



CONTENIDO GENERAL

Análisis de alternativas de las actividades del proyecto

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 2. | Análisis de alternativas | 3 |
| 2.1 | Esquema de alternativas de implementación del proyecto | 3 |
| 2.2 | Metodología..... | 3 |
| 2.2.1 | Listado Ambiental Simple..... | 3 |
| 2.2.2 | Selección de indicadores ambientales | 4 |
| 2.2.3 | Aplicación del método de escala y peso | 5 |
| 2.2.3.1 | Evaluación del peso..... | 5 |
| 2.2.3.2 | Evaluación de la escala | 5 |
| 2.2.3.3 | Presentación de resultados..... | 6 |
| 2.2.3.4 | Comparación ambiental de alternativas | 6 |
| 2.2.4 | Determinación de los coeficientes de importancia relativa (CIR)..... | 6 |
| 2.3 | Determinación de los coeficientes de selección ambiental | 8 |
| 2.4 | Elaboración de matriz final de coeficientes | 12 |
| 2.5 | Selección de la alternativa optima | 12 |
| 2.6 | Conclusiones..... | 13 |



CONTENIDO DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 2-1. Indicadores ambientales para análisis de alternativas | 4 |
| Tabla 2-2. Selección de indicadores ambientales..... | 4 |
| Tabla 2-3. Coeficiente de importancia | 6 |
| Tabla 2-4. Coeficiente de importancia relativa (CIR) | 7 |
| Tabla 2-5. Peso de los indicadores ambientales..... | 8 |
| Tabla 2-6. Indicador de alteración de drenaje | 8 |
| Tabla 2-7. Indicador de calidad de agua..... | 8 |
| Tabla 2-8. Indicador de generación de ruido..... | 9 |
| Tabla 2-9. Indicador de emisión de partículas de polvo..... | 9 |
| Tabla 2-10. Indicador de emisión de gases | 9 |
| Tabla 2-11. Indicador de cambios de uso de suelo | 9 |
| Tabla 2-12. Indicador de contaminación de suelo | 9 |
| Tabla 2-13. Indicador de estrato vegetal | 10 |
| Tabla 2-14. Indicador de molestias a la fauna..... | 10 |
| Tabla 2-15. Indicador de generación de expectativas | 10 |
| Tabla 2-16. Indicador de quejas y reclamos..... | 10 |
| Tabla 2-17. Indicador de protestas y posición de la comunidad | 10 |
| Tabla 2-18. Indicador de cambios en la calidad de vida de la población | 11 |
| Tabla 2-19. Indicador de generación de empleo | 11 |
| Tabla 2-20. Indicador de generación de riesgos sanitarios | 11 |
| Tabla 2-21. Indicador de riesgos de accidentes a terceros..... | 11 |
| Tabla 2-22. Indicador de accidentes laborales..... | 11 |
| Tabla 2-23. Matriz final de coeficientes | 12 |



2. Análisis de alternativas

El presente capítulo incluye un resumen referente al análisis de alternativas seguidas en el desarrollo del proyecto CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA, para seleccionar la mejor alternativa y cumplir con los requerimientos establecidos en la normativa ambiental.

A continuación, se presenta el resumen de los resultados obtenidos en la fase de prefactibilidad en relación al análisis y evaluación ambiental realizado para 2 alternativas de aprovechamiento propuestas en el presente estudio, y que permitió seleccionar la más adecuada considerando la viabilidad ambiental: técnico, ecológico y socioeconómico.

La metodología empleada en este proceso permitió evaluar 2 alternativas de aprovechamiento para el proyecto, obra o actividad CONSTRUCCION DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SISTEMA LAGUNAR EN LA COMUNA RIO VERDE DEL CANTON SANTA ELENA, mediante un análisis comparativo en el que se analizó el comportamiento de cada una de ellas en relación con una serie de factores que permiten seleccionar la más adecuada bajo el criterio ambiental. El proceso de evaluación de alternativas contempla cuatro etapas de análisis:

- a) Esquemas de alternativas de implementación del proyecto
- b) Definición de criterios, variables e indicadores de evaluación
- c) Valoración y calificación de criterios, variables e indicadores de evaluación
- d) Jerarquización de alternativas

2.1 Esquema de alternativas de implementación del proyecto

Las alternativas evaluadas para el proyecto corresponden a los siguientes esquemas de aprovechamiento:

NO ACCIÓN: No se realizarán intervenciones en la Comuna Río Verde.

ALTERNATIVA 1: Desarrollar el diseño hidráulico, a través de tuberías bajo condiciones de flujo uniforme y la comprobación de diseño del sistema de alcantarillado (sistemas de recolección y transporte de aguas residuales urbanas) y disposición de agua residuales para poblaciones menor a 1000 habitantes.

ALTERNATIVA 2: Desarrollar el diseño hidráulico, a través de tuberías bajo condiciones de flujo uniforme y la comprobación de diseño del sistema de alcantarillado (sistemas de recolección y transporte de aguas residuales urbanas) y disposición de agua residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes. Construcción de cámara de llegada que reciba las aguas servidas recolectadas por el sistema terciario y dirigido hacia los colectores a implementar. El sistema de aguas residuales, funcionara en paralelo, para efectos de mantenimientos futuros, es decir, el sistema constará de 2 Lagunas Anaeróbicas, 2 Lagunas Facultativas y de Maduración con sus respectivas Mamparas.

2.2 Metodología

2.2.1 Listado Ambiental Simple

El listado ambiental de componentes e indicadores ambientales que podrían ser afectados por el proyecto, se presenta en la Tabla 1.



Con el propósito de seleccionar los indicadores ambientales que servirán para la aplicación del método de Escala y Peso, se preparó la Tabla 1, en el que consta un amplio listado de atributos y factores ambientales tomados de un listado maestro típico para este tipo de proyectos, entre los que se seleccionarán los que se consideran que generarán impactos ambientales.

Los factores y atributos ambientales que tienen contestación “sí” o “puede ser”, fueron considerados como elementos constitutivos de la evaluación para el Método de Escala y Peso, los que obtuvieron una respuesta “no”, fueron eliminados del listado.

En la Tabla 1, se incluyen los indicadores ambientales que se seleccionen de forma definitiva y que serán considerados tanto en la comparación ambiental de alternativas como en la identificación y evaluación de impactos ambientales.

Tabla 2-1. Indicadores ambientales para análisis de alternativas

| COMPONENTE | ELEMENTO | INDICADOR | SI | NO | PROBABLE |
|------------|-------------------|---------------------------------------|----|----|----------|
| FÍSICO | AGUA | Alteración de drenajes | x | | |
| | | Calidad del agua | x | | |
| | AIRE | Generación de ruido | x | | |
| | | Emisión de partículas de polvo | x | | |
| | | Emisión de gases | x | | |
| | SUELO | Componentes en el uso del suelo | x | | |
| | | Contaminación al suelo | x | | |
| BIÓTICO | FLORA / FAUNA | Modificación al estado vegetal | x | | |
| | | Molestias a la fauna | x | | |
| HUMANO | COMUNIDAD | Generación de expectativas | | | x |
| | | Quejas y reclamos | | | x |
| | | Protestas y oposición de la comunidad | | | x |
| | | Cambios en la calidad de la población | | | x |
| | | Generación de empleo | x | | |
| | SEGURIDAD Y SALUD | Generación de riesgos sanitarios | | | x |
| | | Riesgos de accidentes y terceros | | | x |
| | | Accidentes laborales | | | x |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Loo

2.2.2 Selección de indicadores ambientales

El listado de indicadores ambientales seleccionados en el proceso del numeral anterior se indica en la Tabla 2:

Tabla 2-2. Selección de indicadores ambientales

| No. | INDICADOR AMBIENTAL |
|-----|--------------------------------|
| 1 | Alteración de drenajes |
| 2 | Calidad del agua |
| 3 | Generación de ruido |
| 4 | Emisión de partículas de polvo |



| | |
|----|---|
| 5 | Emisiones de gases |
| 6 | Cambio en el uso de suelo |
| 7 | Contaminación del suelo |
| 8 | Modificación del estrato vegetal |
| 9 | Molestias de la fauna |
| 10 | Generación de expectativas |
| 11 | Quejas y reclamos |
| 12 | Protestas y oposición de la comunidad |
| 13 | Cambios en la calidad de vida de la población |
| 14 | Generación de empleo |
| 15 | Generación de riesgos sanitarios |
| 16 | Riesgos de accidentes a terceros |
| 17 | Accidentes laborales |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Loo

2.2.3 Aplicación del método de escala y peso

El método de Escala y Peso incluye la consideración de la importancia de cada variable impactada y de los impactos absolutos o relativos de las alternativas sobre cada variable. El peso se refiere a la asignación de importancia entre variables impactadas y la escala se refiere a la asignación utilizada para reflejar los impactos de las alternativas.

2.2.3.1 Evaluación del peso

Para la determinación del peso, cada indicador ambiental seleccionado es comparado con todos los demás para determinar cuál de ellos es más importante para el área que se estudia, la comparación se la efectúa en forma secuencial en el sentido de las filas de la matriz.

A la variable que se considera más importante se le asigna el valor de UNO, y a la otra el valor CERO. Si no se puede tomar decisión en lo que a la importancia relativa respecta, o si se considera a las variables como iguales en importancia, a cada una se le asigna el valor 0,5.

Luego, a los valores asignados a cada variable se suman. Cada suma es dividida por el total de sumandos para determinar el Coeficiente de Importancia Relativa (CIR).

Se pueden hacer dos verificaciones, en lo que a cálculos se refiere, utilizando los totales de la tabla: el total de la columna "Suma" debe totalizar $N(N-1) / 2$, en donde N es igual al número de variables consideradas incluyendo el valor nominal; y, la columna del CIR debe totalizar CIEN.

$$N \times (N-1) / 2 = 25 \times 24 / 2 = 253$$

2.2.3.2 Evaluación de la escala

Se deben comparar los impactos las alternativas del proyecto para cada indicador ambiental, incluyendo la alternativa "No Acción".

El procedimiento trata simplemente de establecer cuál de las alternativas, tomadas de las 2, tendrá un impacto más benéfico sobre el componente ambiental considerado.



Se le asigna un valor de UNO a la más deseable del par comparado, y CERO a la menos deseable. Si las dos alternativas tienen un impacto similar, se le asigna un valor de 0,5.

Posteriormente, se suman los valores asignados a cada alternativa. Cada suma es dividida para el total de sumandos para determinar el Coeficiente de Selección de Alternativa (CSA). Igual que el caso del Peso, para la escala también se pueden hacer dos verificaciones, en lo que a cálculos se refiere, utilizando los totales de la tabla: el total de la columna "Suma" debe totalizar $N(N-1) / 2$, en donde N es igual al número de variables consideradas incluyendo el valor nominal; y, la columna del CIR debe totalizar CIEN.

$$N \times (N-1) / 2 = 3 \times 2 / 2 = 3$$

2.2.3.3 Presentación de resultados

Los resultados de la técnica de escala y peso se presentan en una Matriz Final de Coeficientes. La tabla contiene los valores de los CIR y de los CSA. La matriz final de coeficientes representa los productos del CIR y del CSA de cada alternativa para cada variable, que se están considerando. La suma de los valores individuales, de coeficientes conduce a la identificación de la mejor alternativa.

La alternativa que tenga mayor puntuación será la más benéfica desde el punto de vista ambiental del proyecto. Esto no significa que las otras alternativas pudieran ser viables también, ya que pueden existir otras que también sean benéficas. Algunas alternativas pueden ser consideradas perjudiciales.

2.2.3.4 Comparación ambiental de alternativas

Los componentes ambientales que podrían ser afectados por el proyecto se tomaron del resultado del Listado Ambiental Simple, que consta en la Tabla 1. En los siguientes numerales se desarrolla el método de Escala y peso.

2.2.4 Determinación de los coeficientes de importancia relativa (CIR)

Conforme a la metodología descrita, en el contexto de área de influencia ambiental del proyecto y de las características de la alternativa de este se procedió a efectuar la estimación de los Coeficientes de Importancia Relativa (CIR) para los componentes ambientales, los resultados constan en la Tabla 3.

De todos los componentes ambientales, los de mayor peso en orden decreciente son:

Tabla 2-3. Coeficiente de importancia

| | |
|---|-------------|
| Cambios en la calidad de vida de la población | 10,2 |
| Generación de empleo | 9,9 |
| Modificación del estrato vegetal | 8,5 |
| Molestias a la fauna | 8,5 |
| Generación de riesgos sanitarios | 7,6 |
| Calidad del agua | 7,6 |
| Riesgos de accidentes a terceros | 5,8 |
| Accidentes laborales | 5,6 |
| Cambio de uso de suelo | 5,3 |
| Contaminación de suelo | 5,0 |
| Protestas y oposición de la comunidad | 5,0 |



Quejas y reclamos

4,1

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Loor

Los otros indicadores ambientales tienen un peso menor a los anteriormente anotados.

Tabla 2-4. Coeficiente de importancia relativa (CIR)

| | Nominal | Accidentes laborales | Riesgos de accidentes a terceros | Generación de riesgos sanitarios | Generación de empleo | Cambios en la calidad de vida de la población | Protestas y oposición de | Quejas y reclamos | Generación de expectativas | Zona de uso público | Molestias de la fauna | Modificación del estrato vegetal | Contaminación del suelo | Cambio en el uso de suelo | Emissiones de gases | Emisión de partículas de polvo | Generación de ruido | Calidad del agua | Alteración de drenajes | SUMA | CIR |
|---|---------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------|---|--------------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|------------------|------------------------|-------|------|
| Alteración de drenajes | 1 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | | 5.0 | 2.9 |
| Calidad del agua | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 13.0 | 7.6 |
| Generación de ruido | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0.5 | 0.5 | | 0 | 0.5 | 3.0 | 1.8 |
| Emisión de partículas de polvo | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0.5 | | 0.5 | 0 | 0.5 | 3.0 | 1.8 |
| Emissiones de gases | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | | 0.5 | 0.5 | 0 | 0.5 | 3.0 | 1.8 |
| Cambio en el uso de suelo | 1 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 1 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0.5 | | 1 | 1 | 1 | 0 | 0.5 | 9.0 | 5.3 |
| Contaminación del suelo | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0.5 | 1 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 8.5 | 5.0 |
| Modificación del estrato vegetal | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 1 | 14.5 | 8.5 |
| Molestias de la fauna | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 1 | 14.5 | 8.5 |
| Zona de uso público | 1 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 | 10.0 | 5.8 |
| Generación de expectativas | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0.5 | 5.0 | 2.9 |
| Quejas y reclamos | 1 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7.0 | 4.1 |
| Protestas y oposición de la comunidad | 1 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | | 0.5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 8.5 | 5.0 |
| Cambios en la calidad de vida de la población | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 17.5 | 10.2 |
| Generación de empleo | 1 | 1 | 1 | 1 | | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 1 | 17.0 | 9.9 |
| Generación de riesgos sanitarios | 1 | 1 | 0.5 | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 0.5 | 13.0 | 7.6 |
| Riesgos de accidentes a terceros | 1 | 0.5 | | 0.5 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 1 | 10 | 5.8 |
| Accidentes laborales | 1 | | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 1 | 0.5 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 1 | 1 | 1 | 0.5 | 1 | 9.5 | 5.8 |
| Nominal | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 171.0 | 100 |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Loor



Tabla 2-5. Peso de los indicadores ambientales

| Nro. | COMPONENTE AMBIENTAL | PESO |
|------|---|------|
| 1 | Cambios en la calidad de vida de la población | 10,2 |
| 2 | Generación de empleo | 9,9 |
| 3 | Modificación del estrato vegetal | 8,5 |
| 4 | Molestias a la fauna | 8,5 |
| 5 | Generación de riesgos sanitarios | 7,6 |
| 6 | Calidad del agua | 7,6 |
| 7 | Riesgos de accidentes a terceros | 5,8 |
| 8 | Accidentes laborales | 5,6 |
| 9 | Cambio de uso de suelo | 5,3 |
| 10 | Contaminación de suelo | 5,0 |
| 11 | Protestas y oposición de la comunidad | 5,0 |
| 12 | Quejas y reclamos | 4,1 |
| 13 | Alteración de drenajes | 2,9 |
| 14 | Generación de expectativas | 2,9 |
| 15 | Generación de ruido | 1,8 |
| 16 | Emisión de partículas y polvo | 1,8 |
| 17 | Emisión de gases | 1,8 |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Loor

2.3 Determinación de los coeficientes de selección ambiental

Las calificaciones de los CSA están resumidas en los cuadros que se presentan a continuación. Hay que señalar que para efectuar la estimación de los diversos CSA, se tomaron en cuenta las alternativas propuestas y la “No Acción”.

Se realiza el detalla de la evaluación realizada:

Tabla 2-6. Indicador de alteración de drenaje

| | Nominal | Alternativa 2 | Alternativa 1 | No Acción | SUMA | CSA |
|---------------|---------|---------------|---------------|-----------|------|-------|
| No Acción | 1 | 0 | 0 | | 1.0 | 16.7 |
| Alternativa 1 | 1 | 0.5 | | 1 | 2.0 | 33.3 |
| Alternativa 2 | 1 | | 0.5 | 0 | 3.0 | 50.0 |
| Nominal | | 0 | 0 | 0 | | |
| TOTAL | | | | | 6.0 | 100.0 |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Loor

Tabla 2-7. Indicador de calidad de agua

| | Nominal | Alternativa 2 | Alternativa 1 | No Acción | SUMA | CSA |
|---------------|---------|---------------|---------------|-----------|------|-------|
| No Acción | 1 | 0 | 0 | | 1.0 | 18.2 |
| Alternativa 1 | 1 | 0.5 | | 1 | 2.0 | 36.4 |
| Alternativa 2 | 1 | | 0.5 | 1 | 2.5 | 45.5 |
| Nominal | | 0 | 0 | 0 | | |
| TOTAL | | | | | 5.5 | 100.0 |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Loor



Tabla 2-13. Indicador de estrato vegetal

| | Nominal | Alternativa 2 | Alternativa 1 | No Acción | SUMA | CSA |
|---------------|---------|---------------|---------------|-----------|------|-------|
| No Acción | 1 | 1 | 1 | | 3.0 | 37.5 |
| Alternativa 1 | 1 | 0.5 | | 1 | 2.5 | 31.3 |
| Alternativa 2 | 1 | | 0.5 | 1 | 2.5 | 31.3 |
| Nominal | | 0 | 0 | 0 | | |
| TOTAL | | | | | 8.0 | 100.0 |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Llor

Tabla 2-14. Indicador de molestias a la fauna

| | Nominal | Alternativa 2 | Alternativa 1 | No Acción | SUMA | CSA |
|---------------|---------|---------------|---------------|-----------|------|-------|
| No Acción | 1 | 1 | 0 | | 1.0 | 16.7 |
| Alternativa 1 | 1 | 0.5 | | 1 | 2.5 | 41.7 |
| Alternativa 2 | 1 | | 0.5 | 1 | 2.5 | 41.7 |
| Nominal | | 0 | 0 | 0 | | |
| TOTAL | | | | | 6.0 | 100.0 |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Llor

Tabla 2-15. Indicador de generación de expectativas

| | Nominal | Alternativa 2 | Alternativa 1 | No Acción | SUMA | CSA |
|---------------|---------|---------------|---------------|-----------|------|-------|
| No Acción | 1 | 0 | 0 | | 1.0 | 25.0 |
| Alternativa 1 | 1 | 0.5 | | 0 | 1.5 | 37.5 |
| Alternativa 2 | 1 | | 0.5 | 0 | 1.5 | 37.5 |
| Nominal | | 0 | 0 | 0 | | |
| TOTAL | | | | | 4.0 | 100.0 |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Llor

Tabla 2-16. Indicador de quejas y reclamos

| | Nominal | Alternativa 2 | Alternativa 1 | No Acción | SUMA | CSA |
|---------------|---------|---------------|---------------|-----------|------|-------|
| No Acción | 1 | 1 | 1 | | 3.0 | 50.0 |
| Alternativa 1 | 1 | 0.5 | | 0 | 1.5 | 25.0 |
| Alternativa 2 | 1 | | 0.5 | 0 | 1.5 | 25.0 |
| Nominal | | 0 | 0 | 0 | | |
| TOTAL | | | | | 6.0 | 100.0 |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Llor

Tabla 2-17. Indicador de protestas y posición de la comunidad

| | Nominal | Alternativa 2 | Alternativa 1 | No Acción | SUMA | CSA |
|---------------|---------|---------------|---------------|-----------|------|-------|
| No Acción | 1 | 1 | 1 | | 3.0 | 50.0 |
| Alternativa 1 | 1 | 0 | | 0 | 1.0 | 16.7 |
| Alternativa 2 | 1 | | 1 | 0 | 2.0 | 33.3 |
| Nominal | | 0 | 0 | 0 | | |
| TOTAL | | | | | 6.0 | 100.0 |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Llor



2.4 Elaboración de matriz final de coeficientes

De acuerdo a la metodología formulada, se procedió finalmente a la elaboración de la Matriz Final de Coeficientes, en el que se obtuvo el resultado de la alternativa óptima, desde el punto de vista ambiental.

Tabla 2-23. Matriz final de coeficientes

| COMPONENTE AMBIENTAL | CIR | CSA | | | CIR X CSA | | |
|---|------|-----------|---------------|---------------|-----------|---------------|---------------|
| | | No acción | Alternativa 1 | Alternativa 2 | No acción | Alternativa 1 | Alternativa 2 |
| Alteración de drenajes | 2.9 | 16.7 | 33.3 | 50.0 | 48.7 | 97.5 | 146.2 |
| Calidad del agua | 7.6 | 18.2 | 36.4 | 45.5 | 138.2 | 276.4 | 345.6 |
| Generación de ruido | 1.8 | 37.5 | 31.3 | 31.3 | 65.6 | 54.6 | 54.8 |
| Emisión de partículas de polvo | 1.8 | 37.5 | 31.3 | 31.3 | 65.6 | 54.6 | 54.8 |
| Emisiones de gases | 1.8 | 37.5 | 31.3 | 31.3 | 65.6 | 54.6 | 54.8 |
| Cambio en el uso de suelo | 9.3 | 23.1 | 38.5 | 38.5 | 121.5 | 202.4 | 202.4 |
| Contaminación del suelo | 9.0 | 50.0 | 20.0 | 30.0 | 248.5 | 99.4 | 149.1 |
| Modificación del estrato vegetal | 8.9 | 37.5 | 31.3 | 31.3 | 318.0 | 265.0 | 265.0 |
| Molestias de la fauna | 8.9 | 16.7 | 41.7 | 41.7 | 141.3 | 353.3 | 353.3 |
| Generación de expectativas | 2.9 | 25.0 | 37.5 | 37.5 | 73.1 | 109.6 | 109.6 |
| Quejas y reclamos | 4.1 | 50.0 | 25.0 | 25.0 | 204.7 | 102.3 | 102.3 |
| Protestas y oposición de la comunidad | 9.0 | 50.0 | 16.7 | 33.3 | 248.5 | 82.6 | 165.7 |
| Cambios en la calidad de vida de la población | 10.2 | 16.7 | 41.7 | 41.7 | 170.6 | 426.4 | 426.4 |
| Generación de empleo | 9.9 | 16.7 | 41.7 | 41.7 | 165.7 | 414.2 | 414.2 |
| Generación de riesgos sanitarios | 7.6 | 31.3 | 31.3 | 37.5 | 237.6 | 237.6 | 285.1 |
| Riesgos de accidentes a terceros | 5.8 | 31.3 | 31.3 | 37.5 | 182.7 | 182.7 | 219.3 |
| Accidentes laborales | 5.6 | 16.7 | 41.7 | 41.7 | 92.6 | 231.5 | 231.5 |
| TOTAL | | | | | 2589.1 | 3245.8 | 3580.3 |

Elaboración: MSC. Alamir Álvarez Loor

2.5 Selección de la alternativa optima

Una vez que se han obtenido los resultados en la Matriz Final de Coeficientes, se obtuvo el orden de selección de las alternativas planteadas. Los resultados son los siguientes:

- No Acción: 2.589,1 puntos
- Alternativa Uno: 3.245.8 puntos (Desarrollar el diseño hidráulico, a través de tuberías bajo condiciones de flujo uniforme y la comprobación de diseño del sistema de alcantarillado (sistemas de recolección y transporte de aguas residuales urbanas) y disposición de agua residuales para poblaciones menor a 1000 habitantes.).



- **Alternativa Dos: 3.580,3 puntos (ALTERNATIVA 2: Desarrollar el diseño hidráulico, a través de tuberías bajo condiciones de flujo uniforme y la comprobación de diseño del sistema de alcantarillado (sistemas de recolección y transporte de aguas residuales urbanas) y disposición de agua residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes. Construcción de cámara de llegada que reciba las aguas servidas recolectadas por el sistema terciario y dirigido hacia los colectores a implementar. El sistema de aguas residuales, funcionara en paralelo, para efectos de mantenimientos futuros, es decir, el sistema constará de 2 Lagunas Anaeróbicas, 2 Lagunas Facultativas y de Maduración con sus respectivas Mamparas.).**

2.6 Conclusiones

Las dos alternativas de construcción y operación del proyecto son ambientalmente viables, puesto que presentan resultados más satisfactorios que la "No Acción".

La Alternativa No. 2, es decir, construir y operar las lagunas de tratamiento con una capacidad mayor a 1000 habitantes y con la ejecución de las medidas de mitigación previstas en el Plan de Manejo Ambiental, es la que genera menores impactos ambientales, puesto que la magnitud en cuanto a los riegos de la intervención es menor.

Los impactos ambientales que se generarán por la construcción de la obra global son en su gran mayoría temporales, ya que una vez que concluyan los trabajos de su ejecución desaparecerán y los beneficios ambientales y socioeconómicos para los habitantes serán permanentes y significativos, ya que conducirán las aguas servidas de la población de Río Verde y evitará afectaciones a la salud pública eliminando los posibles focos de contaminación y la posible generación de vectores.