados en los numerales 1.2, 1.3 y 1.4)**

| MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS RECREATIVOS DEL PARQUE GONZALES OLAECHEA DISTRITO DE LIMA - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA |   |                  |                    |     |       |                                   |
|--|---|------------------|--------------------|-----|-------|-----------------------------------|
| Código único de inversiones  | 2408296   |                  |                    |     |       |                                   |
| ¿El proyecto pertenece a un programa de inversión?   | NO  |                  |                    |     |       |                                   |
| ¿El proyecto pertenece a un conglomerado autorizado?   | NO  |                  |                    |     |       |                                   |
| ¿El proyecto corresponde a un Decreto de Emergencia?   | NO  |                  |                    |     |       |                                   |
| <b>A. Alineamiento a una brecha prioritaria</b>  |   |                  |                    |     |       |                                   |
| Función  | 19 VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO   |                  |                    |     |       |                                   |
| División funcional   | 041 DESARROLLO URBANO Y RURAL   |                  |                    |     |       |                                   |
| Grupo funcional  | 0080 PLANEAMIENTO Y DESARROLLO URBANO Y RURAL   |                  |                    |     |       |                                   |
| Sector responsable   | VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO  |                  |                    |     |       |                                   |
| Tipología de proyecto  | ESPACIOS PÚBLICOS PARA LA INTEGRACIÓN   |                  |                    |     |       |                                   |
| Servicio Público con Brecha Identificada y priorizada  | Indicador de brechas de acceso a servicios  | Unidad de medida | Espacio geográfico | Año | Valor | Contribución de cierre de brechas |
| SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL   | PORCENTAJE DE M2 DE ESPACIOS PÚBLICOS PARA EL ESPARCIMIENTO Y RECREACIÓN POR HABITANTE EN ZONAS URBANAS NO ATENDIDO | M2               | DISTRITAL          |     |       | 19397                             |

#### B. Institucionalidad

##### 1 OFICINA DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL DE INVERSIONES (OPMI)

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Nivel de gobierno       | GOBIERNOS LOCALES                           |
| Entidad                 | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA            |
| Nombre de la OPMI:      | OPMI DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA |
| Responsable de la OPMI: | ARLETTE LUNA VALLE                          |

##### 2 UNIDAD FORMULADORA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN (UF)

|                      |  |
|----------------------|--|
| Nivel de gobierno    | GOBIERNOS LOCALES                                    |
| Entidad              | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA                     |
| Nombre de la UF      | UF DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA - INVERMET |
| Responsable de la UF | BERNO RUDY FIESTAS FIESTAS                           |

##### 3 UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES (UEI)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Nivel de gobierno     | GOBIERNOS LOCALES                                     |
| Entidad               | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA                      |
| Nombre de la UEI      | UEI DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA - INVERMET |
| Responsable de la UEI | JUAN DE LA CRUZ VILLEGAS POZADA                       |

##### 4 Unidad Ejecutora Presupuestal (UEP)

|                  |   |
|------------------|---|
| Nombre de la UEP | 800236 - FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES DE LIMA |
|------------------|---|

#### C. Formulación y Evaluación

##### Identificación

| Unidad Productora:                              | Código  | Nombre |                          |           |          |                |
|---|---|--------|--------------------------|-----------|----------|----------------|
|   |   |        | PARQUE GONZALES OLAECHEA |           |          |                |
| Naturaleza de intervención:                     | MEJORAMIENTO  |        |                          |           |          |                |
| Servicio a intervenir:                          | DE LOS SERVICIOS RECREATIVOS DEL PARQUE GONZALES OLAECHEA |        |                          |           |          |                |
| Indique convenio del proyecto                   |   |        |                          |           |          |                |
| Localización geográfica de la unidad productora | Latitud/Longitud  |        | Departamento             | Provincia | Distrito | Centro poblado |
|   | -12.05519104425030 / -77.07239444255197                   |        | LIMA                     | LIMA      | LIMA     |                |

##### Ámbito de influencia

| Latitud/Longitud                          | Departamento | Provincia | Distrito | Centro poblado |
|---|--------------|-----------|----------|----------------|
| -12.0552776904164150 / -77.07230460440484 | LIMA         | LIMA      | LIMA     | LIMA           |

#### 2. Justificación del proyecto de inversión:

##### 2.1. Objetivo del proyecto de inversión

|  |  |   |           |  |  |
|--|--|---|-----------|--|--|
| Descripción del objetivo central del proyecto              | ADECUADAS CONDICIONES PARA EL ESPARCIMIENTO Y RECREACION EN EL PARQUE GONZALES OLAECHEA, DISTRITO DE CERCAJO DE LIMA |   |           |  |  |
| Nombre del indicador para la medición del objetivo central | ADECUADO ESPACIOS RECREATIVOS  |   |           |  |  |
| Unidad de medida del indicador                             | M2   |   |           |  |  |
| Línea de base (año)  | 2019   | Valor del año base  | 16,277.64 |  |  |
| Año de cumplimiento  | 2020   | Meta (número de año de cumplimiento, luego del inicio de funcionamiento del proyecto) | 19,397.00 |  |  |
| Fuente de información                                      |  |   |           |  |  |

|   |      |  |      |
|---|------|--|------|
| Denominación de los beneficiarios directos                    |      | RESIDENTES ADYACENTES AL PARQUE GONZALES OLACHEA |      |
| Unidad de medida de los beneficiarios directos                |      | PERSONAS   |      |
| Último año del horizonte de evaluación                        | 2030 | Valor en el último del horizonte de evaluación   | 5507 |
| Sumatoria de beneficiarios de todo el horizonte de evaluación |      | 61,949.00  |      |

### 3. Alternativas del proyecto de inversión:

| Descripción de alternativas |  |
|-----------------------------|--|
| Item                        | Descripción  |
| Alternativa 1 (Recomendada) | CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS CON ADOQUIN DE CONCRETO DE 0.20X0.10X0.08M EN UN ÁREA DE 3,510.48 M2, INSTALACION PISOS EN PIEDRA LAJA EN UN ÁREA DE 643.49 M2, CONSTRUCCIÓN DE SARDINELES A NIVEL DE PISO EN UN ÁREA DE 406.37 M2, INSTALACION PISOS ARTIFICIALES DE CAUCHO EN UN ÁREA DE 627.24 M2, INSTALACION BALDOSAS PODOTÁCTILES EN UN ÁREA DE 11.04 M2, INSTALACION DE FUENTE SECA DE PISO, CONSTRUCCIÓN DE 2 PUENTES DE CONEXIÓN EN UN ÁREA TOTAL DE 47 M2, REMODELACION ESPACIO CIVICO, REMODELACION DE GRUTA UN ÁREA DE 31.63 M2, CONSTRUCCIÓN DE SERVICIOS HIGIENICOS EN UN ÁREA DE 16 M2, REMEDIACION DE ÁREAS VERDES EN UN ÁREA DE 2.900 M2, CONSTRUCCIÓN DE 10 JARDINERAS EN UN ÁREA TOTAL DE 52.50 M2, INSTALACION DE UN SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO, INSTALACION DE SISTEMA DE ILUMINACION, INSTALACION DE 34.00 BANCAS, INSTALACION DE 19 TACHOS DE RECICLAJE, INSTALACION DE 5 SENALIZACIONES, INSTALACION DE 4 MÓDULOS DE JUEGOS INFANTILES, INSTALACION DE 01 MÓDULO DE EQUIPOS DE GIMNASIO, INSTALACION DE 14 MESAS DE JUEGOS LÚDICOS, INSTALACION DE 20 PERGOLAS, INSTALACION DE COBERTURA DE LONA DE PVC. |
| Alternativa 2               | CONSTRUCCIÓN VEREDAS DE CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN ESTAMPADO EN UN ÁREA DE 3,510.48 M2, INSTALACION PISOS EN PIEDRA LAJA EN UN ÁREA DE 643.49 M2, CONSTRUCCIÓN DE SARDINELES A NIVEL DE PISO EN UN ÁREA DE 406.37 M2, INSTALACION PISOS ARTIFICIALES DE CAUCHO EN UN ÁREA DE 627.24 M2, INSTALACION BALDOSAS PODOTÁCTILES EN UN ÁREA DE 11.04 M2, INSTALACION DE FUENTE SECA DE PISO, CONSTRUCCIÓN DE 2 PUENTES DE CONEXIÓN EN UN ÁREA TOTAL DE 47 M2, REMODELACION ESPACIO CIVICO, REMODELACION DE GRUTA UN ÁREA DE 31.63 M2, CONSTRUCCIÓN DE SERVICIOS HIGIENICOS EN UN ÁREA DE 16 M2, REMEDIACION DE ÁREAS VERDES EN UN ÁREA DE 2.900 M2, CONSTRUCCIÓN DE 10 JARDINERAS EN UN ÁREA TOTAL DE 52.50 M2, INSTALACION DE UN SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO, INSTALACION DE SISTEMA DE ILUMINACION, INSTALACION DE 34.00 BANCAS, INSTALACION DE 19 TACHOS DE RECICLAJE, INSTALACION DE 5 SENALIZACIONES, INSTALACION DE 4 MÓDULOS DE JUEGOS INFANTILES, INSTALACION DE 01 MÓDULO DE EQUIPOS DE GIMNASIO, INSTALACION DE 14 MESAS DE JUEGOS LÚDICOS, INSTALACION DE 20 PERGOLAS, INSTALACION DE COBERTURA DE LONA DE PVC.        |

### 4. Balance Oferta Demanda (Contribución del proyecto de inversión al cierre de brechas o déficit de la oferta de servicios públicos):

|   |                    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Horizonte de evaluación (años)                | 10                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Servicios con brecha                          | Unidad de medida   | Año 1    | Año 2    | Año 3    | Año 4    | Año 5    | Año 6    | Año 7    | Año 8    | Año 9    | Año 10   |
| Servicio de práctica deportiva y/o recreativa | Población atendida | 4,947.00 | 5,006.00 | 5,066.00 | 5,127.00 | 5,189.00 | 5,252.00 | 5,315.00 | 5,379.00 | 5,442.00 | 5,507.00 |

### 5. Componentes\* (productos), acciones, costos de inversión y cronograma de inversión:

#### 5.1 Metas físicas, costos y plazos

| Descripción de producciones   | Tipo de factor productivo | Unidad física                 |      | Tamaño, volumen u otras unidades representativas |      | Costo a precio de mercado | Expediente técnico / doc. equivalente |                  | Ejecución física |                  |         |
|---|---------------------------|-------------------------------|------|--|------|---------------------------|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|---------|
|   |                           | U.M.                          | Meta | U.M.   | Meta |                           | Fecha de inicio                       | Fecha de término | Fecha de inicio  | Fecha de término |         |
| <b>ADECUADAS VIAS DE CIRCULACION PEATONAL</b>   |                           |                               |      |  |      |                           |                                       |                  |                  |                  |         |
| Construcción de vereda : CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS DE ADOQUIN EN CONCRETO                                     | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   |      | 3,510.48                  | 573,751.33                            | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 04/2020 |
| Construcción de vereda : INSTALACION PISOS EN PIEDRA LAJA   | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   |      | 643.49                    | 72,367.27                             | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| Construcción de vereda : CONSTRUCCIÓN DE SARDINELES A NIVEL DE PISO   | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   |      | 406.37                    | 329,355.25                            | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| Construcción de vías de acceso : INSTALACION PISOS ARTIFICIALES DE CAUCHO                                   | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   |      | 627.24                    | 361,489.79                            | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| Construcción de vereda : INSTALACION BALDOSAS PODOTÁCTILES  | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   |      | 11.04                     | 1,796.09                              | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| Implementación de pileta pública : INSTALACION DE FUENTE SECA DE PISO                                       | Intangibles               | N° de informes                | 1.00 |  |      | 1.00                      | 363,266.05                            | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| Construcción de vías de acceso : CONSTRUCCIÓN PUENTES DE CONEXIÓN   | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   |      | 47.00                     | 26,394.32                             | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| Implementación de vereda : OBRAS PROVISIONALES, PRELIMINARES, DEMOLICIONES Y DESMONTAJES, SEGURIDAD Y SALUD | Intangibles               | N° de informes                | 1.00 |  |      | 1.00                      | 276,179.25                            | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| <b>MEJORA DE INFRAESTRUCTURA CIVICA, SSHH Y GRUTA</b>   |                           |                               |      |  |      |                           |                                       |                  |                  |                  |         |
| Remodelación de espacio de recreación pasiva : REMODELACION ESPACIO CIVICO                                  | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   |      | 1.00                      | 2,371.95                              | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| Remodelación de espacio de recreación pasiva : REMODELACION DE GRUTA  | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   |      | 31.63                     | 23,164.64                             | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| Construcción de servicios higiénicos y/o vestidores : CONSTRUCCIÓN DE SERVICIOS HIGIENICOS                  | Infraestructura           | Número de estructuras físicas | 1.00 | M2   |      | 16.00                     | 56,965.55                             | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| <b>ADECUADOS ESPACIOS DE AREAS VERDES</b>   |                           |                               |      |  |      |                           |                                       |                  |                  |                  |         |
| Remediación de área verde : REMEDIACION DE ÁREAS VERDES   | Infraestructura natural   | Unidad                        | 1.00 | M2   |      | 2,900.00                  | 136,471.04                            | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| Construcción de área verde : CONSTRUCCIÓN DE JARDINERA  | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   |      | 52.50                     | 54,502.42                             | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| <b>EFICIENTE MANTEN. DE ÁREAS VERDES</b>  |                           |                               |      |  |      |                           |                                       |                  |                  |                  |         |
| Implementación de sistema : INSTALACION SISTEMA DE RIEGO  | Intangibles               | N° de informes                | 1.00 |  |      | 1.00                      | 379,547.09                            | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |
| <b>EFICIENTE SISTEMA DE ILUMINACION</b>   |                           |                               |      |  |      |                           |                                       |                  |                  |                  |         |
| Implementación de sistema : INSTALACION SISTEMA DE ILUMINACION  | Intangibles               | N° de informes                | 1.00 |  |      | 1.00                      | 772,374.16                            | 06/2019          | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020 |

|  |            |                       |      |       |            |         |         |         |         |
|--|------------|-----------------------|------|-------|------------|---------|---------|---------|---------|
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE BANCAS                   | Mobiliario | Número de mobiliario  | 1.00 | 54.00 | 17,162.19  | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE TACHOS DE RECICLAJE      | Mobiliario | Número de mobiliario  | 1.00 | 19.00 | 13,435.25  | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN             | Mobiliario | Número de mobiliario  | 1.00 | 5.00  | 2,535.71   | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE JUEGOS INFANTILES        | Mobiliario | Modulos de mobiliario | 1.00 | 4.00  | 438,063.01 | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE GIMNASIO      | Mobiliario | Modulos de mobiliario | 1.00 | 1.00  | 20,155.20  | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE MESAS DE JUEGOS LÚDICOS  | Mobiliario | Número de mobiliario  | 1.00 | 14.00 | 20,545.00  | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE PERGOLAS                 | Mobiliario | Número de mobiliario  | 1.00 | 20.00 | 126,519.37 | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE COBERTURA DE LONA DE PVC | Mobiliario | Número de mobiliario  | 1.00 | 1.00  | 22,630.54  | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |

#### 5.2 Cronograma de inversión según componentes

| Fecha prevista de inicio de ejecución |                   |                     |                     |                     |                   |                  |  |  |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|------------------|--|--|
| Tipo de periodo                       | Meses             |                     |                     |                     |                   |                  |  |  |
| Número de periodos (meses)            | 6                 |                     |                     |                     |                   |                  |  |  |
| Tipo de factor productivo             | Periodos          |                     |                     |                     |                   |                  | Costo estimado de inversión a precios de mercado (soles) |  |
|                                       | Mes 1             | Mes 2               | Mes 3               | Mes 4               | Mes 5             | Mes 6            |  |  |
| Infraestructura                       | 0.00              | 1,356,966.64        | 169,204.97          | 0.00                | 0.00              | 0.00             | 1,526,171.61   |  |
| Intangibles                           | 0.00              | 0.00                | 659,447.31          | 1,151,521.27        | 0.00              | 0.00             | 1,811,368.58   |  |
| Infraestructura natural               | 0.00              | 0.00                | 139,471.04          | 0.00                | 0.00              | 0.00             | 139,471.04   |  |
| Mobiliario                            | 0.00              | 0.00                | 0.00                | 0.00                | 661,066.27        | 0.00             | 661,066.27   |  |
| <b>Subtotal</b>                       | <b>0.00</b>       | <b>1,356,966.64</b> | <b>968,123.32</b>   | <b>1,151,921.27</b> | <b>661,066.27</b> | <b>0.00</b>      | <b>4,138,077.50</b>                                      |  |
| Gestión del proyecto                  | 0.00              | 67,845.33           | 48,406.17           | 57,396.07           | 33,053.31         | 0.00             | 206,903.88   |  |
| Expediente técnico                    | 206,903.88        | 0.00                | 0.00                | 0.00                | 0.00              | 0.00             | 206,903.88   |  |
| Supervisión                           | 0.00              | 81,419.00           | 58,067.41           | 68,115.26           | 39,663.96         | 0.00             | 247,265.63   |  |
| Liquidación                           | 0.00              | 0.00                | 0.00                | 0.00                | 0.00              | 82,761.55        | 82,761.55  |  |
| <b>Subtotal</b>                       | <b>206,903.88</b> | <b>149,264.33</b>   | <b>106,473.58</b>   | <b>126,711.36</b>   | <b>72,717.26</b>  | <b>82,761.55</b> | <b>744,853.96</b>  |  |
| <b>Costo de Inversión total</b>       | <b>206,903.88</b> | <b>1,506,232.97</b> | <b>1,074,616.90</b> | <b>1,278,632.62</b> | <b>733,783.53</b> | <b>82,761.55</b> | <b>4,882,931.48</b>                                      |  |

#### 5.3 Costos de inversión financiados con recursos públicos

|   |      |
|---|------|
| ¿El proyecto tiene aporte de beneficiarios? | NO   |
| Aporte de los beneficiarios (soles)         | 0.00 |

#### 5.4 Cronograma de metas físicas

| Tipo de factor productivo | Unidad de medida representativa | Periodos |          |          |       |        |       | Total meta |
|---------------------------|---------------------------------|----------|----------|----------|-------|--------|-------|------------|
|                           |                                 | Mes 1    | Mes 2    | Mes 3    | Mes 4 | Mes 5  | Mes 6 |            |
| Infraestructura           | M2                              | 0.00     | 5,187.56 | 155.17   | 0.00  | 0.00   | 0.00  | 5,342.73   |
| Intangibles               | N° de informes                  | 0.00     | 0.00     | 2.00     | 2.00  | 0.00   | 0.00  | 4.00       |
| Infraestructura natural   | M2                              | 0.00     | 0.00     | 2,900.00 | 0.00  | 0.00   | 0.00  | 2,900.00   |
| Mobiliario                | Número de mobiliario            | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00  | 118.00 | 0.00  | 118.00     |

#### 6. Operación y mantenimiento:

| Fecha prevista de inicio de operación | 07/2020    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Horizonte de evaluación (años)        | 10         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Costos (soles)                        | Periodos   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|                                       | Año 1      | Año 2      | Año 3      | Año 4      | Año 5      | Año 6      | Año 7      | Año 8      | Año 9      | Año 10     |
| Sin Proyecto                          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Operación                             | 124,560.00 | 124,560.00 | 124,560.00 | 124,560.00 | 124,560.00 | 124,560.00 | 124,560.00 | 124,560.00 | 124,560.00 | 124,560.00 |
| Mantenimiento                         | 184,060.00 | 184,060.00 | 184,060.00 | 184,060.00 | 184,060.00 | 184,060.00 | 184,060.00 | 184,060.00 | 184,060.00 | 184,060.00 |
| Con Proyecto                          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Operación                             | 132,390.00 | 132,390.00 | 132,390.00 | 132,390.00 | 132,390.00 | 132,390.00 | 132,390.00 | 132,390.00 | 132,390.00 | 132,390.00 |
| Mantenimiento                         | 221,433.00 | 221,433.00 | 221,433.00 | 221,433.00 | 221,433.00 | 221,433.00 | 221,433.00 | 221,433.00 | 221,433.00 | 221,433.00 |

#### 7. Costo de inversión a precios sociales:

|   |                                    |               |
|---|------------------------------------|---------------|
|   | <b>Alternativa 1 (Recomendada)</b> | Alternativa 2 |
| Costo de inversión a precios sociales (S) | 4,012,106.38                       | 4,448,620.07  |

#### 8. Criterios de decisión de inversión:

| Tipo                    | <b>Alternativa 1 (Recomendada)</b> | Alternativa 2 |
|-------------------------|------------------------------------|---------------|
| Costo / Beneficio       |                                    |               |
| Valor Actual Neto (VAN) | 0.00                               | 0.00          |



|                           |                                   |              |              |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|
|                           |                                   | 0.00         | 0.00         |
|                           | Valor Anual Equivalente (VAE)     | 0.00         | 0.00         |
| <b>Costo / Eficiencia</b> |                                   |              |              |
|                           | Valor Actual de Costos (VAC)      | 4,256,155.40 | 4,692,667.10 |
|                           | Costo Anual Equivalente (CAE)     | 0.00         | 0.00         |
|                           | Costo por capacidad de producción | 0.00         | 0.00         |
|                           | Costo por beneficiario directo    | 624.45       | 909.01       |

#### 8. Análisis de sostenibilidad de la alternativa recomendada

|  |   |                           |                                 |
|--|---|---------------------------|---------------------------------|
| 8.1 Análisis de sostenibilidad   | EL PROYECTO SE ENMARCA DENTRO DE LAS COMPETENCIAS Y LINEAMIENTOS DE INVERSIÓN DE LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA, SIENDO EL ÓRGANO PROMOTOR DEL DESARROLLO LOCAL, CON PERSONERÍA JURÍDICA DE DERECHO PÚBLICO Y PLENA CAPACIDAD PARA EL CUMPLIMIENTO DE SUS FINES; GOZA DE AUTONOMÍA POLÍTICA, ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA EN LOS ASUNTOS DE SU COMPETENCIA; PROMUEVE LA ADECUADA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES Y EL DESARROLLO INTEGRAL, SOSTENIBLE Y ARMÓNICO DE SU CIRCUNSCRIPCIÓN. EL FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES CUENTA CON LA DISPONIBILIDAD PRESUPUESTARIA LA CUAL SE ENCARGARÁ DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO, Y POR ELLO SE COMPROMETE DE REALIZAR DICHA OBRA. PARA LA FASE DE FUNCIONAMIENTO LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA MEDIANTE LA GERENCIA DE SERVICIOS A LA CIUDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL, SE COMPROMETE A GARANTIZAR EL FINANCIAMIENTO DE LOS GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA. |                           |                                 |
| 8.2 ¿Qué medidas de reducción de riesgos se están incluyendo en el proyecto de inversión?        | Peligros  | Nivel (bajo, medio, alto) | Medidas de reducción de riesgos |
| 8.3 Costos de inversión asociados a las medidas de reducción de riesgos (SI)                     |   |                           | 0.00                            |
| 8.4 Unidad Ejecutora presupuestal que asumirá el financiamiento de la operación y mantenimiento: | Ninguna   |                           |                                 |
| 8.5 En caso una organización privada asumirá el financiamiento de la operación y mantenimiento:  |   |                           |                                 |

#### 9. Modalidad de ejecución prevista:

ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA

#### 10. Fuente de financiamiento (dato referencial):

5 - RECURSOS DETERMINADOS

#### 11. Documento Técnico

COMPETENCIA EN LAS QUE SE ENMARCA LA INTERVENCIÓN EN INVERSIONES DE ESTAS NATURALEZAS. La Unidad Formuladora declara que la presente inversión es competencia de su nivel de Gobierno.  
Nota:

#### Documentos electrónicos

| Tipo de documento                           | Archivo            | Ver                       |
|---|--------------------|---------------------------|
| RESUMEN EJECUTIVO DE PREINVERSIÓN           | FPARQUE.pdf        | <a href="#">Descargar</a> |
| ANEXOS                                      | PTD ALT 01.pdf     | <a href="#">Descargar</a> |
| FORMATO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN FIRMADO   | FORMATO.pdf        | <a href="#">Descargar</a> |
| FICHA TÉCNICA DE BAJA Y MEDIANA COMPLEJIDAD | FICHA.pdf          | <a href="#">Descargar</a> |
| SUSTENTO DEL ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD     | SOSTENIBILIDAD.pdf | <a href="#">Descargar</a> |

## FORMATO N° 07-A

Fecha de registro: 01/08/2019 11:37:09 a.m. - Fecha de vigencia: 02/08/2019 03:46:25 p.m.

Estado: **ACTIVO** Situación: **VABLE**  
[REGISTRAR EN LA FASE DE EJECUCIÓN](#) [Historial de modificaciones](#)

Nombre del proyecto de inversión (generado en función al servicio y a los datos registrados en los numerales 1.2, 1.3 y 1.4)

| MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS RECREATIVOS DEL PARQUE ARIAS SCHREIBER DEL DISTRITO DE LIMA - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA |   |                  |                    |     |       |                                   |
|--|---|------------------|--------------------|-----|-------|-----------------------------------|
| Código único de Inversiones  | 2498440   |                  |                    |     |       |                                   |
| ¿El proyecto pertenece a un programa de inversión?   | NO  |                  |                    |     |       |                                   |
| ¿El proyecto pertenece a un conglomerado autorizado?   | NO  |                  |                    |     |       |                                   |
| ¿El proyecto corresponde a un Decreto de Emergencia?   | NO  |                  |                    |     |       |                                   |
| <b>A. Alineamiento a una brecha prioritaria</b>  |   |                  |                    |     |       |                                   |
| Función  | 19 VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO   |                  |                    |     |       |                                   |
| División funcional   | 041 DESARROLLO URBANO Y RURAL   |                  |                    |     |       |                                   |
| Grupo funcional  | 0090 PLANEAMIENTO Y DESARROLLO URBANO Y RURAL   |                  |                    |     |       |                                   |
| Sector responsable   | VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO  |                  |                    |     |       |                                   |
| Tipología de proyecto  | ESPACIOS PÚBLICOS PARA LA INTEGRACIÓN   |                  |                    |     |       |                                   |
| Servicio Público con Brecha Identificada y priorizada  | Indicador de brechas de acceso a servicios  | Unidad de medida | Espacio geográfico | Año | Valor | Contribución de cierre de brechas |
| SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL   | PORCENTAJE DE M2 DE ESPACIOS PÚBLICOS PARA EL ESPARCIMIENTO Y RECREACIÓN POR HABITANTE EN ZONAS URBANAS NO ATENDIDO | M2               | DISTRITAL          |     |       | 10794.40                          |

### B. Institucionalidad

#### 1 OFICINA DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL DE INVERSIONES (OPMI)

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Nivel de gobierno       | GOBIERNOS LOCALES                           |
| Entidad                 | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA            |
| Nombre de la OPMI:      | OPMI DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA |
| Responsable de la OPMI: | ARLETTE LUNA VALLE                          |

#### 2 UNIDAD FORMULADORA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN (UF)

|                      |  |
|----------------------|--|
| Nivel de gobierno    | GOBIERNOS LOCALES                                    |
| Entidad              | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA                     |
| Nombre de la UF      | UF DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA - INVERMET |
| Responsable de la UF | SERGIO RUDY FIESTAS FIESTAS                          |

#### 3 UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES (UEI)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Nivel de gobierno     | GOBIERNOS LOCALES                                     |
| Entidad               | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA                      |
| Nombre de la UEI      | UEI DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA - INVERMET |
| Responsable de la UEI | JUAN DE LA CRUZ VILLEGAS POZADA                       |

#### 4 Unidad Ejecutora Presupuestal (UEP)

|                  |   |
|------------------|---|
| Nombre de la UEP | 808236 - FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES DE LIMA |
|------------------|---|

### C. Formulación y Evaluación

#### Identificación

| Unidad Productora:                              | Código  | Nombre |                        |           |          |                |
|---|---|--------|------------------------|-----------|----------|----------------|
|   |   |        | PARQUE ARIAS SCHREIBER |           |          |                |
| Naturaleza de intervención:                     | MEJORAMIENTO  |        |                        |           |          |                |
| Servicio a intervenir:                          | DE LOS SERVICIOS RECREATIVOS DEL PARQUE ARIAS SCHREIBER DEL |        |                        |           |          |                |
| Indique convenio del proyecto                   |   |        |                        |           |          |                |
| Localización geográfica de la unidad productora | Latitud/Longitud  |        | Departamento           | Provincia | Distrito | Centro poblado |
|   | -12.053675 17309061 / -77.07525584211245                    |        | LIMA                   | LIMA      | LIMA     |                |

#### Ámbito de influencia

| Latitud/Longitud                          | Departamento | Provincia | Distrito | Centro poblado |
|---|--------------|-----------|----------|----------------|
| -12.0537752356243110 / -77.07522646902162 | LIMA         | LIMA      | LIMA     | LIMA           |

### 2. Justificación del proyecto de inversión:

#### 2.1. Objetivo del proyecto de inversión

|  |  |   |           |
|--|--|---|-----------|
| Descripción del objetivo central del proyecto              | ADECUADAS CONDICIONES PARA EL ESPARCIMIENTO Y RECREACIÓN EN EL PARQUE ARIAS SCHREIBER, DISTRITO DE CERCADO DE LIMA |   |           |
| Nombre del indicador para la medición del objetivo central | ADECUADO ESPACIOS RECREATIVOS  |   |           |
| Unidad de medida del indicador                             | M2   |   |           |
| Línea de base (año)  | 2019   | Valor del año base  | 11,659.41 |
| Año de cumplimiento  | 2020   | Meta (número de año de cumplimiento, luego del inicio de funcionamiento del proyecto) | 15,794.43 |
| Fuente de información                                      |  |   |           |

**6.6. UN BENEFICIARIO DIRECTO**

|   |   |  |      |
|---|---|--|------|
| Denominación de los beneficiarios directos                    | RESIDENTES ADYACENTES AL PARQUE ARIAS SCHREIBER |  |      |
| Unidad de medida de los beneficiarios directos                | PERSONAS  |  |      |
| Último año del horizonte de evaluación                        | 2030  | Valor en el último del horizonte de evaluación | 4325 |
| Sumatoria de beneficiarios de todo el horizonte de evaluación | 48,013.00                                       |  |      |

**3. Alternativas del proyecto de inversión:**

**Descripción de alternativas**

| Item                        | Descripción   |
|-----------------------------|---|
| Alternativa 1 (Recomendada) | CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS CON ADOQUIN DE CONCRETO DE 0.20X0.10X0.09M EN UN ÁREA DE 1,441.60 M2, CONSTRUCCIÓN DE VEREDA DE CONCRETO FC=175 KG/CM2 E=4" DE ESPESOR, EN UN ÁREA DE 831.26 M2, INSTALACIÓN PISOS EN PIEDRA LAJA EN UN ÁREA DE 122.23 M2, CONSTRUCCIÓN DE SARDINELES A NIVEL DE PISO EN UN ÁREA DE 272.85 M2, INSTALACIÓN PISOS ARTIFICIALES DE CAUCHO EN UN ÁREA DE 506.72 M2, INSTALACIÓN BALDOSAS PODOTÁCTILES EN UN ÁREA DE 12.80 M2, INSTALACIÓN DE FUENTE SECA DE PISO, REMODELACIÓN ESPACIO CÍVICO, CONSTRUCCIÓN DE SERVICIOS HIGIÉNICOS EN UN ÁREA DE 12.56 M2, REMEDIACIÓN DE ÁREAS VERDES EN UN ÁREA DE 2,150 M2, CONSTRUCCIÓN DE 8 JARDINERAS EN UN ÁREA TOTAL DE 26.35 M2, INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO, INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN, INSTALACIÓN DE 41 BANCAS, INSTALACIÓN DE 17 TACHOS DE RECICLAJE, INSTALACIÓN DE 7 SEÑALIZACIONES, INSTALACIÓN DE 1 MÓDULOS DE JUEGOS INFANTILES, INSTALACIÓN DE 01 MÓDULO DE EQUIPOS DE GIMNASIO, INSTALACIÓN DE 8 MESAS DE JUEGOS LÚDICOS, INSTALACIÓN DE COBERTURA DE LONA DE PVC. |
| Alternativa 2               | CONSTRUCCIÓN VEREDAS DE CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN ESTAMPADO EN UN ÁREA DE 1,441.60 M2, CONSTRUCCIÓN DE VEREDA DE CONCRETO FC=175 KG/CM2 E=4" DE ESPESOR, EN UN ÁREA DE 831.26 M2, INSTALACIÓN PISOS EN PIEDRA LAJA EN UN ÁREA DE 122.23 M2, CONSTRUCCIÓN DE SARDINELES PERALTADO EN UN ÁREA DE 272.85 M2, INSTALACIÓN PISOS ARTIFICIALES DE CAUCHO EN UN ÁREA DE 506.72 M2, INSTALACIÓN BALDOSAS PODOTÁCTILES EN UN ÁREA DE 12.80 M2, INSTALACIÓN DE FUENTE SECA DE PISO, REMODELACIÓN ESPACIO CÍVICO, CONSTRUCCIÓN DE SERVICIOS HIGIÉNICOS EN UN ÁREA DE 12.56 M2, REMEDIACIÓN DE ÁREAS VERDES EN UN ÁREA DE 2,150 M2, CONSTRUCCIÓN DE 8 JARDINERAS EN UN ÁREA TOTAL DE 26.35 M2, INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO, INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN, INSTALACIÓN DE 41 BANCAS, INSTALACIÓN DE 17 TACHOS DE RECICLAJE, INSTALACIÓN DE 7 SEÑALIZACIONES, INSTALACIÓN DE 1 MÓDULOS DE JUEGOS INFANTILES, INSTALACIÓN DE 01 MÓDULO DE EQUIPOS DE GIMNASIO, INSTALACIÓN DE 8 MESAS DE JUEGOS LÚDICOS, INSTALACIÓN DE COBERTURA DE LONA DE PVC.              |

**4. Balance Oferta Demanda (Contribución del proyecto de inversión al cierre de brechas o déficit de la oferta de servicios públicos):**

|   |                    |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Horizonte de evaluación (años)                | 10                 |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Servicios con brecha                          | Unidad de medida   | Año 1    | Año 2    | Año 3    | Año 4    | Año 5    | Año 6    | Año 7    | Año 8    | Año 9    | Año 10   |
| Servicio de práctica deportiva y/o recreativa | Población atendida | 3,880.00 | 3,927.00 | 3,975.00 | 4,024.00 | 4,073.00 | 4,122.00 | 4,172.00 | 4,222.00 | 4,273.00 | 4,325.00 |

**5. Componentes\* (productos), acciones, costos de inversión y cronograma de inversión:**

**5.1 Meta física, costos y plazos**

| Descripción de producto/acciones  | Tipo de factor productivo | Unidad física                 |      | Tamaño, volumen u otras unidades representativas |          | Costo a precio de mercado | Expediente técnico / doc. equivalente |                  | Ejecución física |                  |
|---|---------------------------|-------------------------------|------|--|----------|---------------------------|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
|   |                           | U.M.                          | Meta | U.M.   | Meta     |                           | Fecha de inicio                       | Fecha de término | Fecha de inicio  | Fecha de término |
| <b>ADECUADAS VIAS DE CIRCULACIÓN PEATONAL</b>   |                           |                               |      |  |          |                           |                                       |                  |                  |                  |
| Construcción de vereda : CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS DE ADOQUIN EN CONCRETO                                     | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   | 1,441.60 | 248,135.43                | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| Construcción de vereda : CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS DE CONCRETO  | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   | 831.26   | 120,327.62                | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| Construcción de vereda : INSTALACIÓN PISOS EN PIEDRA LAJA   | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   | 122.23   | 31,505.11                 | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| Construcción de vereda : CONSTRUCCIÓN DE SARDINELES A NIVEL DE PISO   | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   | 272.85   | 300,530.13                | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| Construcción de vías de acceso : INSTALACIÓN PISOS ARTIFICIALES DE CAUCHO                                   | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   | 506.72   | 199,438.02                | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| Construcción de vereda : INSTALACION BALDOSAS PODOTÁCTILES  | Infraestructura           | Espacios físicos              | 1.00 | M2   | 12.80    | 2,070.82                  | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| Implementación de pileta pública : INSTALACIÓN DE FUENTE SECA DE PISO                                       | Intangibles               | N° de documentos              | 1.00 |  | 1.00     | 357,488.90                | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| Implementación de vereda : OBRAS PROVISIONALES, PRELIMINARES, DEMOLICIONES Y DESMONTAJES, SEGURIDAD Y SALUD | Intangibles               | N° de informes                | 1.00 |  | 1.00     | 187,401.70                | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| <b>MEJORA DE INFRAESTRUCTURA CIVICA Y SSHH</b>  |                           |                               |      |  |          |                           |                                       |                  |                  |                  |
| Remodelación de espacio de recreación pasiva : REMODELACIÓN ESPACIO CIVICO                                  | Infraestructura           | Número de estructuras físicas | 1.00 | M2   | 1.00     | 2,371.95                  | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| Construcción de servicios higiénicos y/o vestidores : CONSTRUCCIÓN DE SERVICIOS HIGIENICOS                  | Infraestructura           | Número de estructuras físicas | 1.00 | M2   | 12.56    | 52,476.92                 | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| <b>ADECUADOS ESPACIOS DE ÁREAS VERDES</b>   |                           |                               |      |  |          |                           |                                       |                  |                  |                  |
| Remediación de área verde : REMEDIACIÓN DE ÁREAS VERDES   | Infraestructura natural   | Unidad                        | 1.00 | M2   | 2,150.00 | 56,224.94                 | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| Construcción de área verde : CONSTRUCCIÓN DE JARDINERA  | Infraestructura           | Número de estructuras físicas | 1.00 | M2   | 26.35    | 15,732.80                 | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| <b>EFICIENTE MANTEN. DE LAS AREAS VERDES</b>  |                           |                               |      |  |          |                           |                                       |                  |                  |                  |
| Implementación de sistema : INSTALACIÓN SISTEMA DE RIEGO  | Intangibles               | Número de imágenes            | 1.00 |  | 1.00     | 311,767.52                | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| <b>EFICIENTE SISTEMA DE ILUMINACIÓN</b>   |                           |                               |      |  |          |                           |                                       |                  |                  |                  |
| Implementación de sistema : INSTALACIÓN SISTEMA DE ILUMINACIÓN  | Intangibles               | N° de informes                | 1.00 |  | 1.00     | 777,174.41                | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |
| <b>ADECUADO MOBILIARIO URBANO</b>   |                           |                               |      |  |          |                           |                                       |                  |                  |                  |
| Implementación de mobiliario urbano :   | Mobiliario                | Número de                     | 1.00 |  | 41.00    | 38,281.10                 | 08/2019                               | 09/2019          | 12/2019          | 03/2020          |

| IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA   |            | mobiliario               |      |       |            |         |         |         |         |  |
|---|------------|--------------------------|------|-------|------------|---------|---------|---------|---------|--|
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE TACHOS DE<br>RECICLAJE      | Mobiliario | Número de<br>mobiliario  | 1.00 | 17.00 | 12,021.00  | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |  |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN                | Mobiliario | Número de<br>mobiliario  | 1.00 | 7.00  | 4,226.37   | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |  |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE JUEGOS INFANTILES           | Mobiliario | Modulos de<br>mobiliario | 1.00 | 1.00  | 456,775.93 | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |  |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE<br>GIMNASIO      | Mobiliario | Modulos de<br>mobiliario | 1.00 | 1.00  | 31,640.69  | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |  |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE MESAS DE JUEGOS<br>LUDICOS  | Mobiliario | Número de<br>mobiliario  | 1.00 | 8.00  | 11,739.74  | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |  |
| Implementación de mobiliario urbano :<br>INSTALACIÓN DE COBERTURA DE LONA<br>DE PVC | Mobiliario | Número de<br>mobiliario  | 1.00 | 1.00  | 32,440.22  | 08/2019 | 09/2019 | 12/2019 | 03/2020 |  |

#### 6.2 Cronograma de inversión según componentes

| Fecha prevista de inicio de ejecución |                   |                   |                   |                     |                   |                  |  |  |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|--|--|
| Tipo de periodo                       |                   | Meses             |                   |                     |                   |                  |  |  |
| Número de periodos (meses)            |                   | 6                 |                   |                     |                   |                  |  |  |
| Tipo de factor productivo             | Periodos          |                   |                   |                     |                   |                  | Costo estimado de inversión a precios de mercado (soles) |  |
|                                       | Mes 1             | Mes 2             | Mes 3             | Mes 4               | Mes 5             | Mes 6            |  |  |
| Infraestructura                       | 0.00              | 699,936.30        | 72,652.56         | 0.00                | 0.00              | 0.00             | 972,588.86   |  |
| Intangibles                           | 0.00              | 0.00              | 544,890.59        | 1,066,941.94        | 0.00              | 0.00             | 1,633,832.53   |  |
| Infraestructura natural               | 0.00              | 0.00              | 56,224.94         | 0.00                | 0.00              | 0.00             | 56,224.94  |  |
| Mobiliario                            | 0.00              | 0.00              | 0.00              | 0.00                | 587,127.13        | 0.00             | 587,127.13   |  |
| <b>Subtotal</b>                       | <b>0.00</b>       | <b>699,936.30</b> | <b>673,768.11</b> | <b>1,066,941.94</b> | <b>687,127.13</b> | <b>0.00</b>      | <b>3,248,778.48</b>                                      |  |
| Gestión del proyecto                  | 0.00              | 35,024.91         | 43,660.31         | 54,447.10           | 29,306.36         | 0.00             | 162,438.68   |  |
| Expediente técnico                    | 162,408.67        | 0.00              | 0.00              | 0.00                | 0.00              | 0.00             | 162,408.67   |  |
| Supervisión                           | 0.00              | 42,029.90         | 52,392.37         | 65,336.52           | 35,227.63         | 0.00             | 194,986.42   |  |
| Liquidación                           | 0.00              | 0.00              | 0.00              | 0.00                | 0.00              | 64,995.47        | 64,995.47  |  |
| <b>Subtotal</b>                       | <b>162,408.67</b> | <b>77,054.81</b>  | <b>96,052.68</b>  | <b>119,783.62</b>   | <b>64,563.90</b>  | <b>64,995.47</b> | <b>584,899.24</b>  |  |
| <b>Costo de inversión total</b>       | <b>162,408.67</b> | <b>676,991.11</b> | <b>769,820.79</b> | <b>1,206,725.96</b> | <b>691,711.12</b> | <b>64,995.47</b> | <b>3,834,732.72</b>                                      |  |

#### 6.3 Costos de inversión financiados con recursos públicos

|   |      |
|---|------|
| ¿El proyecto tiene aporte de beneficiarios? | NO   |
| Aporte de los beneficiarios (soles)         | 0.00 |

#### 6.4 Cronograma de metas físicas

| Tipo de factor productivo | Unidad de medida representativa | Periodos |          |          |       |       |       | Total meta |
|---------------------------|---------------------------------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|------------|
|                           |                                 | Mes 1    | Mes 2    | Mes 3    | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 |            |
| Infraestructura           | M2                              | 0.00     | 3,174.00 | 52.74    | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 3,227.40   |
| Intangibles               | N° de informes                  | 0.00     | 0.00     | 2.00     | 2.00  | 0.00  | 0.00  | 4.00       |
| Infraestructura natural   | M2                              | 0.00     | 0.00     | 2,150.00 | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 2,150.00   |
| Mobiliario                | Número de mobiliario            | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00  | 76.00 | 0.00  | 76.00      |

#### 6. Operación y mantenimiento:

| Fecha prevista de inicio de operación |            | 07/2020    |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| Horizonte de evaluación (años)        |            | 10         |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Costos (soles)                        | Periodos   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|                                       | Año 1      | Año 2      | Año 3      | Año 4      | Año 5      | Año 6      | Año 7      | Año 8      | Año 9      | Año 10     |  |
| Sin Proyecto                          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Operación                             | 100,715.00 | 100,715.00 | 100,715.00 | 100,715.00 | 100,715.00 | 100,715.00 | 100,715.00 | 100,715.00 | 100,715.00 | 100,715.00 |  |
| Mantenimiento                         | 154,058.00 | 154,058.00 | 154,058.00 | 154,058.00 | 154,058.00 | 154,058.00 | 154,058.00 | 154,058.00 | 154,058.00 | 154,058.00 |  |
| Con Proyecto                          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
| Operación                             | 106,545.00 | 106,545.00 | 106,545.00 | 106,545.00 | 106,545.00 | 106,545.00 | 106,545.00 | 106,545.00 | 106,545.00 | 106,545.00 |  |
| Mantenimiento                         | 173,777.00 | 173,777.00 | 173,777.00 | 173,777.00 | 173,777.00 | 173,777.00 | 173,777.00 | 173,777.00 | 173,777.00 | 173,777.00 |  |

#### 7. Costo de inversión a precios sociales:

|   | Alternativa 1 (Recomendada) | Alternativa 2 |
|---|-----------------------------|---------------|
| Costo de inversión a precios sociales (S) | 3,179,791.30                | 3,351,571.12  |

#### 8. Criterios de decisión de inversión:

| Tipo                          | Alternativa 1 (Recomendada) | Alternativa 2 |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------|
| Costo / Beneficio             |                             |               |
| Valor Actual Neto (VAN)       | 0.00                        | 0.00          |
| Tasa Interna de Retorno (TIR) | 0.00                        | 0.00          |
| Valor Anual Equivalente (VAE) | 0.00                        | 0.00          |
| Costo / Eficiencia            |                             |               |

|                                   |              |              |
|-----------------------------------|--------------|--------------|
| Financiación total (MPC)          | 3,323,450.83 | 3,525,230.65 |
| Costo Anual Equivalente (CAE)     | 0.00         | 0.00         |
| Costo por capacidad de producción | 0.00         | 0.00         |
| Costo por beneficiario directo    | 820.39       | 870.20       |

#### 8. Análisis de sostenibilidad de la alternativa recomendada

|  |  |                           |                                 |
|--|--|---------------------------|---------------------------------|
| 8.1 Análisis de sostenibilidad   | EL PROYECTO SE ENMARCA DENTRO DE LAS COMPETENCIAS Y LINEAMIENTOS DE INVERSIÓN DE LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA, SIENDO EL ORGANISMO PROMOTOR DEL DESARROLLO LOCAL, CON PERSONERÍA JURÍDICA DE DERECHO PÚBLICO Y PLENA CAPACIDAD PARA EL CUMPLIMIENTO DE SUS FINES; GOZA DE AUTONOMÍA POLÍTICA, ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA EN LOS ASUNTOS DE SU COMPETENCIA; PROMUEVE LA ADECUADA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES Y EL DESARROLLO INTEGRAL, SOSTENIBLE Y ARMÓNICO DE SU CIRCUNSCRIPCIÓN. EL FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES CUENTA CON LA DISPONIBILIDAD PRESUPUESTARIA LA CUAL SE ENCARGARÁ DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO, Y POR ELLO SE COMPROMETE DE REALIZAR DICHA OBRA. PARA LA FASE DE FUNCIONAMIENTO LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA MEDIANTE LA GERENCIA DE SERVICIOS A LA CIUDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL, SE COMPROMETE A GARANTIZAR EL FINANCIAMIENTO DE LOS GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA. |                           |                                 |
| 8.2 ¿Qué medidas de reducción de riesgos se están incluyendo en el proyecto de inversión?        | Peligros   | Nivel (bajo, medio, alto) | Medidas de reducción de riesgos |
| 8.3 Costos de inversión asociados a las medidas de reducción de riesgos (Si)                     |  |                           | 0.00                            |
| 8.4 Unidad Ejecutora presupuestal que asumirá el financiamiento de la operación y mantenimiento: | Ninguna  |                           |                                 |
| 8.5 En caso una organización privada asumirá el financiamiento de la operación y mantenimiento:  |  |                           |                                 |

#### 9. Modalidad de ejecución prevista:

ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA

#### 10. Fuente de financiamiento (dato referencial):

4 - DONACIONES Y TRANSFERENCIAS

#### 11. Documento Técnico

COMPETENCIA EN LAS QUE SE ENMARCA LA INTERVENCIÓN EN INVERSIONES DE ESTAS NATURALEZAS. La Unidad Formuladora declara que la presente inversión es competencia de su nivel de Gobierno.  
Nota:

#### Documentos electrónicos

| Tipo de documento                           | Archivo             | Ver                       |
|---|---------------------|---------------------------|
| RESUMEN EJECUTIVO DE PREINVERSIÓN           | PIARIASchreiber.pdf | <a href="#">Descargar</a> |
| ANEXOS                                      | PPTOSchreiber.pdf   | <a href="#">Descargar</a> |
| FORMATO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN FIRMADO   | FORMATO.pdf         | <a href="#">Descargar</a> |
| FICHA TÉCNICA DE BAJA Y MEDIANA COMPLEJIDAD | FICHATEC.pdf        | <a href="#">Descargar</a> |
| SUSTENTO DEL ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD     | SOSTENIBILIDAD.pdf  | <a href="#">Descargar</a> |

## FORMATO N°07-A

Fecha de registro: 15/05/2019 11:02:33 a.m. - Fecha de viabilidad: 15/05/2019 12:26:21 p.m.

Estado: **ACTIVO** Situación: **VARIABLE**  
**REGISTROS EN LA FASE DE EJECUCIÓN** [Historial de modificaciones](#)

**Nombre del proyecto de inversión (generado en función al servicio y a los datos registrados en los numerales 1.2, 1.3 y 1.4)**

| MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS RECREATIVOS DEL PARQUE VIRGEN DE FATIMA DEL DISTRITO DE LIMA - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA |   |                  |                    |     |       |                                   |
|---|---|------------------|--------------------|-----|-------|-----------------------------------|
| Código único de Inversiones   | 2458146   |                  |                    |     |       |                                   |
| ¿El proyecto pertenece a un programa de inversión?  | NO  |                  |                    |     |       |                                   |
| ¿El proyecto pertenece a un conglomerado autorizado?  | NO  |                  |                    |     |       |                                   |
| ¿El proyecto corresponde a un Decreto de Emergencia?  | NO  |                  |                    |     |       |                                   |
| <b>A. Alineamiento a una brecha prioritaria</b>   |   |                  |                    |     |       |                                   |
| Función   | 19 VIVIENDA Y DESARROLLO URBANO   |                  |                    |     |       |                                   |
| División funcional  | 041 DESARROLLO URBANO Y RURAL   |                  |                    |     |       |                                   |
| Grupo funcional   | 0000 PLANEAMIENTO Y DESARROLLO URBANO Y RURAL   |                  |                    |     |       |                                   |
| Sector responsable  | VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO  |                  |                    |     |       |                                   |
| Tipología de proyecto   | ESPACIOS PÚBLICOS PARA LA INTEGRACIÓN   |                  |                    |     |       |                                   |
| Servicio Público con Brecha identificada y priorizada   | Indicador de brechas de acceso a servicios  | Unidad de medida | Espacio geográfico | Año | Valor | Contribución de cierre de brechas |
| SERVICIOS PÚBLICOS DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL  | PORCENTAJE DE M2 DE ESPACIOS PÚBLICOS PARA EL ESPARCIMIENTO Y RECREACIÓN POR HABITANTE EN ZONAS URBANAS NO ATENDIDO | M2               | DISTRITAL          |     |       | 2511.10                           |

### B. Institucionalidad

#### 1 OFICINA DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL DE INVERSIONES (OPMI)

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Nivel de gobierno       | GOBIERNOS LOCALES                           |
| Entidad                 | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA            |
| Nombre de la OPMI:      | OPMI DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA |
| Responsable de la OPMI: | ARLETTE LUNA VALLE                          |

#### 2 UNIDAD FORMULADORA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN (UF)

|                      |  |
|----------------------|--|
| Nivel de gobierno    | GOBIERNOS LOCALES                                    |
| Entidad              | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA                     |
| Nombre de la UF      | UF DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA - INVERMET |
| Responsable de la UF | SERGIO RUDY FIESTAS FIESTAS                          |

#### 3 UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES (UEI)

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Nivel de gobierno     | GOBIERNOS LOCALES                                     |
| Entidad               | MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA                      |
| Nombre de la UEI      | UEI DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LIMA - INVERMET |
| Responsable de la UEI | JUAN DE LA CRUZ VILLEGAS POZADA                       |

#### 4 Unidad Ejecutora Presupuestal (UEP)

|                  |   |
|------------------|---|
| Nombre de la UEP | 000206 - FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES DE LIMA |
|------------------|---|

### C. Formulación y Evaluación

#### Identificación

| Unidad Productora:                              | Código   | Nombre                  |           |          |                |  |
|---|--|-------------------------|-----------|----------|----------------|--|
|   |  | PARQUE VIRGEN DE FATIMA |           |          |                |  |
| Naturaleza de Intervención:                     | MEJORAMIENTO   |                         |           |          |                |  |
| Servicio a intervenir:                          | DE LOS SERVICIOS RECREATIVOS DEL PARQUE VIRGEN DE FATIMA DEL |                         |           |          |                |  |
| Indique convenio del proyecto                   |  |                         |           |          |                |  |
| Localización geográfica de la unidad productora | Latitud,Longitud   | Departamento            | Provincia | Distrito | Centro poblado |  |
|   | -12.046783589999910 / -77.03047187999994                     | LIMA                    | LIMA      | LIMA     |                |  |

#### Ámbito de influencia

| Latitud,Longitud                         | Departamento | Provincia | Distrito | Centro poblado |
|--|--------------|-----------|----------|----------------|
| -12.046783589999910 / -77.03047187999994 | LIMA         | LIMA      | LIMA     |                |

### 2. Justificación del proyecto de inversión:

#### 2.1. Objetivo del proyecto de inversión

|  |  |   |          |
|--|--|---|----------|
| Descripción del objetivo central del proyecto              | ADECUADAS CONDICIONES PARA EL ESPARCIMIENTO Y RECREACIÓN EN EL PARQUE VIRGEN DE FATIMA, DISTRITO DE LIMA |   |          |
| Nombre del indicador para la medición del objetivo central | ADECUADO ESPACIOS RECREATIVOS  |   |          |
| Unidad de medida del indicador                             | M2   |   |          |
| Línea de base (año)  | 2019   | Valor del año base  | 1,600.25 |
| Año de cumplimiento  | 2019   | Meta (número de año de cumplimiento, luego del inicio de funcionamiento del proyecto) | 2,511.10 |
| Fuente de información                                      |  |   |          |

|   |      |  |      |
|---|------|--|------|
| Denominación de los beneficiarios directos                    |      | RESIDENTES ADYACENTES AL PARQUE VIRGEN DE FATIMA |      |
| Unidad de medida de los beneficiarios directos                |      | PERSONAS   |      |
| Último año del horizonte de evaluación                        | 2030 | Valor en el último del horizonte de evaluación   | 1115 |
| Sumatoria de beneficiarios de todo el horizonte de evaluación |      | 12,447.00  |      |

### 3. Alternativas del proyecto de inversión:

#### Descripción de alternativas

| Item                        | Descripción   |
|-----------------------------|---|
| Alternativa 1 (Recomendada) | CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS CON ADOQUIN DE CONCRETO DE 0.20X0.10X0.08M EN UN ÁREA DE 906.93 M2, INSTALACIÓN PISOS EN PIEDRA LAJA EN UN ÁREA DE 14.75 M2, CONSTRUCCIÓN DE SARDINELES A NIVEL DE PISO EN UN ÁREA DE 54.75 M2, INSTALACIÓN PISOS ARTIFICIALES DE CAUCHO EN UN ÁREA DE 47.75 M2, INSTALACIÓN BALDOSAS PODOTÁCTILES EN UN ÁREA DE 9.6 M2, REMODELACIÓN ESPACIO CIVICO, REMODELACIÓN DE GRUTA EN UN ÁREA DE 14.7 M2, REMEDIACIÓN DE ÁREAS VERDES EN UN ÁREA DE 500 M2, CONSTRUCCIÓN DE 4 JARDINERAS EN UN ÁREA TOTAL DE 6.29 M2, INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN, INSTALACIÓN DE 8 BANCAS, INSTALACIÓN DE 4 TACHOS DE RECICLAJE, INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN, INSTALACIÓN DE 1 MÓDULOS DE JUEGOS INFANTILES, INSTALACIÓN DE 01 MÓDULO DE EQUIPOS DE GIMNASIO. |
| Alternativa 2               | CONSTRUCCIÓN VEREDAS DE CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN ESTAMPADO EN UN ÁREA DE 906.93 M2, INSTALACIÓN PISOS EN PIEDRA LAJA EN UN ÁREA DE 14.75 M2, CONSTRUCCIÓN DE SARDINELES A NIVEL DE PISO EN UN ÁREA DE 54.75 M2, INSTALACIÓN PISOS ARTIFICIALES DE CAUCHO EN UN ÁREA DE 47.75 M2, INSTALACIÓN BALDOSAS PODOTÁCTILES EN UN ÁREA DE 9.6 M2, REMODELACIÓN ESPACIO CIVICO, REMODELACIÓN DE GRUTA EN UN ÁREA DE 14.7 M2, REMEDIACIÓN DE ÁREAS VERDES EN UN ÁREA DE 500 M2, CONSTRUCCIÓN DE 4 JARDINERAS EN UN ÁREA TOTAL DE 6.29 M2, INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ILUMINACIÓN, INSTALACIÓN DE 8 BANCAS, INSTALACIÓN DE 4 TACHOS DE RECICLAJE, INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN, INSTALACIÓN DE 1 MÓDULOS DE JUEGOS INFANTILES, INSTALACIÓN DE 01 MÓDULO DE EQUIPOS DE GIMNASIO.        |

### 4. Balance Oferta Demanda (Contribución del proyecto de inversión al cierre de brechas o déficit de la oferta de servicios públicos):

| Horizonte de evaluación (años)                | 10                 |        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|---|--------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Servicios con brecha                          | Unidad de medida   | Año 1  | Año 2    | Año 3    | Año 4    | Año 5    | Año 6    | Año 7    | Año 8    | Año 9    | Año 10   |
| Servicio de práctica deportiva y/o recreativa | Población atendida | 990.00 | 1,003.00 | 1,016.00 | 1,029.00 | 1,042.00 | 1,055.00 | 1,070.00 | 1,085.00 | 1,100.00 | 1,115.00 |

### 5. Componentes\* (productos), acciones, costos de inversión y cronograma de inversión:

#### 5.1 Metas físicas, costos y plazos

| Descripción de productos/acciones   | Tipo de factor productivo | Unidad física         |      | Tamaño, volumen u otras unidades representativas |        | Costo a precio de mercado | Expediente técnico / doc. equivalente |                  | Ejecución física |                  |
|---|---------------------------|-----------------------|------|--|--------|---------------------------|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
|   |                           | U.M.                  | Meta | U.M.   | Meta   |                           | Fecha de inicio                       | Fecha de término | Fecha de inicio  | Fecha de término |
| <b>ADECUADAS VIAS DE CIRCULACIÓN PEATONAL</b>   |                           |                       |      |  |        |                           |                                       |                  |                  |                  |
| Construcción de vereda : CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS DE ADOQUIN EN CONCRETO                                     | Infraestructura           | Espacios físicos      | 1.00 | M2   | 906.93 | 148,502.23                | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| Construcción de vereda : INSTALACIÓN PISOS EN PIEDRA LAJA   | Infraestructura           | Espacios físicos      | 1.00 | M2   | 14.75  | 4,160.42                  | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| Construcción de vereda : CONSTRUCCIÓN DE SARDINELES   | Infraestructura           | Espacios físicos      | 1.00 | M2   | 54.75  | 49,014.40                 | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| Construcción de vereda : INSTALACIÓN PISOS ARTIFICIALES DE CAUCHO   | Infraestructura           | Espacios físicos      | 1.00 | M2   | 47.75  | 17,672.84                 | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| Construcción de vereda : INSTALACIÓN BALDOSAS PODOTÁCTILES  | Infraestructura           | Espacios físicos      | 1.00 | M2   | 9.60   | 1,553.11                  | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| Implementación de vereda : OBRAS PROVISIONALES, PRELIMINARES, DEMOLICIONES Y DESMONTAJES, SEGURIDAD Y SALUD | Intangibles               | N° de informes        | 1.00 |  | 1.00   | 87,102.30                 | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| <b>MEJORA DE INFRAESTRUCTURA CIVICA Y GRUTA</b>   |                           |                       |      |  |        |                           |                                       |                  |                  |                  |
| Remodelación de espacio de recreación pasiva : REMODELACIÓN ESPACIO CIVICO                                  | Infraestructura           | Espacios físicos      | 1.00 | M2   | 1.00   | 2,371.95                  | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| Remodelación de espacio de recreación pasiva : REMODELACIÓN DE GRUTA  | Infraestructura           | Espacios físicos      | 1.00 | M2   | 14.70  | 17,260.40                 | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| <b>ADECUADOS ESPACIOS DE ÁREAS VERDES</b>   |                           |                       |      |  |        |                           |                                       |                  |                  |                  |
| Remediación de área verde : REMEDIACIÓN DE ÁREAS VERDES   | Infraestructura natural   | Unidad                | 1.00 | M2   | 500.00 | 14,712.79                 | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| Construcción de área verde : CONSTRUCCIÓN DE JARDINERA  | Infraestructura           | Espacios físicos      | 1.00 | M2   | 6.29   | 7,086.90                  | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| <b>EFICIENTE SISTEMA DE ILUMINACIÓN</b>   |                           |                       |      |  |        |                           |                                       |                  |                  |                  |
| Implementación de sistema : INSTALACIÓN SISTEMA DE ILUMINACIÓN  | Intangibles               | N° de informes        | 0.00 |  | 1.00   | 309,661.73                | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| <b>ADECUADO MOBILIARIO URBANO</b>   |                           |                       |      |  |        |                           |                                       |                  |                  |                  |
| Implementación de mobiliario urbano : INSTALACIÓN DE BANCAS   | Mobiliario                | Número de mobiliario  | 1.00 |  | 8.00   | 7,554.83                  | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| Implementación de mobiliario urbano : INSTALACIÓN DE TACHOS DE RECICLAJE                                    | Mobiliario                | Número de mobiliario  | 1.00 |  | 4.00   | 2,828.38                  | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| Implementación de mobiliario urbano : INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN   | Mobiliario                | Número de mobiliario  | 1.00 |  | 1.00   | 425.32                    | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| Implementación de mobiliario urbano : INSTALACIÓN DE JUEGOS INFANTILES                                      | Mobiliario                | Módulos de mobiliario | 1.00 |  | 1.00   | 89,752.14                 | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |
| Implementación de mobiliario urbano : INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE GIMNASIO                                    | Mobiliario                | Módulos de mobiliario | 1.00 |  | 1.00   | 14,447.57                 | 10/2019                               | 11/2019          | 03/2020          | 05/2020          |

#### 5.2 Cronograma de inversión según componentes

| Criterios generales del estudio de Inversión |                  |                   |                   |                   |                  |  |
|--|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--|
| Tipo de periodo                              | Meses            |                   |                   |                   |                  |  |
| Número de periodos (meses)                   | 5                |                   |                   |                   |                  |  |
| Tipo de factor productivo                    | Periodos         |                   |                   |                   |                  | Costo estimado de inversión a precios de mercado (soles) |
|  | Mes 1            | Mes 2             | Mes 3             | Mes 4             | Mes 5            |  |
| Infraestructura                              | 0.00             | 201,677.05        | 45,945.20         | 0.00              | 0.00             | 247,622.25   |
| Intangibles                                  | 0.00             | 241,933.24        | 154,830.87        | 0.00              | 0.00             | 396,764.11   |
| Infraestructura natural                      | 0.00             | 0.00              | 14,712.79         | 0.00              | 0.00             | 14,712.79  |
| Mobiliario                                   | 0.00             | 0.00              | 0.00              | 115,008.44        | 0.00             | 115,008.44   |
| <b>Subtotal</b>                              | <b>0.00</b>      | <b>443,610.29</b> | <b>215,488.86</b> | <b>115,008.44</b> | <b>0.00</b>      | <b>774,107.59</b>  |
| Gestión del proyecto                         | 0.00             | 22,180.51         | 10,774.44         | 5,750.42          | 0.00             | 38,705.37  |
| Expediente técnico                           | 38,705.38        | 0.00              | 0.00              | 0.00              | 0.00             | 38,705.38  |
| Supervisión                                  | 0.00             | 26,616.62         | 12,929.33         | 6,900.51          | 0.00             | 46,446.46  |
| Liquidación                                  | 0.00             | 0.00              | 0.00              | 0.00              | 15,482.15        | 15,482.15  |
| <b>Subtotal</b>                              | <b>38,705.38</b> | <b>48,797.13</b>  | <b>23,703.77</b>  | <b>12,650.53</b>  | <b>15,482.15</b> | <b>138,339.36</b>  |
| <b>Costo de inversión total</b>              | <b>38,705.38</b> | <b>492,407.42</b> | <b>239,192.63</b> | <b>127,658.97</b> | <b>15,482.15</b> | <b>913,446.55</b>  |

#### 5.3 Costos de inversión financiados con recursos públicos

|   |      |
|---|------|
| ¿El proyecto tiene aporte de beneficiarios? | NO   |
| Aporte de los beneficiarios (soles)         | 0.00 |

#### 5.4 Cronograma de metas físicas

| Tipo de factor productivo | Unidad de medida representativa | Periodos |        |        |       |       | Total meta |
|---------------------------|---------------------------------|----------|--------|--------|-------|-------|------------|
|                           |                                 | Mes 1    | Mes 2  | Mes 3  | Mes 4 | Mes 5 |            |
| Infraestructura           | M2                              | 0.00     | 976.48 | 79.37  | 0.00  | 0.00  | 1,055.85   |
| Intangibles               | N° de informes                  | 0.00     | 1.00   | 1.00   | 0.00  | 0.00  | 2.00       |
| Infraestructura natural   | M2                              | 0.00     | 0.00   | 500.00 | 0.00  | 0.00  | 500.00     |
| Mobiliario                | Modulos de mobiliario           | 0.00     | 0.00   | 0.00   | 15.00 | 0.00  | 15.00      |

#### 6. Operación y mantenimiento:

| Fecha prevista de inicio de operación | 01/2021   |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Horizonte de evaluación (años)        | 10        |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Costos (soles)                        | Periodos  |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|                                       | Año 1     | Año 2     | Año 3     | Año 4     | Año 5     | Año 6     | Año 7     | Año 8     | Año 9     | Año 10    |
| Sin Proyecto                          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Operación                             | 23,900.00 | 23,900.00 | 23,900.00 | 23,900.00 | 23,900.00 | 23,900.00 | 23,900.00 | 23,900.00 | 23,900.00 | 23,900.00 |
| Mantenimiento                         | 93,855.00 | 93,855.00 | 93,855.00 | 93,855.00 | 93,855.00 | 93,855.00 | 93,855.00 | 93,855.00 | 93,855.00 | 93,855.00 |
| Con Proyecto                          |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| Operación                             | 31,810.00 | 31,810.00 | 31,810.00 | 31,810.00 | 31,810.00 | 31,810.00 | 31,810.00 | 31,810.00 | 31,810.00 | 31,810.00 |
| Mantenimiento                         | 96,847.00 | 96,847.00 | 96,847.00 | 96,847.00 | 96,847.00 | 96,847.00 | 96,847.00 | 96,847.00 | 96,847.00 | 96,847.00 |

#### 7. Costo de inversión a precios sociales:

|   | Alternativa 1 (Recomendada) | Alternativa 2 |
|---|-----------------------------|---------------|
| Costo de inversión a precios sociales (S) | 756,294.38                  | 801,936.37    |

#### 8. Criterios de decisión de Inversión:

| Tipo                              | Alternativa 1 (Recomendada) | Alternativa 2 |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------------|
| <b>Costo / Beneficio</b>          |                             |               |
| Valor Actual Neto (VAN)           |                             | 0.00          |
| Tasa Interna de Retorno (TIR)     |                             | 0.00          |
| Valor Anual Equivalente (VAE)     |                             | 0.00          |
| <b>Costo / Eficiencia</b>         |                             |               |
| Valor Actual de Costos (VAC)      |                             | 807,832.00    |
| Costo Anual Equivalente (CAE)     |                             | 0.00          |
| Costo por capacidad de producción |                             | 0.00          |
| Costo por beneficiario directo    | 776.81                      | 877.79        |

#### 8. Análisis de sostenibilidad de la alternativa recomendada

|   |   |                           |                                 |
|---|---|---------------------------|---------------------------------|
| 0.1 Análisis de sostenibilidad  | EL PROYECTO SE ENMARCA DENTRO DE LAS COMPETENCIAS Y LINEAMIENTOS DE INVERSIÓN DE LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA, SIENDO EL ÓRGANO PROMOTOR DEL DESARROLLO LOCAL, CON PERSONERÍA JURÍDICA DE DERECHO PÚBLICO Y PLENA CAPACIDAD PARA EL CUMPLIMIENTO DE SUS FINES; GOZA DE AUTONOMÍA POLÍTICA, ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA EN LOS ASUNTOS DE SU COMPETENCIA; PROMUEVE LA ADECUADA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS LOCALES Y EL DESARROLLO INTEGRAL, SOSTENIBLE Y ARMÓNICO DE SU CIRCUNSCRIPCIÓN. EL FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES CUENTA CON LA DISPONIBILIDAD PRESUPUESTARIA LA CUAL SE ENCARGARÁ DEL FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO, Y POR ELLO SE COMPROMETE DE REALIZAR DICHA OBRA. PARA LA FASE DE FUNCIONAMIENTO LA MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA MEDIANTE LA GERENCIA DE SERVICIOS A LA CIUDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL, SE COMPROMETE A GARANTIZAR EL FINANCIAMIENTO DE LOS GASTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA. |                           |                                 |
| 0.2 ¿Qué medidas de reducción de riesgos se están incluyendo en el proyecto de inversión? | Peligros  | Nivel (bajo, medio, alto) | Medidas de reducción de riesgos |
| 0.3 Costos de inversión asociados a las medidas de reducción de riesgos (S)               |   |                           | 0.00                            |
| 0.4 Unidad Ejecutora presupuestal que asumirá el  | Ninguna   |                           |                                 |



8.5 En caso una organización privada asumirá el financiamiento de la operación y mantenimiento:

**9. Modalidad de ejecución prevista:**

ADMINISTRACION INDIRECTA - POR CONTRATA

**10. Fuente de financiamiento (dato referencial):**

5 - RECURSOS DETERMINADOS

**11. Documento Técnico**

COMPETENCIA EN LAS QUE SE ENMARCA LA INTERVENCION EN INVERSIONES DE ESTAS NATURALEZAS. La Unidad Formuladora declara que la presente inversión es competencia de su nivel de Gobierno.  
Nota:

**Documentos electrónicos**

| Tipo de documento                         | Archivo          | Ver                       |
|---|------------------|---------------------------|
| FORMATO DE PROYECTOS DE INVERSION FIRMADO | FORMATOPI.pdf    | <a href="#">Descargar</a> |
| ANEXOS                                    | PRTOVFATIMA.pdf  | <a href="#">Descargar</a> |
| FICHA TECNICA SIMPLIFICADA                | FICHATEC_opt.pdf | <a href="#">Descargar</a> |
| RESUMEN EJECUTIVO DE PREINVERSION         | PYVFATIMA.pdf    | <a href="#">Descargar</a> |
| SUSTENTO DEL ANALISIS DE SOSTENIBILIDAD   | DOCSOTEN_opt.pdf | <a href="#">Descargar</a> |

## ANEXO N°2

### FORMATO ENTREVISTA PARA DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN

#### Definición de Criterios y Sub-criterios para la priorización de la cartera de proyectos de inversión para el mejoramiento de parques de Invermet periodo 2019

El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) es una metodología de análisis aplicado para la toma de decisiones donde intervienen criterios múltiples y generalmente en conflicto. Su propósito es permitir que el decisor pueda estructurar un problema multicriterio en forma visual. Esta investigación tiene como objetivo definir el orden jerárquico más adecuado para la cartera de proyectos para el mejoramiento de parques de invermet en el periodo 2019. Para ello es necesario establecer los criterios que definen a las alternativas (cartera de proyectos). Cabe recalcar que esta evaluación se sitúa en el momento anterior al inicio de la fase de ejecución de las inversiones, es decir que se tiene que tomar una decisión en ese momento para determinar un orden de priorización de los parques y para este análisis solo se cuenta con la información técnica contenida en el estudio de preinversión (perfil).

1. ¿Cuáles de estos criterios cree que son los que deben considerarse al momento de priorizar los Proyectos de Inversión viables para el Mejoramiento de Parques? Puede escoger más de uno.

- Criterio Orientado al Proyecto
- Criterio Económico
- Criterio Social
- Criterio Ambiental
- Criterio Político
- Otro (especifique)

2. Respecto al Criterio Orientado al Proyecto, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?

- Grado de urgencia del Proyecto
- Alineación a la política de desarrollo
- Alineación al Plan de Desarrollo Urbano
- Plazo de ejecución
- Otros (especifique)

3. Respecto al Criterio Económico, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?

- Costo Total de la Inversión
- Otros (especifique)

4. Respecto al Criterio Social, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?

- Cantidad de personas beneficiadas
- Nivel de pobreza de la zona
- Aprobación de los vecinos
- Otros (especifique)

5. Respecto al Criterio Ambiental, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?

- Área a intervenir
- Otros (especifique)

6. Respecto al Criterio Político, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?

- Aprobación de la gestión por parte de los ciudadanos
- Otros (especifique)

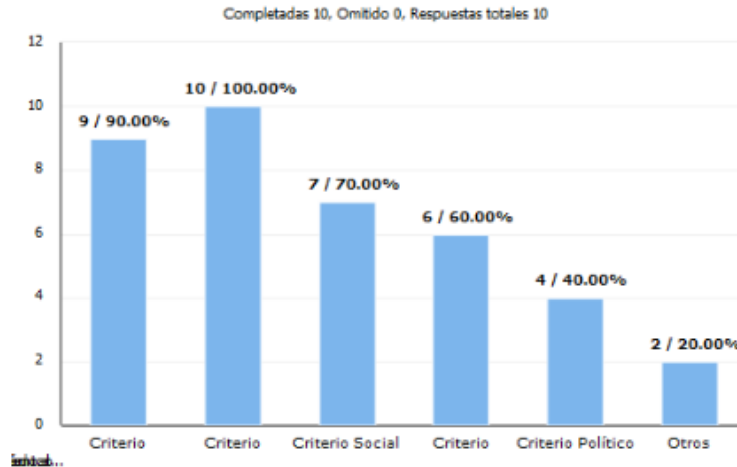
7. Respecto al Criterio Otros (en caso lo haya seleccionado), ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?

- Otros (especifique)

## ANEXO N°3

### RESUMEN RESPUESTAS EN ENTREVISTAS PARA DEFINICIÓN DE CRITERIOS EVALUACION

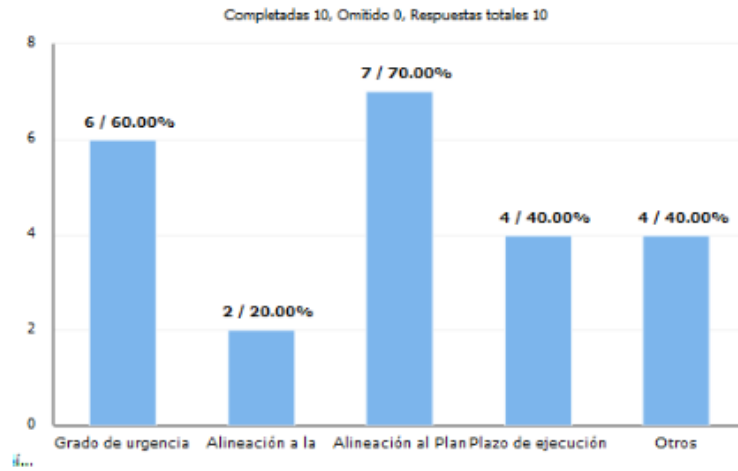
¿Cuáles de estos criterios cree que son los que deben considerarse al momento de priorizar los Proyectos de Inversión viables para el Mejoramiento de Parques? Puede escoger más de uno.



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta          | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Criterio Orientado al Proyecto | 9           | 90.00%                              | 90.00%                              |
| Criterio Económico             | 10          | 100.00%                             | 100.00%                             |
| Criterio Social                | 7           | 70.00%                              | 70.00%                              |
| Criterio Ambiental             | 6           | 60.00%                              | 60.00%                              |
| Criterio Político              | 4           | 40.00%                              | 40.00%                              |
| Otros                          | 2           | 20.00%                              | 20.00%                              |

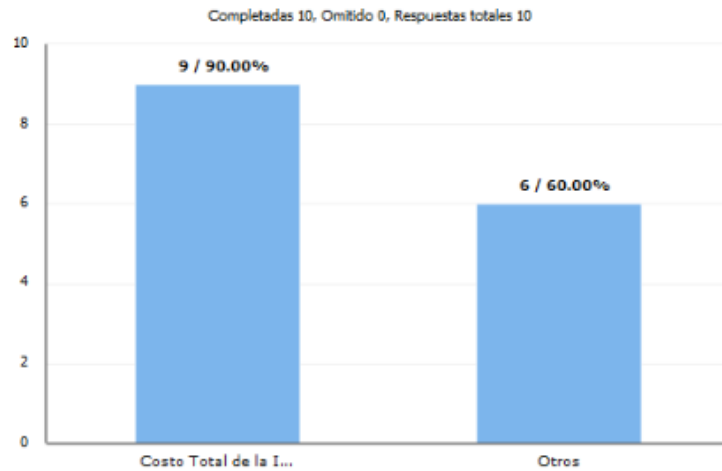
Respecto al Criterio Orientado al Proyecto, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta                   | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|---|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Grado de urgencia del Proyecto          | 6           | 60.00%                              | 60.00%                              |
| Alineación a la política de desarrollo  | 2           | 20.00%                              | 20.00%                              |
| Alineación al Plan de Desarrollo Urbano | 7           | 70.00%                              | 70.00%                              |
| Plazo de ejecución                      | 4           | 40.00%                              | 40.00%                              |
| Otros                                   | 4           | 40.00%                              | 40.00%                              |

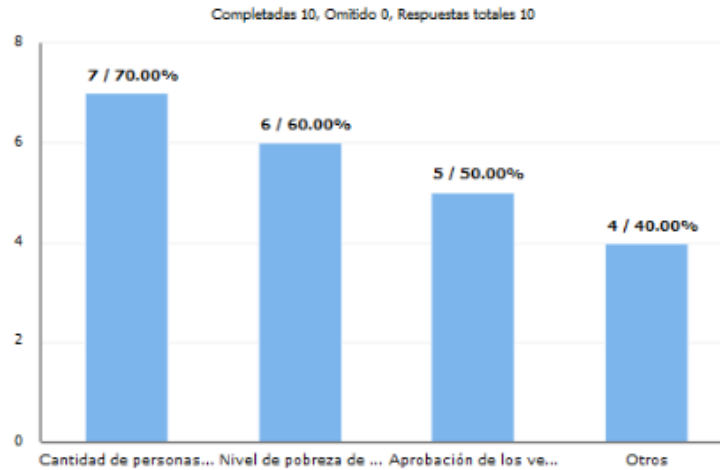
Respecto al Criterio Económico, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta       | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|-----------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Costo Total de la Inversión | 9           | 90.00%                              | 90.00%                              |
| Otros                       | 6           | 60.00%                              | 60.00%                              |

Respecto al Criterio Social, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta             | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|-----------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Cantidad de personas beneficiadas | 7           | 70.00%                              | 70.00%                              |
| Nivel de pobreza de la zona       | 6           | 60.00%                              | 60.00%                              |
| Aprobación de los vecinos         | 5           | 50.00%                              | 50.00%                              |
| Otros                             | 4           | 40.00%                              | 40.00%                              |

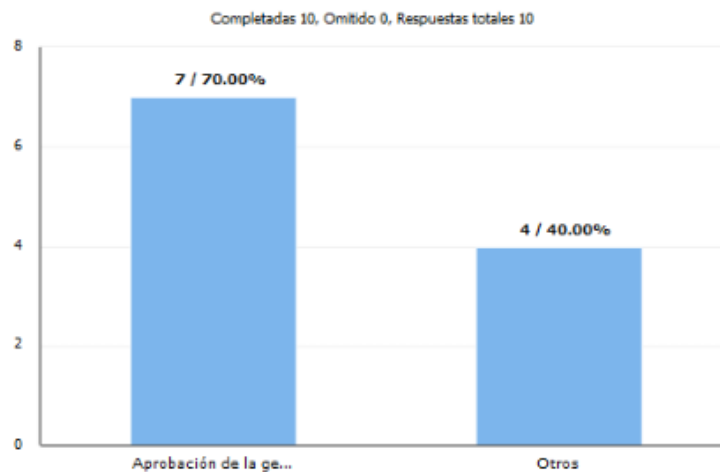
Respecto al Criterio Ambiental, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|-----------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Área a intervenir     | 5           | 50.00%                              | 50.00%                              |
| Otros                 | 7           | 70.00%                              | 70.00%                              |

Respecto al Criterio Político, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?

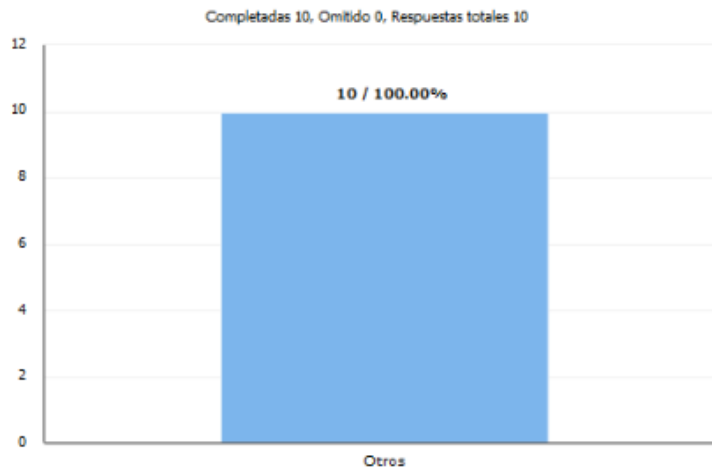


Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta  | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Aprobación de la ge... | 7           | 70.00%                              | 70.00%                              |
| Otros                  | 4           | 40.00%                              | 40.00%                              |

|  |   |        |        |
|--|---|--------|--------|
| Aprobación de la gestión por parte de los ciudadanos | 7 | 70.00% | 70.00% |
| Otros  | 4 | 40.00% | 40.00% |

Respecto al Criterio Otros (en caso lo haya seleccionado), ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|-----------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Otros                 | 10          | 100.00%                             | 100.00%                             |



## ANEXO N°4

### FORMATO ENCUESTA PARA PONDERACIÓN DE CRITERIOS

#### Ponderación de Criterios y Subcriterios definidos para la priorización de los proyectos para el Mejoramiento de Parques de Invermet

Muchas gracias por el apoyo brindando tu opinión en la anterior encuesta, con base en las distintas opiniones recabadas se han podido definir los criterios y subcriterios. Algunos subcriterios no se están considerando debido a que han sido evaluados y declarados en el estudio de preinversión (presupuesto asignado, viabilidad técnica, cierre de brechas, etc). Se definieron los siguientes criterios y subcriterios: 1. Criterio Orientado al Proyecto: Se refiere a las características específicas del proyecto. 1.1 Grado de Urgencia del Proyecto Se aplica una discriminación positiva a aquellos proyectos que apuntan a satisfacer una necesidad de mayor gravedad. 1.2 Plazo de Ejecución Se aplica una discriminación positiva a aquellos proyectos que tienen menor duración (se logra más rápido el objetivo) 2. Criterio Económico: Se consideran factores como costos por beneficiario y monto total de la inversión 2.1 Costo Total de la Inversión Se aplica una discriminación positiva a aquellos proyectos que tienen mayor monto (mayor ejecución de presupuesto) 2.2 Costo por beneficiario Directo (Rentabilidad Social) Se aplica una discriminación positiva a aquellos proyectos que tienen mayor monto (más beneficio para el ciudadano) 3. Criterio Social: Se considera la cantidad de personas beneficiadas 3.1 Cantidad de personas beneficiadas (10 años) Se aplica una discriminación positiva a aquellos proyectos que apuntan a beneficiar a más personas. Se considera el número total de beneficiarios en un horizonte de 10 años. 4. Criterio Ambiental: Se considera el área a intervenir y la cantidad de especies arbóreas por parque. 4.1 Área a intervenir Se aplica una discriminación positiva a aquellos proyectos que tienen mayor área ya que contarán con más áreas verdes. (70%) 4.2 Cant. Arbolización (captura de CO2) Se aplica una discriminación positiva a aquellos proyectos que cuenten con mayor cantidad de arbolización ya que pueden brindar mayores servicios ecosistémicos (captura de CO2, sombra, etc) Ahora hay que determinar las preferencias que los especialistas presentas sobre los criterios y subcriterios planteados, se harán preguntas como ¿Qué tanto más importantes es el Criterio A antes que el Criterio B? y para la medición de la respuesta se deberá considerar la siguiente escala: Intensidad Definición Explicación 1 Igual importancia Dos actividades contribuyen igualmente al objetivo. 3 Moderada Importancia de una sobre otra La experiencia y el juicio favorecen ligeramente a una actividad sobre otra. 5 Fuerte Importancia La experiencia y el juicio favorecen ligeramente a una actividad sobre otra. 7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada Una actividad es mucho más favorecida que la otra; su dominio se demostró en la práctica. 9 Extrema Importancia La evidencia que favorece una actividad sobre otra es del orden más alto posible de la afirmación. Recíprocos de los anteriores 1/3...1/9 Si A tiene un valor asignados a él cuando se compara con B, entonces B tiene el valor recíproco cuando se compara con B

1. Nombre

2. ¿Qué tanto más importante es el Criterio Orientado al Proyecto (A) antes que el Criterio Económico (B) ?

- 9 Extrema Importancia de A sobre B
- 7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de A sobre B
- 5 Fuerte Importancia de A sobre B
- 3 Moderada Importancia de A sobre B
- 1 Igual importancia
- 1/3 Moderada Importancia de B sobre A
- 1/5 Fuerte Importancia de B sobre A
- 1/7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de B sobre A
- 1/9 Extrema Importancia de B sobre A

6. ¿Qué tanto más importante es el Criterio Económico (A) antes que el Criterio Ambiental (B)?

- 9 Extrema Importancia de A sobre B
- 7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de A sobre B
- 5 Fuerte Importancia de A sobre B
- 3 Moderada Importancia de A sobre B
- 1 Igual importancia
- 1/3 Moderada Importancia de B sobre A
- 1/5 Fuerte Importancia de B sobre A
- 1/7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de B sobre A
- 1/9 Extrema Importancia de B sobre A

7. ¿Qué tanto más importante es el Criterio Social (A) antes que el Criterio Ambiental (B)?

- 9 Extrema Importancia de A sobre B
- 7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de A sobre B
- 5 Fuerte Importancia de A sobre B
- 3 Moderada Importancia de A sobre B
- 1 Igual importancia
- 1/3 Moderada Importancia de B sobre A
- 1/5 Fuerte Importancia de B sobre A
- 1/7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de B sobre A
- 1/9 Extrema Importancia de B sobre A

8. ¿Qué tanto más importante es el Grado de Urgencia del Proyecto (A) antes que el Plazo de Ejecución (B)?

- 9 Extrema Importancia de A sobre B
- 7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de A sobre B
- 5 Fuerte Importancia de A sobre B
- 3 Moderada Importancia de A sobre B
- 1 Igual importancia
- 1/3 Moderada Importancia de B sobre A
- 1/5 Fuerte Importancia de B sobre A
- 1/7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de B sobre A
- 1/9 Extrema Importancia de B sobre A

9. ¿Qué tanto más importante es el Costo Total de la Inversión (A) antes que el Costo por Beneficiario Directo (B)?

- 9 Extrema Importancia de A sobre B
- 7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de A sobre B
- 5 Fuerte Importancia de A sobre B
- 3 Moderada Importancia de A sobre B
- 1 Igual importancia
- 1/3 Moderada Importancia de B sobre A
- 1/5 Fuerte Importancia de B sobre A
- 1/7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de B sobre A
- 1/9 Extrema Importancia de B sobre A

10. ¿Qué tanto más importante es el Área a intervenir (A) antes que el Cant. Arbolización (captura de CO2) (B)?

- 9 Extrema Importancia de A sobre B
- 7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de A sobre B
- 5 Fuerte Importancia de A sobre B
- 3 Moderada Importancia de A sobre B
- 1 Igual importancia
- 1/3 Moderada Importancia de B sobre A
- 1/5 Fuerte Importancia de B sobre A
- 1/7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de B sobre A
- 1/9 Extrema Importancia de B sobre A

- 9 Extrema Importancia de A sobre B
- 7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de A sobre B
- 5 Fuerte Importancia de A sobre B
- 3 Moderada Importancia de A sobre B
- 1 Igual importancia
- 1/3 Moderada Importancia de B sobre A
- 1/5 Fuerte Importancia de B sobre A
- 1/7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de B sobre A
- 1/9 Extrema Importancia de B sobre A

3. ¿Qué tanto más importante es el Criterio Orientado al Proyecto (A) antes que el Criterio Social (B)?

- 9 Extrema Importancia de A sobre B
- 7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de A sobre B
- 5 Fuerte Importancia de A sobre B
- 3 Moderada Importancia de A sobre B
- 1 Igual importancia
- 1/3 Moderada Importancia de B sobre A
- 1/5 Fuerte Importancia de B sobre A
- 1/7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de B sobre A
- 1/9 Extrema Importancia de B sobre A

4. ¿Qué tanto más importante es el Criterio Orientado al Proyecto (A) antes que el Criterio Ambiental (B)?

- 9 Extrema Importancia de A sobre B
- 7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de A sobre B
- 5 Fuerte Importancia de A sobre B
- 3 Moderada Importancia de A sobre B
- 1 Igual importancia
- 1/3 Moderada Importancia de B sobre A
- 1/5 Fuerte Importancia de B sobre A
- 1/7 Muy Fuerte Importancia o Importancia Demostrada de B sobre A
- 1/9 Extrema Importancia de B sobre A

5. ¿Qué tanto más importante es el Criterio Económico (A) antes que el Criterio Social (B)?

## ANEXO N°5

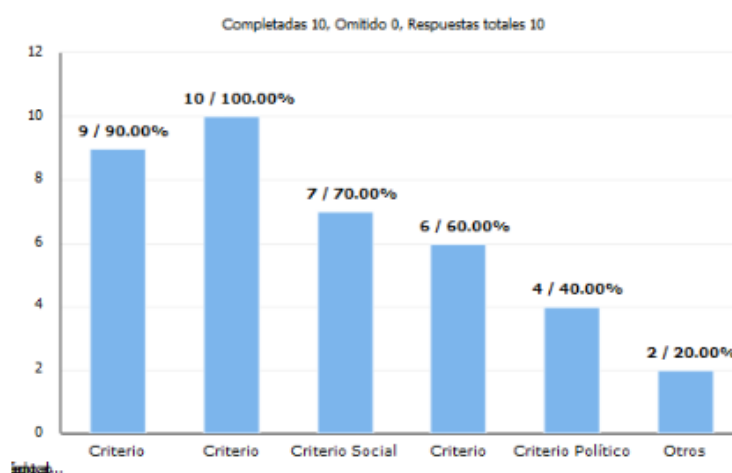
### RESUMEN RESPUESTAS EN ENCUESTAS PARA PONDERACIÓN DE CRITERIOS EVALUACIÓN

Resumen

Respuestas totales 10

Página 1

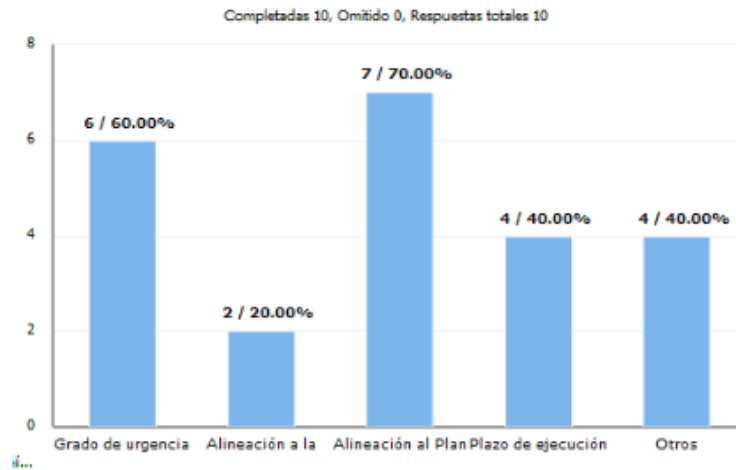
¿Cuáles de estos criterios cree que son los que deben considerarse al momento de priorizar los Proyectos de Inversión viables para el Mejoramiento de Parques? Puede escoger más de uno.



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta          | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Criterio Orientado al Proyecto | 9           | 90.00%                              | 90.00%                              |
| Criterio Económico             | 10          | 100.00%                             | 100.00%                             |
| Criterio Social                | 7           | 70.00%                              | 70.00%                              |
| Criterio Ambiental             | 6           | 60.00%                              | 60.00%                              |
| Criterio Político              | 4           | 40.00%                              | 40.00%                              |
| Otros                          | 2           | 20.00%                              | 20.00%                              |

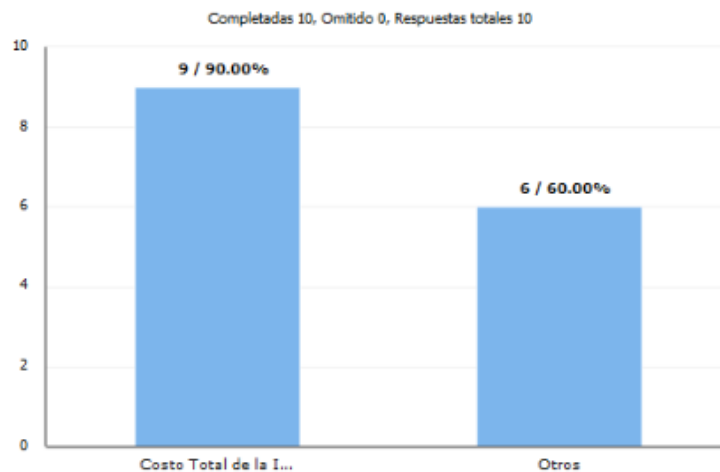
Respecto al Criterio Orientado al Proyecto, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta                   | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|---|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Grado de urgencia del Proyecto          | 6           | 60.00%                              | 60.00%                              |
| Alineación a la política de desarrollo  | 2           | 20.00%                              | 20.00%                              |
| Alineación al Plan de Desarrollo Urbano | 7           | 70.00%                              | 70.00%                              |
| Plazo de ejecución                      | 4           | 40.00%                              | 40.00%                              |
| Otros                                   | 4           | 40.00%                              | 40.00%                              |

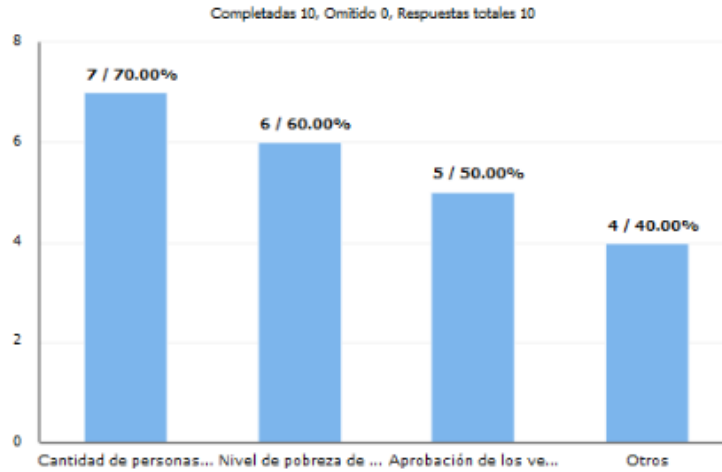
Respecto al Criterio Económico, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta       | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|-----------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Costo Total de la Inversión | 9           | 90.00%                              | 90.00%                              |
| Otros                       | 6           | 60.00%                              | 60.00%                              |

Respecto al Criterio Social, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta             | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|-----------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Cantidad de personas beneficiadas | 7           | 70.00%                              | 70.00%                              |
| Nivel de pobreza de la zona       | 6           | 60.00%                              | 60.00%                              |
| Aprobación de los vecinos         | 5           | 50.00%                              | 50.00%                              |
| Otros                             | 4           | 40.00%                              | 40.00%                              |

Respecto al Criterio Ambiental, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|-----------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Área a intervenir     | 5           | 50.00%                              | 50.00%                              |
| Otros                 | 7           | 70.00%                              | 70.00%                              |

Respecto al Criterio Político, ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?



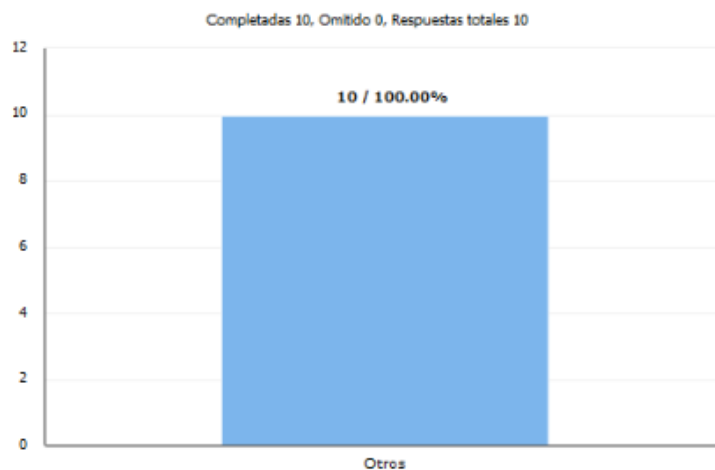
Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|-----------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|-----------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|



|  |   |        |        |
|--|---|--------|--------|
| Aprobación de la gestión por parte de los ciudadanos | 7 | 70.00% | 70.00% |
| Otros  | 4 | 40.00% | 40.00% |

Respecto al Criterio Otros (en caso lo haya seleccionado), ¿cree usted que estos deberían ser sus sub-criterios?



Completadas 10, Omitido 0, Respuestas totales 10

| Selección de pregunta | Selecciones | % Todas las respuestas de preguntas | % Todas las respuestas de encuestas |
|-----------------------|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Otros                 | 10          | 100.00%                             | 100.00%                             |

## ANEXO N°6

### CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO




#### CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO DE ACCESO PÚBLICO

Por medio de la presente, informamos que la empresa..... **INVERMET** .....  
autoriza al alumno (a) ..... **Jorge Carlos Espinoza Merino** ..... con código de matrícula No.  
**2017175635** ..... de la Escuela Profesional de ..... **Administración** ..... de la  
Universidad de San Martín de Porres, hacer uso de la información que a continuación se detalla, con el  
consentimiento de la institución, para el desarrollo de su proyecto de investigación, la cual lleva por título:  
**.. APLICACIÓN DEL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO PARA LA PRIORIZACIÓN DE LA CARTERA DE ..**  
**.. PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DE PARQUES DEL FONDO METROPOLITANO DE INVERSIONES AÑO 2019**  
**.....**

1. Nombre de "INVERMET" O "Fondo Metropolitano de Inversiones"
2. Información del estudio de preinversión de los proyectos de inversión para el mejoramiento de parques con CUI 2456295, 2456449, 2458146, 2458312, 2460810, 2460720, 2472110, 2475416, 2473975, 2475494, 2469590 y 2242181. Dicha información es de carácter público y se puede encontrar a través del aplicativo "Consulta de Inversiones" de la página web del Ministerio de Economía y Finanzas.

Dicha información, se recopilará en el Trabajo de Campo para posteriormente ser registrada en su Investigación con fines netamente académicos.

Se expide la presente CONSTANCIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO, a solicitud del interesado (a), para los fines que estime conveniente.

  
\_\_\_\_\_  
ALUMNO

Lima, 30 de marzo del 2021  
  
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA  
Fondo Metropolitano de Inversiones - INVERMET  
  
Ing. HÉCTOR NUÑEZ DEL PRADO CASTRO  
Gerente de Proyectos  
\_\_\_\_\_  
EMPRESA