

**REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.S**



**CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS AMBIENTALES Y  
MODIFICACIONES A LA LICENCIA AMBIENTAL DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA  
S.A.S  
(1736)**

**CONTRATO 966568**

**CAPITULO 6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL  
VERSIÓN 0**

**Bogotá D.C., noviembre de 2019**

### ÍNDICE DE MODIFICACIONES

| Índice de Revisión | Sección Modificada | Fecha Modificación | Observaciones                  |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------------|
| 0                  |                    |                    | Versión final                  |
| B                  | Todo el documento  | 11-2019            | Se adjunta matriz de hallazgos |
| A                  | Todo el documento  | 10-2019            | Se adjunta matriz de hallazgos |
|                    |                    |                    |                                |
|                    |                    |                    |                                |

### REVISIÓN Y APROBACIÓN

|                             |        |                     |
|-----------------------------|--------|---------------------|
| Número de revisión          |        | <b>0</b>            |
| Responsable por elaboración | Nombre | Camilo Chindicue    |
|                             | Firma  |                     |
| Responsable por elaboración | Nombre | Katherine Rodríguez |
|                             | Firma  |                     |
| Responsable por elaboración | Nombre | Diana Malagón       |
|                             | Firma  |                     |
| Responsable por elaboración | Nombre | Carlos Guerrero     |
|                             | Firma  |                     |
| Responsable por Revisión    | Nombre | Katherine Martínez  |
| Coordinador Proyecto        | Firma  |                     |
| Responsable por aprobación  | Nombre | Mónica Pescador     |
| Gerente de Proyecto         | Firma  |                     |
|                             | Fecha  | noviembre de 2019   |



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA  
AMBIENTAL DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.S.**

**CAPÍTULO 6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL**

**TABLA DE CONTENIDO**

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| 6. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL.....  | 1           |
| 6.1 MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE LA<br>ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL..... | 1           |
| 6.2 RESULTADOS DE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL .....   | 3           |

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA  
AMBIENTAL DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.S.**

**CAPÍTULO 6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| Tabla 6.1 Matriz de decisión zonificación de manejo   | 2           |
| Tabla 6.2 Descripción de las Categorías de Manejo Ambiental en el área de influencia de la Refinería de Cartagena | 6           |

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA  
AMBIENTAL DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.S.**

**CAPÍTULO 6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| Figura 6.1 Distribución porcentual de la Zonificación de Manejo Ambiental | 4           |
| Figura 6.2 Zonificación de Manejo Ambiental                               | 5           |

## 6. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

La zonificación de manejo ambiental es una herramienta para la planeación y el ordenamiento de las actividades del proyecto, ésta incluye dos aspectos: en primer lugar, el análisis de las condiciones intrínsecas del área de influencia, que mediante la zonificación ambiental (Capítulo 3.6) describe las condiciones ambientales existentes y sintetiza la capacidad que tienen los medios para incorporar las actividades consideradas en el proyecto de modificación de licencia ambiental.

En segundo lugar, incluye los resultados obtenidos en la evaluación de impactos ambientales trasladando al ejercicio de zonificación de manejo aquellos impactos de carácter significativo, los cuales fueron plasmados en la zonificación de impactos que se presenta en el Capítulo 5.1.

La superposición cartográfica de las zonificaciones ambiental y de impactos, permite la identificación de áreas con condiciones homogéneas en las que es posible asignar un tipo de manejo requerido o las restricciones que las mismas deben considerar para el desarrollo del proyecto.

Sobre las áreas producto del cruce anteriormente descrito se definen las acciones de prevención, mitigación, control y compensación de las posibles alteraciones que se puedan generar, mediante una serie de categorías de manejo ambiental que reflejen el resultado final del proceso.

A continuación, se muestran los resultados del proceso de zonificación de manejo ejecutado para el área de influencia de la Refinería de Cartagena.

### 6.1 MARCO CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

La zonificación de manejo ambiental del proyecto se basa en el proceso de álgebra de mapas a partir de los resultados obtenidos en la Zonificación Ambiental y la Zonificación de Impactos significativos en el área de influencia definitiva del proyecto.

El objetivo, es por lo tanto establecer categorías de manejo que reflejen la sensibilidad e importancia del medio natural actual frente a los posibles impactos significativos de carácter negativo que se puedan generar en ocasión de la operación de la Refinería de Cartagena.

**Tabla 6.1 Matriz de decisión zonificación de manejo**

|  |   | Categorías de Manejo Ambiental según cualificación de impactos ambientales |  |  |  |           |
|--|---|--|--|--|--|-----------|
|  |   | Área de Intervención   | Área de Intervención con restricciones menores | Área de Intervención con restricciones moderadas | Área de intervención con restricciones mayores | Exclusión |
|  |   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5         |
| Área de Intervención                             | 1 | 1  | 1.5  | 2  | 2.5  |           |
| Área de Intervención con restricciones menores   | 2 | 1.5  | 2  | 2.5  | 3  |           |
| Área de Intervención con restricciones moderadas | 3 | 2  | 2.5  | 3  | 3.5  |           |
| Área de intervención con restricciones mayores   | 4 | 2.5  | 3  | 3.5  | 4  |           |
| Exclusión  | 5 |  |  |  |  | 5         |

Para la zonificación de manejo ambiental del proyecto, la descripción de dichas categorías es la siguiente:

- **Áreas de exclusión:** Hace referencia a elementos o zonas que debido a ciertas características se encuentran protegidas, amparadas y/o limitadas jurídicamente por mecanismos normativos o reglamentarios; así mismo, incluye áreas en las cuales los valores de Sensibilidad e Importancia (S/I) ambiental son muy altos con impactos de carácter crítico; estas zonas deben ser excluidas para todas o algunas actividades del proyecto.
- **Áreas de intervención con restricciones mayores (AIR-My):** Corresponde a zonas en las que la limitación normativa y reglamentaria es alta; asimismo, incluye áreas normativamente moderadas y/o bajas en las que: los valores de S/I son muy altos con impactos de carácter severo y los valores de S/I son altos con impactos de carácter crítico, haciendo que sea necesaria la implementación de acciones de restauración o compensación, dado que los efectos del proyecto sobre los recursos representados en estas variables son recuperables en el largo plazo o difícilmente recuperables.
- **Áreas de intervención con restricciones moderadas (AIR-Md):** Son zonas normativamente moderadas y/o bajas en las que: la S/I es alta y/o moderada con

impactos de carácter moderado, la S/I es alta y/o moderada con impactos severos, la S/I es moderada y/o baja con impactos de carácter crítico; también incluyen zonas normativamente moderadas en las que: la S/I es alta y/o moderada con impactos moderados, la S/I es baja y/o muy baja con impactos severos y la S/I es muy baja con impactos críticos.

Estas relaciones hacen que sea necesaria la implementación de acciones de restauración convencionales, dado que los efectos del proyecto sobre los recursos representados en estas variables son a corto plazo o la implementación de acciones de mitigación con efectos en el largo plazo.

- **Áreas de intervención con restricciones bajas (AIR-Mn):** Hace referencia a zonas normativamente moderadas en las que: la S/I es desde muy alta hasta muy baja con impactos de carácter irrelevante y la S/I es baja y muy baja con impactos moderados; también incluyen zonas normativamente bajas en las que: la S/I es alta y/o moderada con impactos moderados, la S/I es baja y/o muy baja con impactos severos y la S/I es muy baja con impactos críticos.

En este caso, se requerirán medidas de mitigación a corto plazo y medidas preventivas a largo plazo para evitar la manifestación de impactos potenciales de baja magnitud.

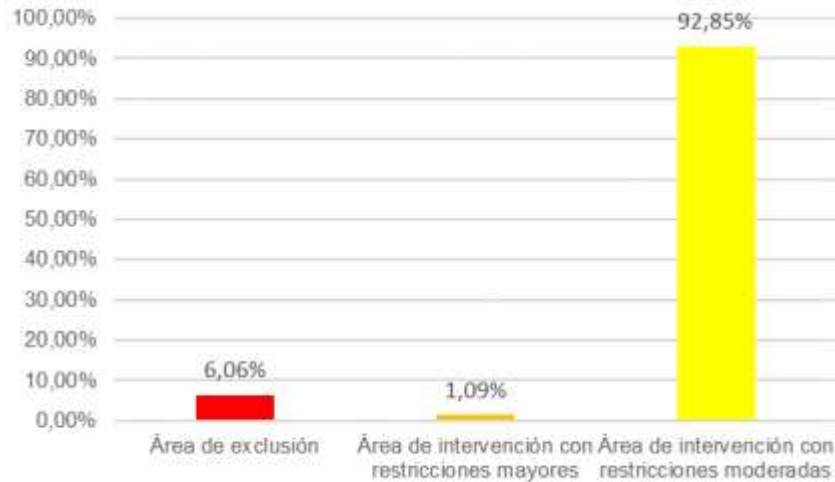
- **Áreas de intervención (AI):** Corresponden a zonas normativamente bajas en las que: la S/I es desde muy alta hasta muy baja con impactos de carácter irrelevante y la S/I es baja y muy baja con impactos moderados. En este caso es necesario la implementación de acciones de prevención en el largo y corto plazo.

## 6.2 RESULTADOS DE LA ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

En la Figura 6.1 se observa la distribución porcentual de los resultados obtenidos, donde se evidencia que el mayor porcentaje del Área de Influencia corresponde a Áreas de intervención con restricciones moderadas representado por un 92,85%, seguida por la categoría de Áreas de intervención con restricciones mayores con un 1,09%. Finalmente, las áreas de exclusión corresponden al 6,06% del área.



**Figura 6.1 Distribución porcentual de la Zonificación de Manejo Ambiental**



Fuente: Concol by WSP, 2019.

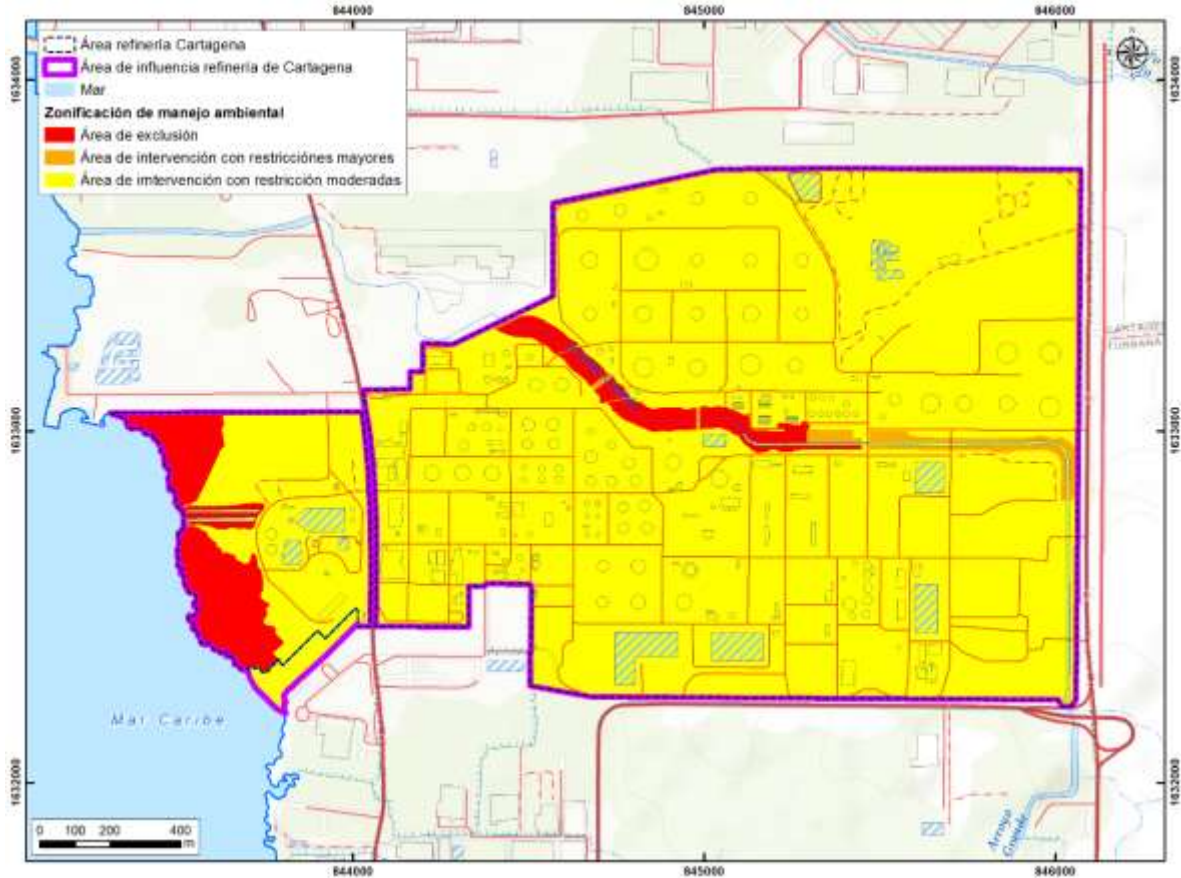
La distribución espacial de las áreas de manejo se presentan en la Figura 6.2, donde se observa que las áreas de intervención con restricción moderada ocupan la mayor parte del área de influencia del estudio (92,85%) y están asociadas principalmente a las zonas dentro de la Refinería de Cartagena en la que se desarrolla actualmente las actividades industriales de acuerdo a la vocación industrial del suelo. Estas áreas permiten el desarrollo de las actividades contempladas en la modificación de licencia mediante la implementación de medidas de manejo con acciones de mitigación que tengan efectos en el corto plazo.

Las áreas de exclusión que ocupan el 6,06% del área de influencia y corresponden a la zona delimitadas bajo las coberturas 3.1.1.1.2.2 Manglar Denso Alto, 3.1.4 y Bosque de galería y/o ripario<sup>1</sup>.

Estas dos coberturas fueron excluidas para el desarrollo del proyecto en virtud de que para el caso de la zona de manglar, esta es considerada un ecosistema estratégico que provee gran cantidad de servicios ecosistémicos tales como regulación climática y ciclado de nutrientes y con respecto a la cobertura asociada a bosque de galería y ripario, se entiende que la misma cumple una función de recarga hídrica, protección sobre los suelos y diversidad asociada a los cuerpos de agua sobre los que se encuentran.

<sup>1</sup> Ideam. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Bogotá, D. C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

Figura 6.2 Zonificación de Manejo Ambiental



Fuente: Concol by WSP, 2019

Las áreas de intervención con restricciones mayores (1,09% del área de influencia) se encuentran asociadas a coberturas antrópicas de plantaciones latifoliadas que están asociadas al sector canalizado del Arroyo Grande y que corresponden al cumplimiento de una compensación impuesta por la autoridad ambiental local.

En síntesis, en la Tabla 6.2 se presenta la descripción de las áreas identificadas en la zonificación de manejo ambiental para el área de influencia del proyecto.

**Tabla 6.2 Descripción de las Categorías de Manejo Ambiental en el área de influencia de la Refinería de Cartagena**

| Categoría   | Descripción   | Extensión            |
|---|---|----------------------|
| <b>Área de exclusión</b>                              | <p>En estas zonas no se podrá realizar ningún tipo de actividad del proyecto.</p> <p>Corresponde a áreas con cobertura de mangle denso alto (3.1.1.1.2.2), ecosistema altamente sensible debido a que alberga gran cantidad de flora y fauna única, que mediante diversas interacciones ecológicas confiere características particulares tanto al área que ocupa como a ecosistemas vecinos.</p> <p>Debido a las características mencionadas, el ecosistema de manglar es de gran importancia ecológica debido a la gran cantidad de servicios ecosistémicos de los que provee tanto a las comunidades humanas como a las comunidades florísticas y faunísticas que habitan en cercanías sumado a que las áreas de manglar también protegen la línea costera de la erosión producto del oleaje constante, captura grandes cantidades de CO<sub>2</sub>, entre otros. Teniendo en cuenta lo anterior, cualquier actividad antrópica que amenace su productividad o características ecológicas se encuentra excluida de esta área.</p> <p>Igualmente corresponde a los bosques de galería o ríparios, el cual se encuentra asociado al arroyo Grande y su ronda de protección de 30 metros. Estas áreas son de gran importancia ambiental, ya que protegen los suelos de la erosión producto de su constante interacción con el curso de agua, mantienen la calidad del agua y alberga fauna y flora típica de la región.</p> | 18,33 ha.<br>(6,06%) |
| <b>Área de intervención con restricciones mayores</b> | <p>En esta categoría se encuentran igualmente las Plantaciones latifoliadas asociadas a un requerimiento de compensación (Resolución 2102 del 2008), aunque estas coberturas no proveen la misma cantidad y calidad de recursos que un bosque primario, las diferentes interacciones entre los elementos bióticos que allí se establezcan pueden derivar en la mejora e incremento de funciones y servicios ecosistémicos.</p> <p>En estas áreas se podrán realizar las actividades contempladas en la presente modificación de licencia garantizando el cumplimiento total de las medidas de manejo establecidas en el Capítulo 7, encaminadas a la prevención, mitigación y/o control de los posibles impactos negativos que se puedan generar.</p>   | 3,31 ha.<br>(1,09%)  |

| Categoría   | Descripción   | Extensión             |
|---|---|-----------------------|
| <b>Área de intervención con restricciones moderadas</b> | <p>Esta área integra las coberturas de vegetación secundaria la cual es de importancia para la fauna ya que sirve como refugio que ha sido desplazada como consecuencia de disturbios antrópicos.</p> <p>Este espacio cuenta con todos los servicios públicos domiciliarios, pero no se registra comunidades asentadas en el área por corresponder principalmente a áreas industriales. Cuenta con estabilidad geotécnica entre alta y muy alta, donde no se presentan fenómenos de remoción en masa, la sismicidad se encuentra en rangos entre 50 – 100 PGA y el factor de precipitación en la zona es moderado. Con respecto a la Hidrogeología, las áreas muestran una vulnerabilidad baja debido a que los acuíferos que pudieran registrarse en la zona presentan capas confinantes, lo que representa un obstáculo que dificulta en alto grado el flujo de contaminantes hacia estas reservas, las cuales almacenan aguas de regular a mala calidad fisicoquímica, salada en las regiones costeras. Con respecto al suelo, este presenta limitantes para usos agrícolas y/o ganaderos, por estar catalogado como un área industrial actualmente.</p> <p>Teniendo en cuenta las características mencionadas, se considera que en estas áreas se podrán llevar a cabo las actividades requeridas y proyectadas por la Refinería de Cartagena, descritas en el capítulo 2 del presente estudio, entre las que se incluyen: Remoción de cobertura vegetal y descapote, Excavación, relleno y compactación del terreno, Fundición de estructuras en concreto reforzado, montaje de equipos, pruebas de hidrostática y hermeticidad, interconexiones, tendido y cambio de posición de líneas, arranque y puesta en marcha de equipos, líneas o unidades, mantenimiento general de instalaciones, destilación de combinada, atmosférico y vacío, generación de agua desmineralizada, energía y producción de vapor, desintegración catalítica y térmica, generación de hidrógeno, recuperación de azufre, hidrotratamiento de nafta, hidrotratamiento de diesel; entre otras. No obstante, para el desarrollo de dichas actividades, se deberán implementar las medidas de manejo encaminadas a la prevención y/o control de los posibles impactos negativos que se puedan generar.</p> | 281,0 ha.<br>(92,85%) |

Fuente: Concol by WSP, 2019.