

# **CAPITULO I**

## 1.1. INTRODUCCION

Tras el crecimiento de la población, sumado a la inquietud de satisfacer sus propias necesidades, lleva a la explotación de los recursos naturales disponibles al alcance de todo individuo otorgando la oportunidad de satisfacer sus necesidades con los servicios y bienes que ofrece la naturaleza. En este sentido el hombre ha explotado los recursos naturales de una manera inconsciente de tal forma que a corto, mediano y largo plazo los efectos de dicha explotación ocasionan un desequilibrio natural que podría resultar en muchos casos irreversibles con determinadas actividades o acciones, en la actualidad ya es una necesidad prioritaria realizar una evaluación de impacto ambiental para prevenir impactos de carácter negativo para el medio ambiente.

La evaluación de impactos ambientales es un procedimiento concebido como un instrumento de política ambiental, analítico y de alcance preventivo, que permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada. Es por ello que la evaluación de impacto ambiental (EIA) es una condición previa para definir las características o acciones de una determinada actividad obra o proyecto, de las cuales derivan las opciones o alternativas que permitan satisfacer la necesidad de garantizar la calidad ambiental de los ecosistemas.

La ejecución de toda Actividad Obra o Proyecto, sin lugar a duda trae consigo una serie de impactos positivos y negativos al entorno ambiental de donde se lo realice, es por ello que es necesario optar por una fase o etapa previa a la ejecución de toda actividad obra o proyecto, este con el fin de identificar los componentes del entorno susceptibles de ser impactados, identificación de los impactos, valoración de los impactos, agregación de los impactos para cada alternativa y comparación de alternativas y selección de las mejores alternativas, esto ayudara a la toma de decisiones para la actividad, obra o proyecto antes de ser ejecutada.

Mediante los métodos de Evaluación de Impacto Ambiental se logra describir y localizar de forma clara y esquemática los impactos, a la vez que se hace una primera tipificación de los mismos de forma cualitativa sencilla, para posteriormente valorar

más rigurosamente los impactos más significativos, donde se hace más fácil analizar, diseñar y definir las mejores alternativas de medidas de recuperación y/o medidas de mitigación.

La extracción de áridos o agregados en los ríos de nuestro continente ha llevado a una serie de impactos negativos de significancia como es el caso de la afectación a la biodiversidad, la turbidez del agua, los niveles freáticos, el paisaje y el clima a través de las emisiones de dióxido de carbono generadas por el transporte. La extracción de áridos fluviales puede modificar el cauce del río, y aumentar la frecuencia e intensidad de las inundaciones.

En Bolivia la situación de nuestros ríos no es diferente, las formas inadecuadas de extracción, la falta de un plan de manejo de áridos son una de las causas determinantes de los impactos que se ocasionan en la zona de explotación y zonas río abajo.

En el departamento de Tarija la extracción de áridos y agregados de forma ilegal es un problema latente esto porque no se cuenta con suficiente personal en el municipio para que realice los seguimientos y controles de extracción. hasta el momento no hay ninguna empresa que cuente con la autorización legal para desarrollar la extracción de áridos o agregados. (Morales, 2019).

La provincia O'Connor no es ajena a los problemas ambientales que deja la explotación de áridos o agregados en sus ríos, es por ello que es necesario contar con un adecuado plan de manejo de extracción de áridos acompañado de medidas preventivas y medidas de mitigación, tales medidas deben ser adecuadas y eficientes, en su planificación y aplicación que encaminen a revertir los impactos negativos o devolver al estado natural de las zonas o factores impactados

## **1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Planteamiento del problema**

La extracción de Áridos o Agregados de forma inadecuada e ilegal, obviando los impactos que deja estas actividades, sumado a la falta de gestión y aplicación de medidas de mitigación.

### **1.2.2. Formulación del problema**

¿La extracción de áridos o agregados en el río Salinas del municipio de Entre Ríos Provincia O'Connor, debido a las formas inadecuadas e ilegales de extracción sumado una gestión ineficiente y a la falta de compromisos y aplicación de medidas de mitigación deja efectos negativos en el área donde se realiza esta actividad y áreas río abajo?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Se justifica el presente trabajo de investigación por las siguientes razones:

La población día a día va creciendo en toda la provincia O'Connor departamento de Tarija y junto a ello la necesidad de satisfacer sus necesidades alimenticias como también en bienes (materiales), este último lleva al individuo a extraer los recursos no renovables de los ríos para la construcción de sus viviendas, construcción de edificaciones de alta, media o baja dimensión, construcción o mantenimiento de caminos carreteros, puentes, y otras infraestructuras que requieran áridos para su construcción o mantenimiento de las actividades mencionadas.

Los áridos o agregados extraídos, se lo hace en gran mayoría de forma ilegal y sin tomar en cuenta los impactos negativos que deja esta actividad. Los malos o incorrectos procesos de extracción de áridos o agregados fluviales, ocasiona impactos negativos en la zona de influencia y en zonas aguas abajo, estos impactos pueden ser desde la afectación a la biodiversidad, modificación al cauce natural del agua aumentando la frecuencia e intensidad de las inundaciones, efectos paisajísticos, modificación de la topografía, entre otros.

En este sentido y por lo mencionado anteriormente es necesario y justificable estudiar, analizar y proponer las mejores alternativas de medidas de mitigación para esta actividad de extracción de áridos o agregados dentro del ríos Salinas.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar y diseñar las mejores alternativas de medidas de mitigación ambiental, en función a la identificación de impactos negativos significativos que deja la actividad de extracción de áridos o agregados, en los sectores de mayor actividad en el río Salinas, del municipio de Entre Ríos provincia O'Connor.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar las zonas de mayor actividad de extracción de áridos o agregados, desde la comunidad de los Naranjos hasta la comunidad del Valle del Medio.
- Identificar los impactos negativos en el río Salinas que deja la actividad extracción de áridos o agregados mediante la observación in situ.
- Evaluar los impactos negativos mediante el método de calificación de importancia.
- Analizar y evaluar desde el ámbito legal sobre el cumplimiento en cuanto a extracción de áridos o agregados en el río Salinas
- Proponer medidas de mitigación efectivas en función a los impactos negativos identificados en sectores de mayor actividad.

## **1.5. HIPOTESIS**

Con la valoración de los impactos ambientales negativos, se diseñará, medidas de mitigación ambiental destinadas a remediar dichos impactos, producidos por la extracción de áridos en el rio salinas, del municipio de Entre Ríos provincia O'Connor.

**CAPITULO II**  
**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **2.1. MARCO TEÓRICO**

La arena y la grava se utilizan ampliamente en el sector de la construcción para la elaboración de hormigón para edificios y carreteras, así como en otras aplicaciones como el vidrio, la electrónica y la aeronáutica. A esto hay que añadir todos los áridos utilizados para la recuperación de tierras, el desarrollo costero y los terraplenes de carreteras, además de la arena utilizada en la industria.

La explotación de arena y grava se lleva a cabo en todo el mundo y representa el mayor volumen de extracción de materiales sólidos a nivel mundial. Asimismo, estas materias primas son las más consumidas en el planeta después del agua (aproximadamente un 70-80 % de los 50.000 millones de toneladas de materiales extraídos cada año). Formadas a partir de procesos erosivos que requieren miles de años, en la actualidad se explotan mucho más rápido de lo que se regeneran. El volumen extraído está aumentando de forma exponencial, principalmente como consecuencia del rápido crecimiento económico de Asia y el consiguiente auge de la construcción. Según cálculos conservadores, el consumo mundial de áridos es de 40.000 millones de toneladas al año, lo cual equivale al doble de la cantidad anual de sedimentos arrastrados por todos los ríos del mundo.

A pesar de nuestra dependencia cada vez mayor de enormes cantidades de arena y grava, y de las importantes repercusiones de su extracción para el medio ambiente, la ausencia de datos globales sobre la extracción de áridos dificulta mucho la evaluación medioambiental, convirtiendo esta cuestión en un problema ignorado en gran medida por las autoridades responsables y prácticamente desconocido por la población general. (PNUMA, 2015)

### **Principales problemas relacionados con la extracción de arena**

Los efectos negativos sobre el medio ambiente son inequívocos y se están produciendo en todo el mundo. El volumen de las extracciones está repercutiendo gravemente en los ríos, deltas y ecosistemas costeros y marinos, provocando la pérdida de tierras por

erosión de las zonas costeras y fluviales, la disminución de los niveles freáticos y la reducción del suministro de sedimentos.

La extracción afecta a la biodiversidad, la turbidez del agua, los niveles freáticos, el paisaje y el clima a través de las emisiones de dióxido de carbono generadas por el transporte. También tiene consecuencias socioeconómicas, culturales e incluso políticas. La extracción de áridos fluviales puede modificar el cauce del río, y aumentar la frecuencia e intensidad de las inundaciones. Actualmente, el problema es tan grave que hay lugares donde la existencia de los ecosistemas fluviales está en peligro, y los daños son más extensos en las cuencas fluviales pequeñas. Lo mismo puede decirse de las amenazas que plantea la explotación marina para los ecosistemas bentónicos. En algunos casos extremos, la extracción de áridos marinos ha cambiado las fronteras entre países, como es el caso de la desaparición de islas de arena en Indonesia. (PNUMA, 2015)

### **¿Qué se puede hacer para mitigar los problemas?**

Existen varias posibilidades, que pueden combinarse:

**-Reducir el consumo de arena:** para ello se puede, por ejemplo, optimizar las infraestructuras existentes, reciclar escombros de hormigón o utilizar materiales de construcción alternativos como la madera.

**-Establecer impuestos sobre la extracción de arena y grava para incentivar el uso de alternativas** económicamente viables.

**-Reducir el impacto negativo de la extracción:** esto puede conseguirse adecuando el ritmo de extracción al ritmo de renovación de los recursos y estableciendo un límite de extracción aceptable.

La ausencia de datos globales sobre la extracción de áridos dificulta mucho la evaluación medioambiental y ha contribuido al desconocimiento de la cuestión. Como consecuencia, existe un claro desfase entre la magnitud del problema y la concienciación ciudadana.



Es necesario regular la extracción de arena tanto en aguas nacionales como internacionales, y solo debería autorizarse si una evaluación científica sólida demuestra que las repercusiones para el medio ambiente serían mínimas. Una mayor presencia de alternativas y una explotación sostenible de los recursos podrían reducir drásticamente el impacto negativo sobre el medio ambiente. (PNUMA, 2015)

### **2.1.1. impactos al medio ambiente por la extracción de arena en los ríos**

La extracción de áridos fluviales puede modificar el cauce del río, y aumentar la frecuencia e intensidad de las inundaciones. Actualmente, el problema es tan grave que hay lugares donde la existencia de los ecosistemas fluviales está en peligro, y los daños son más extensos en las cuencas fluviales pequeñas.

Otros impactos:

- Probabilidad de Contaminación del suelo, y el agua superficial por movimiento de suelo y acumulación de combustible.
- Cambio de la cobertura vegetal para exposición del material arenoso y su explotación.
- Cambio de hábitat de los animales, acción migratoria.
- Posibilidad de accidentes por movimiento de camiones de carga y vehículos particulares.
- Riesgo en la calidad de vida y salud de las personas por el polvo generado en la arenera, gases atmosféricos, incendios y explosión.
- Aumento en el índice del movimiento vehicular Local y Regional.
- Generación de ruidos por motores de camiones, barcaza y máquinas (pala cargadora) etc...
- Desarrollo de residuos sólidos antrópica domiciliarios (papeles, cartones, embalajes y restos de materia orgánica).

- Desarrollo de Efluentes líquidos de la limpieza, cloacales y aguas servidas del sector de vivienda del encargado y empleado. (Arce, 2007)

### **2.1.2. La extracción de los áridos como un factor modificador de los cauces fluviales naturales**

Los movimientos de tierras realizadas por la extracción modifican sustancialmente el trazado del cauce y la morfología de los márgenes. Según va avanzando la misma, se crean numerosas zonas encharcadas al realizar las labores por debajo del nivel freático aluvial y no ser rellenadas posteriormente. Igualmente, aquellas fracciones de material que han sido desechadas por su granulometría (tamaño limo y superior a 4-5 mm.) se acumulan, generalmente en desorden, en la llanura aluvial.

El degrado del cauce provoca modificaciones en la dinámica de los ríos creando zonas en las que el curso se amplía, modifica su dirección y varía su velocidad, como consecuencia se alteran las zonas de erosión y sedimentación en el cauce con el consiguiente riesgo potencial que representa, en especial en los casos de erosión de los márgenes o las que pudieran afectar a la cimentación de las obras civiles. (Gracia et.al., 2013)

### **2.1.3. Aplicaciones de los Áridos**

Se estima que cada persona consume a lo largo de su vida cerca de 850.000 kg de áridos, lo que representa aproximadamente su peso multiplicado por 10.000. Después del agua, es el recurso más utilizado por el ser humano. Es bien conocido que el sector de la construcción representa uno de los principales índices del desarrollo tecnológico y socioeconómico de un país. Tanto es así que, dentro de este sector, los áridos constituyen del 75 al 100% de los componentes de las unidades de obra de edificación y obra civil. Por ello, la evolución de su consumo es un buen indicador de la actividad económica de un país. A título orientativo indicar que una vivienda particular precisa para su construcción del orden de 150-450 t de áridos, un colegio del orden de 3.000 t

y un campo de fútbol unas 300.000 t. En edificaciones, el árido constituye el componente mayoritario de los morteros, así como de sus múltiples tipos de prefabricados. Basta indicar que para fabricar 1 m<sup>3</sup> de mortero se necesitan 1,3 t de áridos.

Algo similar ocurre con el hormigón utilizado en el sector de la construcción, bien en masa (pavimentos), o bien en estructuras (vigas, pilares, cimentaciones, etc.). Para esta aplicación se precisan del orden de 1,9 t de áridos para fabricar 1 m<sup>3</sup> de hormigón. Prefabricados como los adoquines, bordillos, vigas y tubos, también están constituidos fundamentalmente por áridos.

En la construcción de carreteras, los áridos están presentes en todas las secciones que las constituyen, desde los rellenos de terraplenes, pedraplenes, hasta las capas específicas que van desde las explanadas, subbases, bases granulares (con o sin tratamiento de conglomerantes hidráulicos o ligantes bituminosos), hasta las capas de rodadura o los firmes rígidos de hormigón. En la construcción de 1 km de autopista se precisan del orden de 30.000 t de áridos.

El hormigón constituye el elemento fundamental en las estructuras, obras de fábrica, puentes, viaductos, centros comerciales, aeropuertos, túneles, rascacielos, etc.

De igual manera, en presas, tanto de tierras como de hormigón, el árido es el componente mayoritario con funciones de relleno, filtro-dren, etc. (Siencalsa, 2008).

#### **2.1.4. Clasificación Los áridos**

##### **2.1.4.1. Clasificación de los áridos según su fuente**

pueden ser naturales o artificiales incluido los reciclados.

###### **2.1.4.1.1. Áridos Naturales**

Están constituidas por dos grandes grupos:

- Áridos granulares. Se obtienen básicamente de graveras que explotan depósitos granulares. Estos áridos se usan después de haber sufrido un lavado y

clasificación. Tienen forma redondeada, con superficies lisas y sin aristas, y se les denomina áridos rodados. Son principalmente áridos de naturaleza **silícea**.

- Áridos de machaqueo. Se producen en canteras tras arrancar los materiales de los macizos rocosos y someterlos posteriormente a trituración, molienda y clasificación. Presentan superficies rugosas y aristas vivas. Son principalmente **áridos** de naturaleza **caliza**, aunque también pueden ser de naturaleza silícea. (Fraser Española S.A., 1974)

#### **2.1.4.1.2. Áridos Artificiales**

Están constituidos por subproductos o residuos de procesos industriales, resultantes de un proceso que comprende una modificación térmica u otras. Son las escorias siderúrgicas, cenizas volantes de la combustión del carbón, filleres, etc. (Fraser Española S.A., 1974)

#### **2.1.4.1.3. Áridos Reciclados**

Resultan de un tratamiento del material inorgánico que se ha utilizado previamente en la construcción, por ejemplo, los procedentes del derribo de edificaciones, estructuras de firmes, etc. Aunque las arenas no toman parte activa en el fraguado y endurecimiento del mortero, desempeñan un papel técnico muy importante en las características de este material, porque conforman la mayor parte del volumen total del mortero. Por ello, podríamos decir que la arena es la esencia del mortero. (Fraser Española S.A., 1974)

#### **2.1.4.2. Clasificación de los áridos según el tamaño de sus granos**

Los áridos se clasifican por su tamaño, según sea la aplicación a que se destinen.

Por orden de tamaño decreciente se designan los materiales, bien sean triturados o rodados, por las denominaciones siguientes:

- Morro= diámetro superior a 10 cm.
- Grava= diámetro comprendido entre 3 y 10 cm.

- Gravillas= diámetro comprendido entre 6 y 25 mm.
- Arenas= diámetro comprendido entre 0,1 y 5 mm.
- Harinas o fillers = dimensiones inferiores a 0,1 mm. (Fraser Española S.A., 1974)

### **2.1.4.3. Clasificación de los áridos según el modo de extracción**

Existen varios métodos de extracción de áridos, dependiendo de la naturaleza del material a extraer, o sea el tamaño de grano (grueso o fino), grado de dureza de las rocas, cantidad de humedad o agua que contenga el banco o lecho del río, y fundamentalmente de los productos que se desee obtener. **Estas labores pueden ser mecanizadas o manuales.** (Fraser Española S.A., 1974)

#### **2.1.4.3.1. Extracción mecanizada para aprovechamiento industrial**

##### **2.1.4.3.1.1. Extracción con pala mecánica y retroexcavadora**

La explotación y aprovechamiento de áridos se realiza con la ayuda de maquinaria, consiste en utilizar palas frontales, bulldozers y retroexcavadoras, a través de la excavación de fosas paralelas al eje del río, donde además se depositan nuevos sedimentos de áridos en forma cíclica. Este tipo es el más empleado internacionalmente, se caracteriza por sus elevados rendimientos volumétricos por unidad de tiempo. Este procedimiento va combinado ya sea con carguío directo a la planta de procesamiento, o mediante transporte del material extraído en volquetas hasta la planta de procesamiento. (MMAyA, 2016)

##### **2.1.4.3.1.2. Extracción mediante bomba de succión**

Se aplica a áridos contenidos como sedimentos suspendidos en las corrientes de agua o asentados en los lechos de los ríos. Este método es más común en ríos de gran caudal como los ríos Piráí, Yapacaní y Surutú de Santa Cruz.

Consiste en la extracción de material de los lechos de los ríos mediante bombas de succión, dragaminas o dragas. Esta técnica permite el transporte hidráulico directo del

material extraído hasta la planta de clasificación, con partículas de roca que pueden llegar hasta varios centímetros de tamaño.

Existen bombas centrífugas especialmente diseñadas para operar con arena fina o con agregados gruesos, con una gama amplia de tamaños de grano, movidos por motores eléctricos o motores a gasolina y diésel. (MMAyA, 2016)

#### **2.1.4.3.1.3. Extracción en talud lateral mediante monitores**

Este procedimiento es muy común en la explotación por bancos de material cuaternario, material aluvial o coluvial depositados en los taludes de los valles que conforman los ríos, mediante el uso de monitores o chorros de agua a presión, aplicados directamente sobre el depósito de áridos. Este método constituye una buena alternativa técnica, pero es viable únicamente cuando un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental garantice que no se generarán riesgos, como derrumbes y procesos erosivos dañinos para el equilibrio ecológico de la subcuenca o microcuenca. (MMAyA, 2016)

#### **2.1.4.3.2. Extracción manual para aprovechamiento artesanal**

El procedimiento de extracción manual consiste en uso directo de herramientas de mano y esfuerzo humano, generalmente se utilizan herramientas convencionales como palas, picotas y barrenos.

Este método artesanal es utilizado en operaciones de pequeña escala, mediante explotación muy localizada, donde sólo se aprovecha pequeños bancos de material clasificado y lavado, que son formados en forma natural por los procesos de arrastre mecánico y clasificación por gravedad y fuerzas hidráulicas que tienen lugar en los cauces de río en periodos de lluvia. Esta alternativa de operación implica normalmente el cargado directo del material extraído a cedazos o zarandas fijas instaladas en el suelo. (MMAyA, 2016)

#### **2.1.4.4. Clasificación de los áridos según su uso**

Los **áridos** se utilizan básicamente para el área de la construcción, tanto en la construcción de viviendas, obras de infraestructuras, carretera, se utiliza para

confeccionar hormigones y morteros, escolleras, rellenos, balastos de vías férreas, aglomerados asfálticos, bases y subbases de carreteras.

Las aplicaciones de los áridos en construcción se podrían resumir de la siguiente manera:

- El **69%** se utiliza para **hormigones** (cimientos, pilares, vigas, pavimentos), morteros (revestimiento de paredes, unión de ladrillos) y prefabricados (ladrillos, vigas, bordillos, aceras, tuberías, bloques).
- El **22%** se utiliza para **carreteras** (bases y subbases de carreteras, aglomerados asfálticos, autovías, aparcamientos).
- El **3,5%** para la **industria escollera** (piedras y bloques para puertos).
- El **3,5%** para **otros usos** (aeropuertos, calles, centros comerciales, parques de ocio, túneles, puentes, presas).
- El **2%** para **balastos**: para la construcción de vías férreas, en las que se apoyan las traviesas y los raíles (GVR Ambient, 2020)

#### **2.1.4.5. clasificación de los áridos según su forma y textura**

Los áridos pueden presentar formas redondeadas, cuando se trata de materiales aluviales que no son sometidos a trituración, o angulosas en el resto de los casos donde existe trituración.

##### **2.1.4.5.1. Clasificación de los áridos según su forma**

- Redondeadas: totalmente desgastadas por el agua o completamente limitada por frotamiento (grava de río o playa).
- Irregular: irregularidad natural, o parcialmente limitada por frotamiento y con orillas redondeadas (otras gravas, pedernales del suelo o de excavación).
- Escamosa: material en el cual es más pequeño en relación a las otras dos dimensiones (rocas laminadas).

- Angular: posee orillas bien definidas que se forman en la intersección de caras más o menos planas (rocas trituradas de todo tipo, escoria triturada).
- Alongadas: material normalmente angular en el cual la longitud es considerablemente mayor que las otras dimensiones. (Fraser Española S.A., 1974)

#### **2.1.4.5.2. Clasificación de los áridos según su textura superficial**

- Vítreo: fractura conocida (pedernal negro, escoria vítrea)
- Lisa: desgastada por el agua, o liso debido a la fractura de rocas laminadas o de grano (gravas, pizarras, mármol, algunas reolitas)
- Granular: fractura que muestra granos más o menos uniformemente redondeados (areniscas)
- Áspera: fractura áspera de roca con granos finos o medianos que contienen constituyentes cristalinos fácilmente visibles (basalto, felsita, porifido, caliza)
- Cristalina: contiene constituyentes cristalinos fácilmente visibles (granito, gabro, gneis)
- Apanalada: con poros y cavidades visibles (pómez, escoria espumosa, arcilla expandida) (Fraser Española S.A., 1974)

#### **2.1.4.6. clasificación de los áridos según el lugar de extracción**

##### **Los áridos naturales pueden obtenerse:**

- **Explotaciones denominadas Graveras:** yacimientos detríticos no consolidados, tipo arenas y gravas.
- **Explotaciones denominadas canteras:** Mediante la trituración de rocas masivas y consolidadas tipo granito, diorita, calizas, cuarcitas. (Fraser Española S.A., 1974)



### **2.1.5. Tipos de plantas de extracción de áridos**

El diseño de una planta de extracción de áridos depende del tipo de yacimiento, incidiendo principalmente los parámetros geométricos que lo definen, las características del material a extraer y las distancias involucradas a los puntos de acopio o procesamiento. Los proyectos de extracción presentan diversos matices, de acuerdo a las condiciones geomorfológicas en que se encuentra el yacimiento o reservas de material pétreo y a los niveles tecnológicos empleados para su explotación. Para analizar la extracción de estos materiales, los proyectos de extracción han sido clasificados en cuatro grupos.

- Extracción en cauces
- Extracción en bancos arenosos
- Extracción en pozos
- Extracción en canteras (Industria del arido en Chile, 2001)

#### **2.1.5.1. extracción en cauces**

Corresponde a la extracción del material Pétreo que se halla en las depresiones naturales del terreno por la que puede escurrir agua, en los cuales se encuentra material arrastrado por dichos escurrimientos.

El modo de extracción en cauces tiene sistemas muy similares a la extracción en pozos, pero la gran diferencia radica en que la altura de extracción del material no está limitada por el manto o estrato, sino por las condiciones que puedan provocar procesos erosivos tanto de avance como de retroceso en el río, los cuales pueden poner en peligro la estabilidad de las obras civiles que existan en el sector aledaño a la extracción.

Normalmente, se utiliza para facilitar los escurrimientos de las aguas y evitar así los costosos trabajos de encausamiento de un río. (Industria del arido en Chile, 2001)

### **2.1.5.2. Extracción en bancos arenosos**

También llamados bancos decantadores de sedimentación gravitacional, corresponden al retiro del material fino desde un río aprovechando la fuerza de arrastre de este, para lo cual se construye un banco por donde pasa el flujo de agua.

Consiste en introducir un brazo de agua del cauce por el banco y mediante la pérdida de velocidad de las aguas dentro de él se produce la decantación o sedimentación de las partículas de arenas. Posteriormente, se desvía el brazo de agua y por medio de un cargador frontal, o a mano, si este banco pertenece a arenosos artesanales, se procede a retirar la arena que se encuentra decantada en su interior. (Industria del arido en Chile, 2001)

### **2.1.5.3. Extracción en pozos**

Son aquellos que se realizan en sectores de extracción fuera de los cauces en donde los áridos se encuentran en forma natural, como producto de un relleno aluvial en el valle (material sedimentario).

Existen variados sistemas para la extracción de los materiales desde los pozos. El primero, y el más antiguo de todos, es la extracción por medio de pala y picota, sistema que ha quedado atrás, observándose solo en extracciones artesanales principalmente en provincias. (Industria del arido en Chile, 2001)

### **2.1.5.4. Extracción en canteras**

Se refieren a la explotación de los mantos rocosos o formaciones geológicas cementadas, donde los materiales se extraen usualmente desde los cerros mediante tronaduras y perfilajes.

Una vez seleccionado el lugar donde es posible extraer los áridos de una formación rocosa, se deben delimitar los volúmenes aprovechables y las características de la roca, para poder establecer el modo más adecuado de explotación y determinar así la maquinaria que se debe utilizar, una vez definido el sistema de explotación, ya sea por las alturas de los bancos o por los anchos de estos, se puede determinar el diámetro que

se debe perforar y la carga de explosivo que se debe utilizar. (Industria del arido en Chile, 2001)

#### **2.1.6. Ventajas de la evaluación de impacto ambiental**

Incorporar un proceso de evaluación de impacto ambiental a las acciones propuestas complementa las decisiones, contribuyendo a su transparencia, a mejorar la información y a procurar un consenso.

Otra ventaja de la evaluación de impacto ambiental es que, mediante métodos, prevé los impactos negativos y positivos de una acción sobre la población humana y sobre el medio ambiente. Una evaluación ambiental también ayuda a la toma de decisiones, ya que orienta la definición de un curso de acción futuro para resolver problemas, satisfacer necesidades y aprovechar oportunidades de un sistema territorial dado.

Entre otras ventajas, contribuye a una coordinación adecuada, ya que, al conocer los impactos ambientales de una acción, permite la interacción multidisciplinaria que requiere de una coordinación intersectorial para tratarlos desde una perspectiva global. Proporciona flexibilidad para estudiar los efectos ambientales de una acción concreta en una determinada localidad y hace posible aplicar medidas correctivas ajustadas a una situación dada, optimizando el uso de los recursos usados.

Contribuye al uso eficiente de los recursos públicos y privados, puesto que se analizan las alternativas de acción que eviten o disminuyan impactos en el medio ambiente, reduciendo la necesidad de destinar recursos de acciones correctivas posteriores. Ayuda a la participación ciudadana y a la búsqueda de consenso, ya que mediante la incorporación del proceso de evaluación de impacto ambiental la comunidad se interioriza sobre los impactos, tanto ambientales como socioeconómicos y culturales, que una determinada acción tendrá, evitando los de carácter adverso sobre su entorno inmediato y evitando también conflictos posteriores. (MCRRNN, 2007)

### **2.1.7. desventajas de la evaluación de impactos ambientales (EIA)**

- Retraso en la realización de los proyectos afectados: amplia variabilidad en el tiempo de realización del estudio. De 8 a 40 semanas de trabajo
- Fuga de empresas: las evaluaciones de impacto ambiental provocan la salida de empresas a otros países, por una diferencia de exigencias en sus EIA
- Costos o inversiones (MCRN, 2007)

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1. Áridos o agregados**

Los áridos son materiales granulares inertes formados por fragmentos de roca o arenas utilizados en la construcción (edificación e infraestructuras) y en numerosas aplicaciones industriales. Coloquialmente son conocidos como arena, grava y gravilla, entre otros. (ANEFA, 2010)

### **2.2.2. Aprovechamiento familiar, comunitario y de orden social**

Es aquella actividad que, sin fines comerciales, cumple con las necesidades de áridos y agregados para la construcción de viviendas familiares propias, obras que beneficien a las comunidades colindantes con los ríos, lechos de río o donde se hallasen los áridos. (MMAyA, 2009)

### **2.2.3. Aprovechamiento Artesanal o Actividad menor de Áridos y Agregados**

Es aquella operación que utiliza métodos de extracción manual, sin utilización de maquinaria industrial, no ubicada dentro de un Área Protegida y cuyo volumen de operación sea igual o menor a 500 m<sup>3</sup>/mes. (MMAyA, 2009)

#### **2.2.4. Aprovechamiento Industrial o Actividad mayor de Áridos y Agregados**

Es aquella operación que utiliza métodos de extracción con maquinaria industrial y/o volumen mayor a 500 m<sup>3</sup>/mes. (MMAyA, 2009)

#### **2.2.5. Las inundaciones**

Las inundaciones son eventos naturales y regulares en la vida de un curso de agua. Las inundaciones cumplen un papel indispensable para el equilibrio de los ecosistemas. Por supuesto, son de diferentes longitudes y duraciones según el río y el año, y son más o menos predecibles. Durante las inundaciones, la línea de agua se eleva y puede exceder los bancos del lecho menor y extenderse a las llanuras adyacentes, que constituyen el lecho mayor máximo donde se recargan de agua los acuíferos que se encuentran bajo la llanura, y también los cauces abandonados (madres viejas) y las lagunas asociadas al río que actúan como reservorios naturales durante los desbordamientos. Durante los períodos secos esa agua de reserva se reintegra al cauce, lo que garantiza un nivel freático elevado y con ello la supervivencia de los ecosistemas de ribera. El agua desbordada transporta sedimentos finos, semillas y nutrientes hacia la planicie de inundación y permite a la biota del río acceso a los nutrientes del suelo. Gracias a la cantidad de materia orgánica y de nutrientes que arrastran las inundaciones periódicas a las planicies de inundación éstas se convierten en áreas muy fértiles. En efecto, las planicies aluviales constituyen un recinto de decantación de los materiales finos que la corriente transporta en suspensión. Desfavorablemente, las inundaciones se convierten en un peligro natural cuando sus márgenes y riberas se ocupan para establecimientos urbanos. (Malavoi et.al, 1996)

#### **2.2.6. Áridos naturales**

Son aquellos áridos que se obtienen de los yacimientos geológicos utilizando únicamente procedimientos mecánicos. Proceden, bien de depósitos detríticos no consolidados (graveras) en donde se utilizan medios mecánicos de extracción convencionales, o bien de macizos rocosos cuyo arranque requiere medios específicos

como ripiados o voladuras con explosivos (canteras). Este tipo de árido es, con diferencia, el más consumido a nivel mundial. (Siencalsa, 2008)

### **2.2.7. Áridos artificiales**

Esta terminología se reserva para aquellos áridos resultantes de procesos industriales que conllevan modificaciones físico-químicas o de otro tipo, como, por ejemplo, las escorias de alto horno. (Siencalsa, 2008)

### **2.2.8. Áridos reciclados**

Este tipo de árido es el resultado de un tratamiento inorgánico de los materiales que previamente ya han sido utilizados en la construcción. Otra clasificación se basa en el destino final al que van dirigidos. Así, los áridos se clasifican en áridos ligeros, áridos para hormigón, para morteros, para escollera, para balasto de ferrocarril, para capas de rodadura y para bases y subbases de carreteras. Finalmente, los áridos pueden clasificarse atendiendo a su fracción granulométrica  $d/D$ , esto es, la fracción de material comprendida entre un tamaño inferior ( $d$ ) y otro superior ( $D$ ), por ejemplo, un árido 4/14 mm. (Siencalsa, 2008)

### **2.2.9. Desarrollo sostenible**

Desarrollo sostenible es como un objetivo factible en todo el mundo, ya fuese a escala local, nacional, regional o internacional. Reconocía que la integración y el equilibrio de los intereses económicos, sociales y medio ambientales a la hora de satisfacer nuestras necesidades es vital para preservar la vida en el planeta, y que dicho enfoque integrado se puede alcanzar si unimos nuestra inteligencia y nuestro talento. También reconocía que, para conseguir este tipo de integración y equilibrio entre las dimensiones económica, social y medio ambiental se necesitarían nuevas perspectivas de cómo producimos, cómo consumimos, cómo vivimos, cómo trabajamos, cómo nos relacionamos y cómo tomamos decisiones. (Cervantes et.al, 2010)

### **2.2.10. Impacto ambiental**

Se refiere al impacto ambiental como la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por acciones humanas (labores mineras) o actividad en un área determinada. (Zaror, 2002)

### **2.2.11. Estudio de evaluación de impacto ambiental (EEIA)**

Estudio destinado a identificar y evaluar los potenciales impactos positivos y negativos que pueda causar la implementación, operación, futuro inducido, mantenimiento y abandono de un proyecto, obra o actividad, con el fin de establecer las correspondientes medidas para evitar, mitigar o controlar aquellos que sean negativos e incentivar los positivos. El EEIA tiene carácter de declaración jurada y puede ser aprobado o rechazado por la Autoridad Ambiental Competente. (MMAyA, 1992)

### **2.2.12. Identificación de impacto ambiental (IIA)**

Correlación que se realiza entre las acciones y actividades de un proyecto obra o actividad y los efectos de las mismas sobre la población y los factores ambientales, medidos a través de sus atributos. (MMAyA, 1992)

### **2.2.13. Impacto acumulativo**

Aquel que, al prolongarse en el tiempo la acción de la causa, incrementa progresivamente su gravedad o beneficio. (MMAyA, 1992)

### **2.2.14. Impacto sinérgico**

Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales, contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo, aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos. (MMAyA, 1992)

### **2.2.15. Zona de Influencia de la AOP**

Áreas donde se evidencia la incidencia de los impactos directos e indirectos de la AOP, en cada uno de los factores ambientales y en la suma de estos, en tal sentido pueden discriminarse zonas de influencia por factor o grupo de factores. (MMAyA, 1992)

### **2.2.16. Medidas de Mitigación Reparación y Compensación Ambiental**

Las medidas de mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente. En base a la evaluación efectuada, las medidas que se analizan a continuación, implican acciones tendientes fundamentalmente a controlar las situaciones indeseadas que se producen durante la construcción y operación de las obras.

- Incorporar a la construcción y operación todos los aspectos normativos, reglamentarios y procesales establecidos por la legislación vigente, en las distintas escalas, relativos a la protección del ambiente; a la autorización y coordinación de cruces e interrupciones con diversos elementos de infraestructura; al establecimiento de obradores; etc.
- Proveer capacitación de los niveles con capacidad ejecutiva de organismos públicos y privados y de empresarios en los aspectos específicamente ambientales.
- Elaborar un programa de actividades constructivas y de coordinación que minimice los efectos ambientales indeseados. Esto resulta particularmente relevante en relación con la planificación de obradores, secuencias constructivas, técnicas de excavación y construcción, conexión con cañerías existentes, etc.
- Planificar una adecuada información y capacitación del personal sobre los problemas ambientales esperados, la implementación y control de medidas de



protección ambiental y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y sitios de construcción.

- Planificar la necesidad de asignar responsabilidades específicas al personal en relación con la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación.
- Planificar una eficiente y apropiada implementación de mecanismos de comunicación social que permita establecer un contacto efectivo con todas las partes afectadas o interesadas respecto de los planes y acciones a desarrollar durante la construcción y operación del Proyecto.
- Elaborar planes de contingencia para situaciones de emergencia (por ejemplo, derrames de combustible y aceite de maquinaria durante la construcción, etc.) que puedan ocurrir y tener consecuencias ambientales significativas.
- Planificar los mecanismos a instrumentar para la coordinación y consenso de los programas de mitigación con los organismos públicos competentes. (SAMEEP, 2020)

#### **2.2.16.1. Las medidas de reparación y/o restauración**

Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas. Dichas medidas se expresarán en un Plan de Medidas de Reparación y/o Restauración. (GPR, 2015)

#### **2.2.16.2. Las medidas de compensación ambiental**

Tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado. Dichas medidas se expresarán en un Plan de Medidas de Compensación, el que incluirá el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.

Las medidas de reparación y compensación ambiental sólo se llevarán a cabo en las áreas o lugares en que los efectos adversos significativos que resulten de la ejecución o modificación del proyecto o actividad, se presenten o generen.

Si de la predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad se deducen eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, el titular del proyecto o actividad deberá proponer medidas de prevención de riesgos y de control de accidentes. Las medidas de prevención de riesgos tienen por finalidad evitar que aparezcan efectos desfavorables en la población o en el medio ambiente. Las medidas de control de accidentes tienen por finalidad permitir la intervención eficaz en los sucesos que alteren el desarrollo normal de un proyecto o actividad, en tanto puedan causar daños a la vida, a la salud humana o al medio ambiente. (GPR, 2015)

#### **2.2.17. Método de Evaluación de Impacto Ambiental**

Los métodos de identificación permiten describir y localizar de forma clara y esquemática los impactos, a la vez a la vez que se hace una primera tipificación de los mismos de forma cualitativa sencilla, para posteriormente valorar más rigurosamente los impactos más significativos. Los métodos de identificación que se utilizan con más frecuencia son los siguientes: **listas de revisión o chequeo; matrices causa-efecto; escenarios comparados** (Abellan et.al, 2006, págs. 219-220).

### **2.3. MARCO HISTORICO**

la identificación y valoración de los impactos ambientales que deja la extracción de áridos es considerado un factor importante en la toma de decisiones, con la misma se logra analizar, diseñar, las mejores alternativas de medidas de mitigación, en este sentido Fabiola Romero Gallardo (2015), a través de su tesis “identificación de impactos ambientales y propuestas de medidas de mitigación al aprovechamiento de áridos en la comunidad de Valle Del Medio-rio Salinas, provincia O’Connor del departamento de Tarija. Realizo la investigación correspondiente en base al siguiente objetivo general.

Identificar impactos ambientales negativos a través de la observación visual, lo que le permitirá proponer medidas de mitigación al aprovechamiento de áridos en la comunidad del Valle Del Medio de la provincia O'Connor. El proceder de esta investigación fue desarrollado en el marco de tres objetivos específicos

- Verificar el procedimiento del aprovechamiento de áridos por parte de la empresa Asociación Accidental San Luis.
- Identificación de los impactos ambientales negativos ocasionado por el aprovechamiento de áridos
- Proponer medidas de mitigación para los impactos negativos identificados

La metodología utilizada para este fue la descriptiva y analítica apoyada con el método inductivo, identificativo y propositivo. En el cual se logró obtener los siguientes resultados.

1. La metodología utilizada por la empresa es mediante el tipo trinchera de la cota superior inicialmente sobre la terraza aluvial para continuar con el lecho fluvial y del talud. Respetando una profundidad no mayor a 1,00 m. la arena pasa por un proceso de prelavado en fosas de sedimentación, acondicionadas aguas abajo.
2. Los impactos ambientales identificados mediante observación visual en la zona de extracción y la zona donde se encuentra la chancadora son un total de 22, las mismas que afectan a los factores ambientales como el agua, suelo, ecología, aire y socioeconómico.
3. Para cada impacto se propuso medidas de mitigación que el cual se pretende subsanar de cierta manera los daños causados a los distintos factores ambientales.

En conclusión, los impactos identificados se enumeraron en una tabla mediante la observación visual para proponer las medidas de mitigación correspondiente.

## **2.4. MARCO LEGAL**

### **2.4.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO**

#### **ARTÍCULO 342°**

Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente.

#### **ARTÍCULO 345°**

##### **Las políticas de gestión ambiental se basarán en:**

La planificación y gestión participativas, con control social.

La aplicación de los sistemas de evaluación de impacto ambiental y el control de calidad ambiental, sin excepción y de manera transversal a toda actividad de producción de bienes y servicios que use, transforme o afecte a los recursos naturales y al medio ambiente.

La responsabilidad por ejecución de toda actividad que produzca daños medioambientales y su sanción civil, penal y administrativa por incumplimiento de las normas de protección del medio ambiente.

#### **ARTÍCULO 347°**

El Estado y la sociedad promoverán la mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente, y de los pasivos ambientales que afectan al país. Se declara la responsabilidad por los daños ambientales históricos y la imprescriptibilidad de los delitos ambientales.

Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente deberán, en todas las etapas de la producción, evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las personas, y establecerán las medidas de seguridad necesarias para neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales.

**ARTÍCULO 352°**

La explotación de recursos naturales en determinado territorio estará sujeta a un proceso de consulta a la población afectada, convocada por el Estado, que será libre, previa e informada. Se garantiza la participación ciudadana en el proceso de gestión ambiental y se promoverá la conservación de los ecosistemas, de acuerdo con la Constitución y la ley. En las naciones y pueblos indígena originario campesinos, la consulta tendrá lugar respetando sus normas y procedimientos propios.

**2.4.2. LEY N° 3425 LEY DE 20 DE JUNIO DE 2006****ARTÍCULO 1°**

Se considera como áridos o agregados a la arena, cascajo, ripio, piedra, grava, gravilla, arenilla, lama, arcilla y turba que se encuentran en los lechos y/o márgenes de los ríos o en cualquier parte de la superficie o interior de la tierra.

**ARTÍCULO 2°**

Se determina la competencia de los Gobiernos Municipales en el manejo de los áridos o agregados, motivo por el cual se modifica y complementa el Código de Minería (Ley N° 1777, de 17 de marzo de 1997), en su **Artículo 14**, estableciéndose la exclusión de los áridos; quedando redactada de la siguiente manera:

**ARTÍCULO 14.-** Se excluyen de las disposiciones de este Código, el petróleo, los demás hidrocarburos y las aguas minero medicinales, que se rigen por leyes especiales. De igual manera, se excluyen los áridos y los agregados.” La Superintendencia de Minas no tiene competencia en la regulación de los áridos o agregados.

**ARTÍCULO 3°**

La administración y la regulación de los áridos o agregados, estará a cargo de los Gobiernos Municipales, en coordinación con las organizaciones campesinas y las comunidades colindantes con los ríos.

**ARTÍCULO 4°**

Los Gobiernos Municipales, mediante Ordenanzas Municipales, aprobarán las normas de manejo y conservación de los ríos y las cuencas de su jurisdicción municipal, donde estarán establecidas las normas de explotación de agregados. Estas normas deben estar enmarcadas en la Ley de Medio Ambiente y sus reglamentos. Para los ríos y cuencas que abarcan varios municipios, los Gobiernos Municipales de estos municipios de forma conjunta, elaboraran sus planes de manejo y conservación de ríos y cuencas.

Los Gobiernos Municipales, en base a la Ley del Medio Ambiente y sus reglamentos, podrán gestionar auditorías ambientales ante las autoridades competentes, de las explotaciones irracionales o irregulares de los áridos. En base a informes técnico legales, podrán declarar pausas ecológicas en los ríos que estén afectados y que Representen riesgos de desastres naturales. De forma obligatoria realizaran evaluaciones técnicas y legales de las concesiones de áridos otorgadas a la fecha con informes y conclusiones.

#### **ARTÍCULO 7°**

Las comunidades colindantes con los ríos o donde se encuentren los agregados, realizaran el control social del cumplimiento de las normas de manejo de los ríos y cuencas, presentando los informes y las denuncias de irregularidades ante el Honorable Concejo Municipal.

#### **2.4.3. REGLAMENTO A LA LEY N° 3425 DE 20 DE JUNIO DE 2006, APROVECHAMIENTO DE EXPLOTACIÓN DE ÁRIDOS Y AGREGADOS, 22 DE ABRIL DE 2009**

##### **ARTÍCULO 1° (Objeto)**

El presente reglamento de la Ley N° 3425, de 20 de junio de 2006, tiene por objeto establecer normas generales para la administración, regulación y manejo de las actividades de aprovechamiento y explotación de áridos y agregados, otorgando a los gobiernos municipales competencia sobre estas actividades, en coordinación con las organizaciones campesinas y las comunidades colindantes con los ríos.

## **ARTÍCULO 2º (Ámbito de Obligatoriedad)**

- I. El presente reglamento establece normas jurídico – administrativas de cumplimiento obligatorio para cualquier Actividad Obra o Proyecto - AOP de aprovechamiento y/o explotación de áridos y agregados establecidos en la Ley N° 3425 y en concordancia con la Ley N° 1333, de 27 de abril de 1992, de Medio Ambiente y sus reglamentos.
- II. El presente Reglamento es de cumplimiento obligatorio para toda persona jurídica, natural, colectiva, pública o privada que desarrolle actividades de aprovechamiento y/o explotación de áridos y agregados de conformidad a lo dispuesto en la Ley N° 3425; los Gobiernos Municipales y otras entidades públicas involucradas en el tema deberán adecuar sus normas al presente reglamento.

### **Marco Institucional**

**ARTÍCULO 5º (Ministerio de medio ambiente y agua)** El Ministerio de Medio Ambiente y Agua tiene las siguientes competencias, atribuciones y funciones:

c) Apoyar en la elaboración de las Guías Técnicas para el aprovechamiento y explotación de áridos y agregados, a solicitud de los Gobiernos Municipales.

**ARTÍCULO 6º (Gobierno Municipal)** El Gobierno Municipal, tiene las siguientes competencias, atribuciones y funciones

a) Es la Autoridad Competente para la administración y la regulación de áridos y agregados, está constituida por los Gobiernos Municipales, en coordinación y consenso con las organizaciones campesinas, originarias, indígenas, de regantes y con las comunidades colindantes con los ríos.

b) El Gobierno Municipal a través del Concejo Municipal, en el marco de su competencia, cumplirá con las funciones normativas, fiscalizadoras y deliberantes, en relación a las políticas de administración y regulación de aprovechamiento y explotación de áridos y agregados, en coordinación con el Órgano Regulador.

c) El Alcalde Municipal, en su calidad de Máxima Autoridad Ejecutiva del Gobierno Municipal, cumplirá la función de administrar y ejecutar las ordenanzas municipales referidas a la materia, objeto del presente reglamento.

**ARTÍCULO 7º (Atribuciones del Concejo Municipal)** Las atribuciones del Concejo Municipal, en el marco de su jurisdicción y competencia son:

- a) Presidir a través del presidente del Concejo, el Órgano Regulador.
- b) Fiscalizar todas las actividades relacionadas a la extracción, aprovechamiento y/o explotación de áridos y agregados, precautelando el cumplimiento de la Ley N° 3425 y el presente Reglamento.
- c) Emitir la declaratoria de Pausa Ecológica, en caso de que los informes técnicos - legales revelen riesgos de afectación y/o daños ambientales que pongan en riesgo a las comunidades colindantes de los ríos.
- d) Aprobar las Ordenanzas de Patentes e ingresos no tributarios sobre aprovechamiento de áridos y agregados.
- e) Resolver en segunda instancia, los recursos jerárquicos elevados a su consideración por el Ejecutivo Municipal.
- f) Aprobar mediante Ordenanza Municipal y previo dictamen del Órgano Regulador:
  - 1. El Plan de manejo de ríos y cuencas del Municipio.
  - 2. El Plan de manejo de áridos y agregados en cuencas y ríos del Municipio en el marco de la Política Nacional de Cuencas.
  - 3. Políticas, normas de administración y regulación para el aprovechamiento y explotación de áridos y agregados.
  - 4. La norma marco reglamentaria, para la otorgación de las autorizaciones anuales de aprovechamiento y explotación de áridos y agregados a personas naturales o jurídicas, incluidos los concesionarios que deberán habilitarse mediante el proceso de adecuación al presente Reglamento.



5. Las Autorizaciones Anuales de explotación y aprovechamiento de áridos y agregados a personas naturales o jurídicas, públicas o privadas y concesionarios que hayan sido legalmente habilitados con su adecuación al presente Reglamento, que serán otorgadas mediante Resolución por el Ejecutivo Municipal.
6. La norma de Procedimiento Técnico de infracciones y sanciones.

#### **2.4.4. LEY DE MEDIO AMBIENTE N° 1333 DEL 27 DE ABRIL DE 1992**

**ARTICULO 1°** La presente Ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

**ARTICULO 2°** Para los fines de la presente Ley, se entiende por desarrollo sostenible el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.

**ARTICULO 3°** El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público.

**ARTICULO 17°** Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades.

**ARTICULO 20°** Se consideran actividades y/o factores susceptibles de degradar el medio ambiente; cuando excedan los límites permisibles a establecerse en reglamentación expresa, los que a continuación se enumeran:

- a. Los que contaminan el aire, las aguas en todos sus estados, el suelo y el subsuelo.

- b.** Los que producen alteraciones nocivas de las condiciones hidrológicas, edafológicas, geomorfológicas y climáticas.
- c.** Los que alteran el patrimonio cultural, el paisaje y los bienes colectivos o individuales, protegidos por Ley.
- d.** Los que alteran el patrimonio natural constituido por la diversidad biológica, genética y ecológica, sus interpelaciones y procesos. e) Las acciones directas o indirectas que producen o pueden producir el deterioro ambiental en forma temporal o permanente, incidiendo sobre la salud de la población.

**ARTICULO 21°** Es deber de todas las personas naturales o colectivas que desarrollen actividades susceptibles de degradar el medio ambiente, tomar las medidas preventivas correspondientes, informar a la autoridad competente y a los posibles afectados, con el fin de evitar daños a la salud de la población, el medio ambiente y los bienes.

**ARTICULO 24°** Para los efectos de la presente Ley, se entiende por Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al conjunto de procedimientos administrativos, estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar sobre el medio ambiente.

**ARTICULO 25°** Todas las obras, actividades públicas o privadas, con carácter previo a su fase de inversión, deben contar obligatoriamente con la identificación de la categoría de evaluación de impacto ambiental que deberá ser realizada de acuerdo a los siguientes niveles:

1. Requiere de EIA analítica integral.
2. Requiere de EIA analítica específica
3. No requiere de EIA analítica específica, pero puede ser aconsejable su revisión conceptual.
4. No requiere de EIA

**ARTICULO 32°** Es deber del Estado y la sociedad preservar, conservar, restaurar y promover el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, entendidos para los fines de esta Ley, como recursos bióticos, flora y fauna, y los abióticos como el agua,

**ARTICULO 69°** Para los fines de la presente Ley, se entiende por recursos naturales no renovables, aquellas sustancias que encontrándose en su estado natural originario no se renuevan y son susceptibles de agotarse cuantitativamente por efecto de la acción del hombre o e fenómenos naturales.

**ARTICULO 100°** Cualquier persona natural o colectiva, al igual que los funcionarios públicos tienen la obligación de denunciar ante la autoridad competente, la infracción de normas que protejan el medio ambiente.

**2.3.5. GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE ENTRE RÍOS  
PROVINCIA O’CONNOR LEY MUNICIPAL N° 26/2016, LEY DE  
APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE ÁRIDOS Y AGREGADOS**

**ARTÍCULO 1° (OBJETO)** La presente Ley Municipal tiene por objeto regular el aprovechamiento y explotación racional y sostenible de áridos y agregados existentes en la jurisdicción Municipal de la Provincia O’Connor, en coordinación con las organizaciones, campesinas y pueblos indígenas originario colindantes con los ríos o donde se encuentren estos recursos naturales, en concordancia con las normas ambientales.

**ARTÍCULO 2° (FINALIDADES)** La presente Ley Municipal tiene las siguientes finalidades:

1. Establecer normas de manejo y conservación de los ríos y las cuencas donde se autorice la explotación de áridos y agregados dentro de la jurisdicción del Municipio de la Provincia O’Connor.
2. Asegurar que el aprovechamiento y la explotación de áridos y agregados se realice de forma racional y sostenible, a efectos de evitar impactos negativos al medio ambiente.

3. Crear los mecanismos técnicos y logísticos indispensables para la supervisión y control del manejo y aprovechamiento de los áridos y agregados dentro de la jurisdicción Municipal de la Provincia O'Connor.

**ARTÍCULO 4° (ÁMBITO DE APLICACIÓN)** Las disposiciones de la presente Ley Municipal tienen aplicación en todo el territorio del Municipio de la Provincia O'Connor, y son de cumplimiento obligatorio para toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera, sea cual fuera su naturaleza y características, que desarrollen actividades de aprovechamiento y explotación de áridos y agregados existentes en el Municipio.

**ARTÍCULO 5° (PRINCIPIOS)**

1. **Principio de Protección Ambiental.** - Las actividades de aprovechamiento y explotación de áridos y agregados en cauces de ríos y cuencas, deben realizarse protegiendo todos los factores ambientales y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con la naturaleza, en ningún momento debe causar daños ambientales irreparables o irreversibles.
2. **Principio Precautorio.** - El aprovechamiento de áridos y agregados deberán dar estricto cumplimiento a las normas ambientales, se establecerán las practicas destinadas a evitar daños e impactos ambientales irreversibles; es decir, que estas actividades susceptibles de degradar el medio ambiente, se deben realizar tomando en cuenta medidas preventivas a efectos de evitar desastres naturales, daños a los bienes, a la salud de la población y al medio ambiente.

**ARTÍCULO 14° (AUTORIZACIÓN MUNICIPAL ANUAL)**

- II. Todo aquel que cuente con la Autorización Municipal Anual, estarán sujetos a la presente Ley y en especial asumir los riesgos por daños ocasionados, con la finalidad de establecer las medidas de prevención, conservación, protección y

rehabilitación de impactos negativos del medio ambiente en cuencas y ríos afectados por el aprovechamiento de áridos y agregados.

**CAPITULO III**  
**MARCO METODOLOGICO**

### **3.1. Localización y Descripción del Área de Investigación**

#### **3.1.1 Ubicación**

La cuenca del río Salinas, se localiza al suroeste del municipio de Entre Ríos, tiene una superficie de 107.952 ha. Según la división territorial se ubica al centro del departamento de Tarija, en la provincia O'Connor. Aproximadamente el 91% del territorio de la cuenca corresponde a paisaje de montañas, serranía y colinas, con disección y pendientes generalmente fuertes y sólo el 11% son paisajes de valles (piedemontes y terrazas), de los cuales, más del 85% corresponden al sub andino; los suelos tienen fuertes restricciones físicas y riesgo de sufrir procesos de erosión hídrica. El 51% del territorio de la cuenca, está cubierto por bosques naturales densos a ralos, siempre verdes a semidecíduos, de éstos, cerca del 26 % son bosques nublados de cabeceras de cuenca con características frágiles, el río Salinas tiene un caudal medio de 1.618m<sup>3</sup>/s

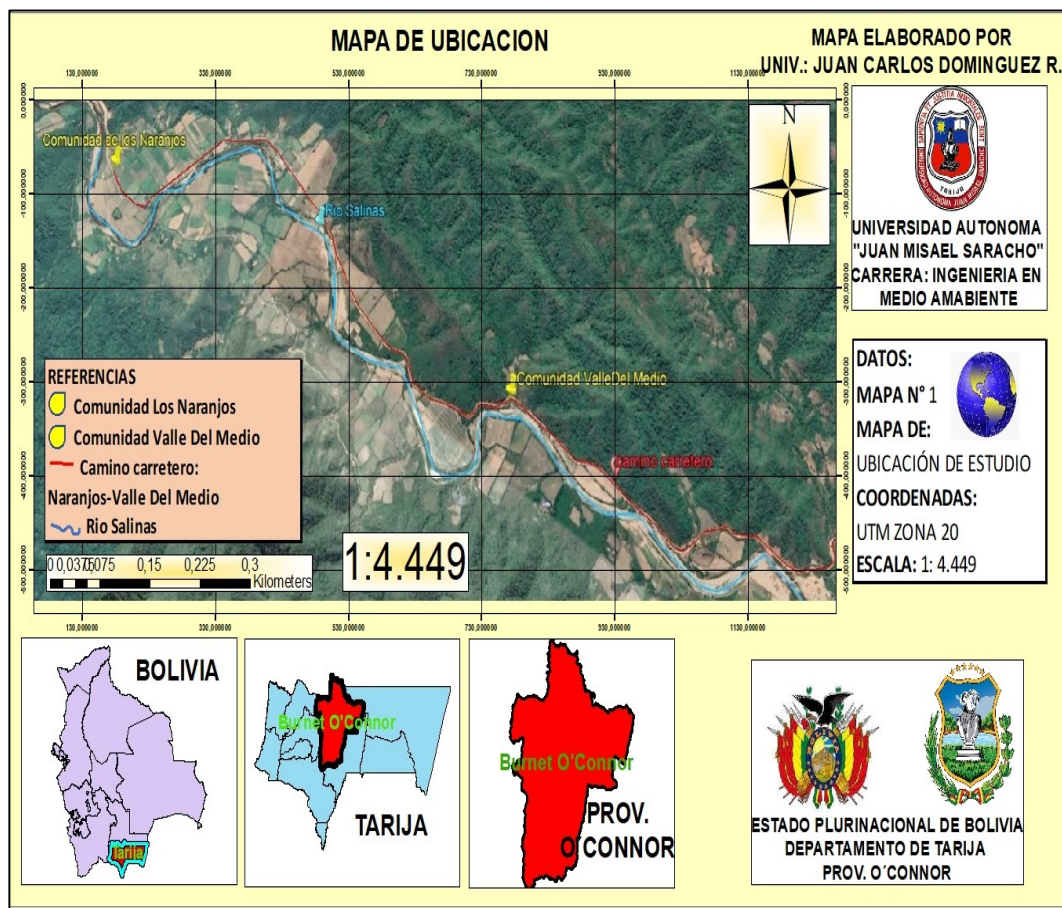
La investigación será desarrollada en las comunidades de los Naranjos hasta la comunidad del Valle Del Medio.

- **La comunidad de los Naranjos** se encuentra en el Departamento Tarija Provincia O'Connor, Municipio Entre Ríos, con una:  
Latitud: -21.5333 y Longitud: -64.1333
- **La comunidad Valle Del Medio** se encuentra en el Departamento de Tarija, al sur de la provincia O'Connor, tiene una altitud de 1167 metros, con una Latitud: -21,6089° o 21° 36' 31,9" sur y Longitud: -64,1447° o 64° 8' 40,8" oeste

##### **3.1.1.1. Límites territoriales**

El Municipio está ubicado en la parte central del Departamento de Tarija, limitando al norte con el Departamento de Chuquisaca, al Sud y al Este con la Provincia Gran Chaco, al Oeste con la Provincia Cercado, hacia el Noroeste con la Provincia Méndez y hacia el Sudoeste con las Provincias Avilés y Arce.

### 3.1.1.2. Mapa De Ubicación



**FUENTE: ELABORACION PROPIA CON REFERENCIA GOOGLE EARTH**

### 3.1.1.3. Latitud y Longitud

Geográficamente el Municipio de Entre Ríos se encuentra ubicado entre las coordenadas 20° 51' 57'' y 21° 56' 51'' de latitud sud, 63° 40' 23'' y 64° 25' 6'' de longitud oeste, en la parte central del Departamento de Tarija.

### 3.1.1.4. Extensión

El territorio del Municipio de Entre Ríos comprende una extensión territorial de 6.406 km<sup>2</sup> aproximadamente, que representa el 17,2% de la superficie departamental y el 0,58% del territorio nacional.



### **3.1.1.5. Características físico biológicas**

#### **3.1.1.5.1. Pisos ecológicos**

Respecto a las características climatológicas y de cobertura de vegetación el Municipio presenta:

##### **3.1.1.5.1.1. Clima**

De manera general el municipio de Entre Ríos presenta un clima templado cálido-húmedo en primavera y verano, en tanto que en otoño e invierno templado-seco.

##### **3.1.1.5.1.2. Temperaturas Máximas, Mínimas y Media Anual**

La temperatura media anual es de 19 °C, en verano 22,5 °C y en invierno de 14,7 °C. Con máximas que superan los 40,9 °C y mínimas extremas que bajan hasta -7,2 °C.

##### **3.1.1.5.1.3. Precipitaciones Pluviales**

La precipitación anual alcanza a 1.314 mm en Salinas y baja hasta 674.8 mm en Palos Blancos. Se puede observar una marcada estacionalidad en la precipitación pluvial, de noviembre a abril se acumula el 82% de la precipitación total.

##### **3.1.1.5.1.4. Suelos**

El suelo es vital en el medio físico de un ecosistema, cumple las siguientes funciones: Soporte de la vegetación, lugar para la vida del hombre, para la agricultura, ganadería, agroforestería, siendo la interfase entre los componentes bióticos y abióticos del ecosistema.

- **Características**

Las características físicas de los suelos varían de acuerdo a la posición fisiográfica en que se encuentran, no obstante, los suelos ubicados en las montañas son poco profundos, con presencia de afloramientos rocosos, siendo de textura pesada a mediana.

En tanto que los suelos ubicados en la zona de pie de monte y terrazas aluviales varían de moderadamente profundos a profundos.

#### **3.1.1.5.1.5. Zonas y grados de erosión**

El municipio de Entre Ríos se encuentra cubierto por bosques y material vegetal, los cuales atenúan los procesos erosivos tanto hídricos como eólicos. No obstante, debido al avance de la frontera agrícola en terrenos con pendientes, quema, chaqueo y explotación forestal sin planificación, además de lluvias intensas, los cuales ocasionan un acelerado deterioro del recurso suelo, erosión de tipo surcos y cárcavas. Por otra parte, la crecida de los ríos por efecto de las fuertes precipitaciones va disminuyendo la capa arable y la fertilidad de los suelos. La ampliación de la frontera de los suelos por actividades agrícolas y ganaderas reducen los bosques y al no tener un nivel tecnológico que permita un uso óptimo de los mismos va en detrimento del recurso suelo. Por otra parte, la explotación maderera contribuye a un deterioro gradual del ecosistema.

#### **3.1.1.5.1.6. Aprovechamiento de materiales áridos o agregados**

El gobierno municipal viene implementando a partir de un reglamento de aprovechamiento de materiales áridos o agregados el uso apropiado de los mismos traducido en el manejo y conservación de las áreas de explotación, los elementos comprendidos son: arena, cascajo, ripio, piedra, gravilla, arenilla, lama, arcilla y turba que se encuentran en los lechos y/o márgenes de los ríos o en cualquier parte de la superficie o interior de la tierra.

El municipio ejerce las funciones de fiscalización y control ambiental, revisión de los documentos ambientales, resolver las infracciones de las disposiciones ambientales, elaboración de guías técnicas.

La explotación racional de estos recursos es muy importante para la economía de los pobladores del municipio, el impacto que pueda lograr en el medio ambiente debe ser

minimizado y en su caso de practicarse medidas de mitigación de los mismos. (GAMER, 2018)

## **3.2. METODOLOGÍA**

### **3.2.1. Tipo de Investigación**

#### **3.2.1.1. Investigación Analítico descriptivo**

Este tipo de metodología nos permite describir los fenómenos tal cual aparecen en la actualidad es decir permite conocer más el objeto de estudio, con lo cual se puede: explicar, hacer analogías, comprender mejor el comportamiento y establecer nuevas teorías.

En la cual fue viable la aplicación de esta metodología para la identificación de las zonas o áreas donde es extraído los áridos o agregados, como también fue adecuado para el levantamiento de datos como ser; tipo de material, metodología y maquinarias utilizados para dicha actividad, Todo lo mencionado fue mediante la técnica de la observación visual IN-SITU. En la cual los datos recolectados se evaluaron para la identificación de los impactos negativos. En relación a la cantidad del material extraído en el punto N° 1, se lo obtuvo mediante una formula simple de “cálculo de volumen total de celdas \* por número total de filas de celdas” del gavión existente en el área; y en el punto N° 2 se lo obtuvo recurriendo a los datos del manejo del manejo de aprovechamiento y extracción de áridos de la empresa Asociación Accidental San Luis.

#### **3.2.1.2. Investigación Cualitativa**

Este método se apoya en describir de forma minuciosa, eventos, hechos, personas, situaciones, comportamientos, interacciones que se observan mediante un estudio. En este contexto se plantea: los datos recolectados mediante de la observación visual IN-SITU en la zona de estudio, se analizaron a través de una matriz de identificación y valoración de impactos ambientales negativos GOMEZ OREA.

En la cual consiste en una matriz de doble entrada que correlaciona el impacto con los componentes del ambiente, bajo el esquema de incidencias y dependencias, los

componentes ambientales se ponen en las columnas y los impactos ambiental que se va a evaluar en filas, permitiendo tanto una valoración cualitativa como cuantitativa de los impactos identificados. (Gomes,1999)

### **3.2.2. Métodos**

#### **3.2.2.1. Método Hipotético – Deductivo**

Para el desarrollo de la presente investigación y poder llegar a los objetivos plateados la metodología de investigación hipotético deductivo es la que se aplicó en todo el proceso de la investigación, basados en premisas (ideas, afirmación) que nos permita concluir de forma coherente toda la investigación.

#### **3.2.3. Técnica e instrumentos de recolección de información**

##### **3.2.3.1. Técnica de Observación**

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó la técnica de observación visual directa, para la identificación de las zonas o puntos donde se realizó la extracción de áridos, procedimientos, herramientas y/o maquinarias utilizadas.

De la misma forma se identificó los impactos ambientales negativos que esta actividad ocasiono al entorno ambiental de la zona y aguas abajo.

##### **3.2.3.2. instrumento de análisis documental**

El análisis exhaustivo de documentos relacionados con el tema de investigación, favoreció a que los resultados sean más fidedignos. En este sentido, se utilizó documentos de diversa índole: formales, informales, personales, institucionales, y otros.

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## **4.1. RESULTADOS**

Respondiendo a los objetivos específicos planteados se describen más abajo los resultados en base a 5 etapas.

### **4.1.1. ETAPA N°1 IDENTIFICACION DE ZONAS DE MAYOR ACTIVIDAD**

En función al recorrido in situ dentro de las comunidades de los Naranjos y Valle Del Medio se identificó dos zonas (puntos) de mayor actividad de extracción de áridos en el río Salinas. Un punto en la comunidad de los naranjos y el otro punto en la comunidad del valle del medio. Con la siguiente descripción geomorfológica.

#### **4.1.1.1. Descripción geomorfológica**

Este yacimiento es parte de un valle de pie de montaña, en la que se puede observar cantos rodados sobre las playas de curso de agua, provenientes del pie de montaña alto de la cuenca así como de los efluentes de las laderas, producto del proceso erosivo hídrico que se presenta en época de lluvia, la pendiente promedio del curso de agua está en el rango de 0,40% a 5,5%, con un promedio de 2%, las capas superiores presentan alta permeabilidad puesto que principalmente está conformada por capas horizontales de grava y arena de diferente graduación. El yacimiento se encuentra a lo largo de las playas del río indicado, el cual consiste en una acumulación de material de arrastre procedente del proceso erosivo de origen pluvial del área de influencia de la cuenca del indicado curso de agua. El depósito comprende material gravo arenoso conformado en capas horizontales de espesores de 10 a 50 cm, (1/2" a 2") intercalado con la presencia de material arenoso de diferente gradación y cantos rodados, existen algunos sectores en que se advierte material arcilloso limoso (lama), en el curso de agua se desarrolla con una pendiente suave entre 0,30% a 2,00% en dirección sur – norte.

#### 4.1.1.1.1 Valles Coluvio - aluviales con disección ligera

Ubicado en los valles de los ríos Santa Ana, Pajonal, Salinas, Río La Sal y San Antonio, entre las comunidades de Pajonal, Entre Ríos, Alambrada, Buena Vista, Los Naranjos, Valle del Medio, Fuerte Santiago, La Cueva, San Antonio, Huayco El Tigre, y Salinas, formados por terrazas aluviales, relieve ligeramente ondulado a moderadamente escarpado, clima cálido semihumedo, con alturas de 500 a 1.500 msnm. (GAMER, 2018)

#### 4.1.1.3. Punto 1 comunidad los Naranjos:

El material extraído es la siguiente:

**CUADRO N° 1. DESCRIPCION DEL MATERIAL  
EXTRAIDO “PUNTO 1”**

<b>PUNTO</b>	<b>COORDENADAS</b>	<b>TIPO DE MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD EN M<sup>3</sup></b>	<b>DESTINO/OBRA</b>
<b>P1</b>	S 29°34'39,18" W 64°08'44,8368"	Piedra de un diámetro irregular	<b>550 M<sup>3</sup></b>	Construcción de estructura de gavión

**Fuente:** Elaboración propia

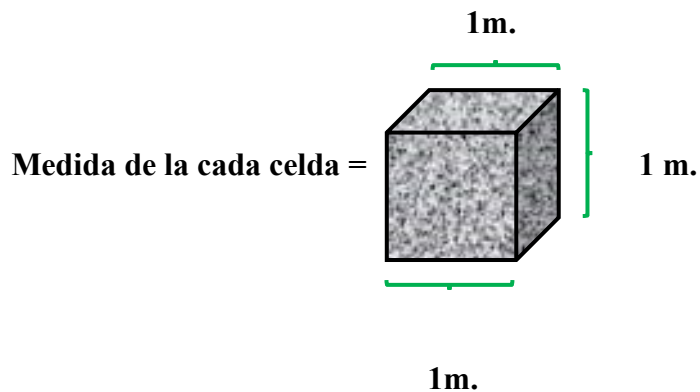
#### 4.1.1.3.1. Cuantificación del volumen del material extraído

Según la siguiente formula

$$V=(ANCHO*LARGO*ALTO)=$$

**Datos:**

- Longitud total del gavión = 50 m.
- N° De filas de celdas del gavión = 11
- Volumen (V) = ¿...?



Entonces según fórmula propuesta sería:

$$V_{\text{por Celda}} = 1\text{m} * 1\text{m} * 1\text{m} = 1\text{m}^3$$

$$V_{\text{por fila de celdas}} = \text{Largo total} * \text{volumen por celda}$$

$$V_{\text{por fila de celdas}} = 50 * 1 = 50 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{total}} = \text{N}^\circ \text{ De filas de celdas} * V_{\text{por fila de celdas}}$$

$$V_{\text{total}} = 11 * 50 \text{ m}^3 = 550 \text{ m}^3$$

**4.1.1.4. Punto 2 comunidad Valle Del Medio**

El material extraído se detalla en el cuadro N° 2



**CUADRO N° 2. DESCRIPCION DEL MATERIAL  
EXTRAIDO “PUNTO 2”**

<b>PUNTO</b>	<b>COORDENADAS</b>	<b>TIPO DE MATERIAL</b>	<b>CANTIDAD EN M<sup>3</sup></b>	<b>DESTINO/OBRA</b>
<b>P2</b>	S: 21°36'26,2" W:64°08'53,1" ALTURA: 1151 m	Piedra	370,56	Chancadora de la empresa SAN LUIS S.A. para el proyecto: asfaltado camino carretero Entre Ríos-Quebrada las Vacas.
		Grava	13.729,66	
		Gravilla		
		Arena	2.885,32	
<b>TOTAL, GENERAL DE ARIDOS REQUERIDOS 16.985,54</b>				

**Fuente:** Elaboración propia

La cantidad de áridos es recopilada del estudio del plan de aprovechamiento y explotación de áridos “empresa San Luis.”

**4.1.2. ETAPA N° 2 IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Con la observación visual IN SITU en los dos puntos identificados se evidencio impactos ambientales negativos, siendo estos los resultados de la actividad en cuestión (extracción de áridos), los mismos son descritos en el cuadro N° 3, tomando en cuenta los factores ambientales vinculados a los impactos identificados.

**CUADRO N° 3. DESCRIPCION DE IMPACTOS  
AMBIENTALES IDENTIFICADO**

<b>N°</b>	<b>FACTOR AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	AIRE	Partículas suspendidas (polvo)	Material dispuesto como descarte y el movimiento de tierra depositados en lugares a cielo abierto, ocasiona la suspensión de material particulado por la acción del viento.
1	AGUA	Modificación del cauce natural del rio	Considerando el trabajo de la maquinaria destinada para tal actividad es el principal causante de la problemática ambiental en cuestión. Con la observación que se realizó se constató la alteración al cauce natural del rio.
2		Desbordes por crecidas del rio	Con la modificación del cauce natural del rio sumado al cambio de dimensiones del rio, ocasionando que el agua fluya de forma caótica en temporadas de lluvia, siendo la causa principal de las posibles inundaciones dejando en una línea de peligro a la población y terrenos de sembradío aguas abajo.

1	<b>SUELO</b>	Suelo Compactado	Con la apertura del camino donde circulaban el parque automotor, la adecuación de la zona de depósito temporal del material, son los causantes que ocurra la compactación de esas áreas.
2		Aceleración del proceso erosivo	Tras trabajos previos como la adecuación y/o aperturas de caminos y el acondicionamiento de áreas de acopio, dio paso al corte de árboles, arbustos, fueron la causante de un suelo raso, desprotegido e inestable.
3		Modificación topográfica	La apertura de caminos y la adecuación del área de acopio temporal, dio paso a la modificación permanente de la topografía de esa del área de estudio.
4		Afectación estético visual por residuos solidos	El uso de materiales personales y a costumbres alimenticia del personal de trabajo fueron la fuente generadora de residuos sólidos, siendo estos el factor negativo para la estética visual de la zona.
1	<b>ECOLOGIA</b>	Destrucción de la vegetación	Para la habilitación de la zona de acopio temporal y para la apertura del camino se realizó el corte de la cobertura vegetal

			desde arboles superiores hasta arbustos para fines ya descritos.
2		Modificación y alteración paisajística	Trabajos previos a la extracción de los áridos realizados como la adecuación de camino, habilitación del área de acopio temporal y el material descartado acumulado debido a los trabajos de la maquinaria en el rio se modificó y se alteró claramente el paisaje de la zona.
3		Migración de la fauna terrestre	Las actividades previas a la explotación, (apertura de camino, área de depósito temporal), son los causantes de la migración de la fauna terrestre de la zona. Al realizarse el talado de árboles o la destrucción de áreas con mucha vegetación, siendo estas el hábitat de varios animales
<b>TOTAL</b>		<b>10 impactos ambientales negativos identificados mediante observación visual IN-SITU.</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

#### **4.1.3. ETAPA N°3 EVALUACION DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS MEDIANTE EL METODO DE (GOMEZ OREA, 1999)**

Esta **metodología se basa en la asignación de un valor de importancia**, en el cual se procedió a la valoración y calificación de los impactos ambientales identificados en las

dos zonas de mayor extracción de áridos en el río Salinas, el mismo que se describe y se detalla en la siguiente matriz.

CUADRO N° 4. MATRIZ DE IMPORTANCIA PUNTO N° 1

PUNTO 1 COMUNIDAD LOS NARANJOS														
COMPONENTE AMBIENTAL	ELEMENTO AMBIENTAL	ETAPA	CIERRE Y ABANDONO										IMPORTANCIA	CLASIFICACION
		CRITERIOS	NA	MG	EX	DR	RV	RC	PE	TD	TI	PO		
		FACTOR AMBIENTAL												
ATMOSFERA	AIRE	Partículas suspendidas (polvo)	(-)	1	1	1	1	8	4	1	2	11	-33	Moderado
FISICO	SUELO	Afectación por compactación del suelo	(-)	2	2	4	4	8	12	1	2	11	-52	Severo
		Afectación por la aceleración del proceso erosivo	(-)	2	2	4	4	8	1	1	1	2	-31	Moderado

		<b>Modificación de la topografía</b>	(-)	4	1	8	8	8	12	1	2	11	-64	<b>Severo</b>
		<b>Afectación por la generación de residuos</b>	(-)	1	1	1	1	8	1	1	2	4	-23	<b>Irrelevante</b>
	<b>AGUA</b>	<b>Modificación del cauce natural del río</b>	(-)	8	2	12	12	8	12	1	2	11	<b>-86</b>	<b>Critico</b>
		<b>Desbordes por crecidas del río</b>	(-)	2	4	1	12	8	4	1	2	4	-46	<b>Moderado</b>
	<b>PAISAJE</b>	<b>Dstrucción de la vegetación</b>	(-)	1	1	1	4	8	4	1	2	11	-36	<b>Moderado</b>
		<b>Modificación y alteración paisajística</b>	(-)	2	1	4	4	8	12	1	2	11	-50	<b>Severo</b>
	<b>BIOTICO</b>	<b>FLORA</b>	<b>Dstrucción o pérdida de especies</b>	(-)	1	1	4	1	8	12	1	2	11	-44

	<b>FAUNA</b>	<b>Migración obligada de la fauna terrestre</b>	(-)	2	2	1	1	8	12	1	1	11	-45	<b>Moderado</b>
--	--------------	---	-----	---	---	---	---	---	----	---	---	----	-----	-----------------

**Fuente:** Elaboración propia basado en la metodología GOMEZ OREA 1999

De acuerdo al resultado que arroja la matriz, muestra el impacto ambiental negativo con mayor valor de importancia en el punto N° 1: **Modificación del cauce natural del río**, con un -86 valor de importancia siendo el mayor y formando parte del componente ambiental **físico** y elemento ambiental **agua**. Este resultado resalta la problemática ambiental con las siguientes características.

#### CUADRO N° 5. CATEGORIZACIÓN DEL IMPACTO DEL PUNTO N° 1

<b>IMPACTO: MODIFICACIÓN DEL CAUCE NATURAL DEL RIO</b>		
<b>VALOR</b>	<b>CALIFICACION</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>-86</b>	<b>&gt; -75</b> <b>CRITICO</b>	Considerando la calificación de la afectación, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras. Con un tiempo de recuperación prolongado si este lo amerita.

**Fuente:** Elaboración propia



CUADRO N° 6. MATRIZ DE IMPORTANCIA DEL PUNTO N° 2

<b>PUNTO 2 COMUNIDAD VALLE DEL MEDIO</b>														
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>ELEMENTO AMBIENTAL</b>	<b>ETAPA</b>	<b>CIERRE Y ABANDONO</b>										<b>IMPORTANCIA</b>	<b>CLASIFICACION</b>
		<b>CRITERIOS</b>	<b>NA</b>	<b>MG</b>	<b>EX</b>	<b>DR</b>	<b>RV</b>	<b>RC</b>	<b>PE</b>	<b>TD</b>	<b>TI</b>	<b>PO</b>		
		<b>FACTOR AMBIENTAL</b>												
<b>ATMOSFERA</b>	<b>AIRE</b>	<b>Partículas suspendidas (polvo)</b>	(-)	1	2	1	1	8	4	1	2	11	-35	<b>Moderado</b>
<b>FISICO</b>	<b>SUELO</b>	<b>Afectación por compactación del suelo</b>	(-)	4	1	4	4	8	12	1	2	11	-56	<b>Severo</b>
		<b>Afectación por la aceleración del proceso erosivo</b>	(-)	2	1	4	8	8	12	2	1	4	-47	<b>Moderado</b>

		<b>Modificación de la topografía</b>	(-)	4	2	12	12	8	12	1	2	11	-74	<b>Severo</b>
		<b>Afectación por la generación de residuos</b>	(-)	1	1	12	1	8	1	2	2	4	-35	<b>Moderado</b>
	<b>AGUA</b>	<b>Modificación del cauce natural del río</b>	(-)	8	4	12	12	8	12	1	2	11	<b>-90</b>	<b>Critico</b>
		<b>Desbordes por crecidas del río</b>	(-)	4	4	1	1	8	1	1	1	4	-37	<b>Moderado</b>
	<b>PAISAJE</b>	<b>Dstrucción de la vegetación</b>	(-)	2	1	4	4	8	12	1	2	11	-50	<b>Severo</b>
		<b>Modificación y alteración paisajística</b>	(-)	8	2	12	8	8	12	1	2	11	-82	<b>Critico</b>
<b>BIOTI CO</b>	<b>FLORA</b>	<b>Dstrucción o perdida de especies</b>	(-)	4	2	12	4	8	12	1	2	11	-66	<b>Severo</b>

	<b>FAUNA</b>	<b>Migración de la fauna terrestre</b>	(-)	4	2	1	1	8	8	1	2	11	-48	<b>Moderado</b>
--	--------------	--	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----	-----------------

**Fuente:** elaboración propia basado en la metodología GOMEZ OREA 1999

De acuerdo al resultado que arroja la matriz, muestra el impacto ambiental negativo con mayor valor de importancia en el punto N° 2: **Modificación del cauce natural del río**, con un -90 valor de importancia siendo el mayor y formando parte del componente ambiental **físico** y elemento ambiental **agua**. Este resultado resalta la problemática ambiental con las siguientes características.

#### CUADRO N° 7. CATEGORIZACIÓN DEL IMPACTO DEL PUNTO N° 2

<b>IMPACTO: MODIFICACIÓN DEL CAUCE NATURAL DEL RIO</b>		
<b>VALOR</b>	<b>CALIFICACION</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>-90</b>	<b>&gt; -75 CRITICO</b>	Considerando la calificación de la afectación, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras. Con un tiempo de recuperación prolongado si este lo amerita.

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.3.1. Procedimiento para la valoración de importancia

**CUADRO N° 8. CLASIFICACION Y VALORES ASIGNADOS  
PARA LA MAGNITUD**

<b>MAGNITUD (MG) DEL IMPACTO CON MAYOR PUNTUACION “Modificación del cauce natural del río”</b>			
<b>CLASIFICACION</b>	<b>VALOR</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>VALORIZACIÓN DE LOS DOS ZONAS IDENTIFICADAS</b>
Baja	1	Afectación mínima	<b>PUNTO N° 1:</b> Considerando la influencia de la afectación negativa de la zona y aguas abajo se le otorga el valor de 4 obteniendo la clasificación de alta y siendo de impacto de afectación alta.
Media	2		
Alta	4		<b>PUNTO N° 2:</b> Considerando la influencia de la afectación negativa de la zona y aguas abajo se le otorga el valor de 8 obteniendo la clasificación de muy alta y siendo de impacto de afectación máxima.
Muy alta	8	Afectación máxima	

**Fuente:** Elaboracion propia

**CUADRO N° 9. CLASIFICACION Y VALORES ASIGNADOS  
PARA LA EXTENCION**

<b>EXTENSIÓN (EX) DEL IMPACTO CON MAYOR PUNTUACION “Modificación del cauce natural del rio”</b>			
<b>CLASIFI CACION</b>	<b>VALOR</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>VALORIZACIÓN DE LOS DOS PUNTOS</b>
PUNTUAL	1	Efecto localizado	<p><b>PUNTO N° 1:</b> tomando en cuenta el área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto, se le otorga un valor de 2 con una clasificación de parcial y con un impacto de incidencia apreciable en el medio</p> <p><b>PUNTO N° 2:</b> tomando en cuenta el área de influencia teórica del impacto con relación al entorno del proyecto, se le otorga un valor de 4 con una clasificación de extenso y con un impacto de</p>
PARCIAL	2	Incidencia apreciable en el medio	
EXTENSO	4	Afecta una gran parte del medio	
TOTAL	8	Generalizado en todo el entorno	
CRITICO	(+4)	El impacto se produce en una situación crítica: se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le corresponde.	

			afectación a una gran parte del medio
--	--	--	---------------------------------------

**Fuente:** Elaboracion propia

**CUADRO N° 10. CLASIFICACION Y VALORES ASIGNADOS  
PARA LA DURACION**

<b>DURACION (DR) DEL IMPACTO CON MAYOR PUNTUACION “Modificación del cauce natural del rio”</b>			
<b>CLASIFICACION</b>	<b>VALOR</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>VALORIZACIÓN DE LOS DOS PUNTOS</b>
Fugas	1	(<1 año)	<b>PUNTO N° 1:</b> tomando en cuenta la permanencia del efecto desde su aparición y el momento en el cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, se otorga un valor de 12 con una clasificación de permanente siendo un impacto de duración mayor de 10 años
Temporal	4	(de 1 a 5 años)	
pertinaz	8	(de 5 a 10 años)	
permanente	12	(>10 años)	

			con una clasificación de permanente siendo un impacto de duración mayor de 10 años
--	--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N° 11. CLASIFICACION Y VALORES ASIGNADOS  
PARA LA REVERSABILIDAD**

<b>REVERSABILIDAD (RV) DEL IMPACTO CON MAYOR PUNTUACION “Modificación del cauce natural del rio”</b>			
<b>CLASIFICACION</b>	<b>VALOR</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>VALORIZACIÓN DE LOS DOS PUNTOS</b>
Corto plazo	1	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año	<b>PUNTO N° 1:</b> tomando en cuenta la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales, se otorga un valor de 12 con una clasificación de irreversible siendo de impacto como dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales.  <b>PUNTO N° 2:</b> tomando en cuenta la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, de regresar a las condiciones
Mediano plazo	4	Retorno a las condiciones iniciales entre 1 y 5 años	
Largo plazo	8	Retorno a las condiciones	

		iniciales entre 5 y 10 años	iniciales por medios naturales se otorga un valor de 12 con una clasificación de irreversible siendo de impacto como dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales.
irreversible	12	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años	

Fuente: Elaboracion propia

**CUADRO N° 12. CLASIFICACION Y VALORES ASIGNADOS  
PARA LA RECUPERABILIDAD**

<b>RECUPERABILIDAD (RC) DEL IMPACTO CON MAYOR PUNTUACION “Modificación del cauce natural del rio”</b>			
<b>CLASIFICACION</b>	<b>VALOR</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>VALORIZACIÓN DE LOS DOS PUNTOS</b>



En la fase del proyecto	1	Las actividades de recuperación del impacto se realizaron en la fase del proyecto	<p><b>PUNTO N° 1:</b> considerando la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medio de la intervención humana se le otorga un valor de 8 con una clasificación de “posterior al proyecto” siendo un impacto de actividades antropogénicas en este caso, después del proyecto.</p> <p><b>PUNTO N° 2:</b> considerando la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medio de la intervención humana se le otorga un valor de 8 con una clasificación de “posterior al proyecto” siendo un impacto de actividades antropogénicas en este caso, después del proyecto.</p>
En la fase de obra	4	Las actividades de recuperación del impacto se realizaron en la fase de la obra	
Posterior al proyecto	8	Las actividades de recuperación del impacto se realizaron o se deben realizar después de terminación del proyecto	
No es posible	12	Las actividades de recuperación no son posibles	

**Fuente:** Elaboracion propia

**CUADRO N° 13. CLASIFICACION Y VALORES ASIGNADOS  
PARA LA PERIODICIDAD**

<b>PERIODICIDAD (PE) DEL IMPACTO CON MAYOR PUNTUACION “Modificación del cauce natural del rio”</b>			
<b>CLASIFICACION</b>	<b>VALOR</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>VALORIZACIÓN DE LOS DOS PUNTOS</b>
Irregular	1	El efecto se manifiesta de forma impredecible	<p><b>PUNTO N° 1:</b> Estimando la regularidad de manifestación del efecto se otorga un valor de 12 con una clasificación de continuo siendo un impacto de efecto que se manifiesta constante en el tiempo.</p> <p><b>PUNTO N° 2:</b> Estimando la regularidad de manifestación del efecto se otorga un valor de 12 con una clasificación de continuo siendo un impacto de efecto que se manifiesta constante en el tiempo.</p>
Periódica	4	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente	
Discontinuo	8	El efecto se manifiesta inconstante en el tiempo	
continua	12	El efecto se manifiesta constante en el tiempo	

Fuente: Elaboracion propia

**CUADRO N° 14. CLASIFICACION Y VALORES ASIGNADOS  
PARA LA TENDENCIA**

<b>TENDENCIA (TD) DEL IMPACTO CON MAYOR PUNTUACION “Modificación del cauce natural del rio”</b>			
<b>CLASIFICACION</b>	<b>VALOR</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>VALORIZACIÓN DE LOS DOS PUNTOS</b>
Simple	1	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos ni en su acumulación	<b>PUNTO N° 1:</b> considerando el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando la acción que lo genera persiste de forma continuada o reiterada, se otorga un valor de 1 con una clasificación simple siendo un impacto que se manifiesta solo en el factor agua.

Acumulativo	2	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto	<b>PUNTO N° 2:</b> considerando el incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando la acción que lo genera persiste de forma continuada o reiterada, se otorga un valor de 1 con una clasificación simple siendo un impacto que se manifiesta solo en el factor agua.
-------------	---	---	---

**Fuente:** elaboración propia

**CUADRO N° 15. CLASIFICACION Y VALORES  
ASIGNADOS PARA EL TIPO**

<b>TIPO (TI) DEL IMPACTO CON MAYOR PUNTUACION “Modificación del cauce natural del rio”</b>			
<b>CLASIFICACION</b>	<b>VALOR</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>VALORIZACIÓN DE LOS DOS PUNTOS</b>

Indirecto o secundario	1	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden	<b>PUNTO N° 1:</b> considerando la relación causa-efecto y la forma de manifestación del efecto sobre el factor como consecuencia de una acción, se otorga un valor de 2 con una clasificación de directo indirecto siendo un impacto de incidencia inmediata.
Directo o primario	2	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta	<b>PUNTO N° 2:</b> considerando la relación causa-efecto y la forma de manifestación del efecto sobre el factor como consecuencia de una acción, se otorga un valor de 2 con una clasificación de directo indirecto siendo un impacto de incidencia inmediata.

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N° 16. CLASIFICACION Y VALORES ASIGNADOS  
PARA LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA**

**PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO) DEL IMPACTO CON MAYOR  
PUNTUACION “Modificación del cauce natural del rio”**

<b>CLASIFICACION</b>	<b>VALOR</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>VALORIZACIÓN DE LOS DOS PUNTOS</b>
Largo plazo	1	El efecto demora más de 5 años en manifestarse	<p><b>PUNTO N° 1:</b> Tomando en cuenta al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el medio se otorga un valor de 11 con una clasificación de critico siendo un impacto de circunstancia inmediata critica</p> <p><b>PUNTO N° 2:</b> Tomando en cuenta al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el medio se otorga un valor de 11 con una clasificación de critico siendo un impacto de circunstancia inmediata critica</p>
Mediano plazo	2	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años	
Inmediato	4	Se manifiesta en términos de 1 año	
Critico	(+4)	En caso de suceder alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades	

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N° 17. VALORES PARA CALIFICACIÓN DE  
IMPACTOS (NEGATIVOS / POSITIVOS)**

<b>CLASIFICACION</b>	<b>VALORES</b>	<b>CLASIFICACION Y VALOR DE AMBOS PUNTOS(IMPACTO CON MAYOR PUNTUACION “Modificación del cauce natural del rio”</b>
Impactos irrelevantes	Impactos con valores de importancia menor a -25 (<-25)	<p><b>PUNTO N° 1:</b> Tiene un valor de (-82) estando dentro del rango de impactos de importancia mayor a (-75), siendo de clasificacion de impacto critico.</p> <p><b>PUNTO N° 2:</b> Tiene un valor de (-90) estando dentro del rango de impactos de importancia mayor a (-75), siendo de clasificacion de impacto critico.</p>
Impactos moderados	Impactos con valores de importancia ente -25 y menor a- 60 (-25 y <-50)	
Impactos severos	Impactos con valores de importancia ente -50 y 75	
Impactos criticos	Impactos con valores de importancia mayor a -75 (>-75)	

**Fuente:** Elaboración propia

**CUADRO N° 18. ECUACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL INDICADOR DE IMPORTANCIA (IM)**

<p align="center"><b>ECUACION</b></p> <p align="center"><b>IM=NA(3MG+2EX+DR+PE+RC+RV+PO+TD+T1)</b></p> <p align="center"><b>NA= CARÁCTER POSITIVO O NEGATIVO DEL IMPACTO</b></p>	<p align="center"><b>PUNTUACION</b></p>	<p align="center"><b>CLASIFICACION</b></p>
<p align="center"><b>PUNTO N° 1</b></p> <p align="center"><b>IM= -((3*8)+(2*2)+12+12+8+12+1+2+11)=</b></p>	<p align="center"><b>-86</b></p>	<p align="center"><b>Critico</b></p>
<p align="center"><b>PUNTO N° 2</b></p> <p align="center"><b>IM= -((3*8)+(2*4)+12+12+8+12+1+2+11)=</b></p>	<p align="center"><b>-90</b></p>	<p align="center"><b>Critico</b></p>

**Fuente:** Elaboración propia



#### **4.1.4. ETAPA N°4 ANALISIS Y EVALUACION DESDE EL AMBITO LEGAL SOBRE EL CUMPLIMIENTO EN CUANTO A LA EXTRACCION DE ARIDOS**

Considerando lo estipulado y lo que dicta la ley N° 3425 y la ley municipal autonómica de Entre Ríos N° 26, sobre el aprovechamiento y explotación de áridos o agregados, y en su relación con los dos puntos identificados donde se realizó la extracción de áridos con la observación IN-SITU, permite realizar el siguiente análisis y evaluación de su cumplimiento con las leyes ya mencionadas.

1. En relación con las autorizaciones municipal anual dicta el artículo 14° que Toda persona natural o jurídica, individual o colectiva, pública o privada, que cuente con la autorización Municipal Anual (Plan de Manejo de Áridos o Agregados), podrá realizar el aprovechamiento y explotación de áridos y agregados en el territorio del Municipio Entre Ríos de la Provincia O'Connor. Bajo este contexto la empresa Asociación Accidental San Luis encargada del asfaltado caminero Entre Ríos -Quebrada Las Vacas cuenta con el respectivo plan de manejo de áridos o agregados.
2. De acuerdo al artículo 12 de la ley municipal N° 26, esta actividad en ambos puntos se encuentra dentro de la categoría (industrial), la misma es respaldada por el reglamento de la ley 3425 en su artículo 3 inciso (d). en el cual se permite la operación de extracción con maquinaria industrial, ejecutadas a base de equipos mecanizados como, excavadoras, cargadores frontales, chancadoras, etc.,
3. Según el artículo 30 inciso (a) de la ley 3425, y la ley municipal N° 26 en su artículo 24, menciona que; Transportar áridos y agregados se debe realizar por vías o rutas autorizadas. En este sentido la empresa Asociación Accidental SAN LUIS cuenta la aprobación de su plan de aprovechamiento y extracción de áridos en el rio Salinas, la misma que respalda las vías por donde se transporta el material extraído

4. En relación con los plazos y sanciones sobre la aplicación de las medidas de mitigación es notable por su ausencia en la ley municipal N° 26 y la ley 3425 y su reglamentación correspondiente, no obstante se resalta que las medidas de mitigación deben ser sujetas a un programa de actividades en la cual esta debe ser presentado por el representante legal de la empresa al gobierno municipal correspondiente para su revisión y aprobación como enmarca el reglamento para la prevención y control ambiental artículo 59, correspondiente a la ley 1333 de medio ambiente.

La empresa que realiza el aprovechamiento y la extracción de áridos en el río Salinas, cuenta con la aprobación del plan de manejo de aprovechamiento y extracción de áridos aprobado por el gobierno municipal de Ente Ríos, teniendo esta como respaldo de cumplimiento con los lineamientos legales.

#### **4.1.5. ETAPA N°5 PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACION EN FUNCION A LOS IMPACTOS NEGATIVOS IDENTIFICADOS**

En función a los impactos negativos identificados y mediante su evaluación de importancia, facilito el diseño de medidas de mitigación adecuadas y/o efectivas en acorde a la realidad de cada impacto vinculado al factor ambiental afectado, las mismas que estarán a cargo de su aplicación de la empresa San Luis.

En el siguiente cuadro N° 19 se describe las medidas de mitigación propuestas para cada uno de los impactos.

**CUADRO N° 19. PROPUESTAS DE MEDIDAS DE MITIGACION**

<b>FACTOR AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACION</b>
<b>AIRE</b>	<b>Partículas Suspendidas (polvo)</b>	<b>1)</b> Se realizará el acondicionamiento del área afectada para una posterior recuperación de la vegetación con el fin de impedir la suspensión de material particulado por el viento.
<b>AGUA</b>	<b>Modificación del cauce natural del río</b>	<b>1)</b> Se dispondrá de los pedrones y piedra bolón con tamaño superior a 50 cm originados por la excavación. Este material se ubicará en las riveras del curso de agua de manera que se evite la alteración o modificación del cauce y posible proceso erosivo hídrico.
	<b>Desbordes por crecidas del río</b>	<b>1)</b> Se construirá defensivos y/o gaviones para evitar posibles inundaciones que puedan causar afectaciones a poblaciones y cultivos aguas abajo.

<b>SUELO</b>	<b>Suelo Compactado</b>	1) Se Rescatará el material orgánico removido al inicio del proyecto, en la cual esta debe ser incorporada en la zona afectada.
		2) Se incluirá material orgánico extra, este con el fin de maximizar la eficiencia de la regeneración del suelo compactado.
	<b>Aceleración del proceso erosivo</b>	1) Se rellenará las zanjas o huecos que exista, con material de descarte generado por la extracción de los áridos, seguido de una reforestación de la zona afectada.
	<b>Modificación topográfica</b>	1) se realizará una reforestación con especies nativas del lugar. De la misma se reforzará con material orgánico para maximizar la eficiencia del propósito
	<b>Afectación estético visual por residuos sólidos</b>	1) Se procederá al recogido de los residuos (limpieza del área) en el cual los residuos deberán ser trasladados al botadero municipal de Entre Ríos.
<b>ECOLOGIA</b>	<b>Dstrucción de la vegetación</b>	1) Se deberá realizar una reforestación responsable y eficiente en la zona o áreas afectadas causadas por la tala de árboles y demás vegetación en el área del proyecto.

	<b>Modificación y alteración paisajística</b>	<b>1)</b> Se procederá a la incorporación de árboles nativos de la zona y se incorporara el material que fue removido al inicio del proyecto.
	<b>Migración de la fauna terrestre</b>	<b>3)</b> A base de una planificación eficiente, se procederá a la recuperación de la zona en relación a la vegetación esto con el único fin de rehabilitar el área considerado como habitat de varias especies sean éstas permanentes o de paso

**Fuente:** Elaboración propia

**CAPITULO V**

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### 4.1. CONCLUSIONES

Cumpliendo satisfactoriamente los objetivos trasados, se permite realizar las siguientes conclusiones.

1.- Mediante el recorrido por el río Salinas y la observación visual IN-SITU, en el área de estudio, se logró identificar dos puntos de mayor actividad de extracción, en la cual la primera se encuentra dentro de la comunidad de los Naranjos, siendo su principal actividad “la extracción de piedras para la elaboración de gaviones. El segundo punto se ubica dentro de la comunidad del Valle Del Medio, teniendo la actividad de extracción de arena, grava y gravilla, destinados a la construcción del asfaltado del camino carretero Entre Ríos- Quebrada Las Vacas.

2.- Dentro del proyecto del aprovechamiento y extracción de áridos y haciendo uso de la observación visual directa IN-SITU, se logró identificar 10 impactos ambientales negativos de afectación a factores ambientales como se muestra a continuación.

- **Aire:** Partículas suspendidas(polvo)
- **Agua:** Modificación del cauce natural del rio, Desbordes por crecidas del rio.
- **Suelo:** Compactación del suelo, Aceleración del proceso erosivo, Modificación topográfica, Afectación estetico visual por residuos sólidos.
- **Ecología:** Destrucción de la vegetación, Modificación y alteración paisajística, Migración obligada de la fauna terrestre.

Los mismos que fueron enumerados, seleccionados por cada factor ambiental y descritos correspondientemente a detalle (ver cuadro N° 3).

3.- Mediante el uso del método **GOMEZ OREA (1999)**, importancia y valoración de impactos ambientales, se pudo evaluar su respectivo valor de importancia a todos los impactos identificados, en la cual nos permite analizar y proponer las mejores alternativas de medidas de mitigación ambiental para cada una de los impactos tomando en cuenta su valor de importancia.

4.- Se realizó el análisis y evaluación de todas las actividades que conlleva la extracción de áridos, en El Río Salinas, mediante la comparación de la Ley 342 de aprovechamiento y extracción de áridos y agregados y su reglamentación del mismo, más la Ley Autónoma del Municipio de Entre Ríos, donde se concluye que las actividades de extracción del material, cumplen con los lineamientos de ambas leyes, la empresa San Luis. cuenta con el plan de manejo de aprovechamiento y extracción de áridos del río Salinas aprobado, siendo esta la encargada de la extracción del material en estudio.

Cabe resaltar, la ausencia de lineamientos de plazos y sanciones en cuestión a la aplicabilidad de medidas de mitigación tanto en la ley municipal N° 26 como en la ley N° 3425 y su respectiva reglamentación. Teniendo solo como base válida la presentación por parte del representante legal, al gobierno municipal de un programa de medidas de mitigación para su respectiva revisión y aprobación, mencionada en el reglamento para la prevención y control ambiental de la ley 1333 del medio ambiente.

5.- Considerando los resultados de la identificación de impactos negativos y evaluación de su respectivo valor de importancia, a través de la metodología aplicada de **GOMEZ OREA 1999**, nos aclara el camino para analizar y tomar la decisión de optar por medidas de mitigación adecuadas y eficientes para cada impacto negativo identificado como se menciona a continuación:

- **FACTOR AIRE:**

- **Partículas suspendidas:** Se acondicionará el área y se realizará la inclusión de vegetación.

- **FACTOR AGUA:**

- **Modificación del cauce natural del río:** los pedrones o piedra bolón se colocarán en las riveras del curso de agua del río.
- **Desbordes por crecidas del río:** se construirá defensivos y/o gaviones.

- **FACTOR SUELO:**



- **Compactación del suelo:** rescate e incorporación del material orgánico removido, se incluirá material orgánico extra para asegurar la eficacia de la recuperación del suelo.
  - **Aceleración del proceso erosivo:** con el material descartado se hará el relleno de zanjas o huecos seguido de una reforestación.
  - **Modificación topográfica:** se realizará una reforestación con especies nativas del lugar y la inclusión extra de material orgánico.
  - **Afectación estético visual por residuos sólidos:** se ejecutará el recogido de los residuos sólidos para el traslado al relleno sanitario.
- **FACTOR ECOLOGIA:**
    - **Destrucción de la vegetación:** se planificará la reforestación de las áreas afectadas.
    - **Modificación y alteración paisajística:** se ejecutará la inclusión de árboles nativos del lugar y se incorporará el material removido al inicio.
    - **Migración de la fauna terrestre:** Se rehabilitar las áreas afectadas en relación con la vegetación siendo estas zonas habitad de varias especies.

Las medidas de mitigación propuestas se detallan en el cuadro N° 19 según la relación del factor ambiental afectado-impacto ambiental identificado, considerando la valoración de importancia de los impactos. Los mismos estarán bajo la tutela y aplicación de la empresa San Luis.

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

- 1.- Se recomienda a las empresas y cualquier persona natural a respetar y cumplir con lo que establecen las normativas y/o leyes más sus reglamentaciones, con respecto al aprovechamiento y explotación de áridos en los ríos.
- 2.- Realizar estudios de evaluaciones de impacto ambiental previamente a su fase de operación, esto con el fin de tomar mejores decisiones que vayan a favor del ambiente donde se desarrollara el proyecto.

- 3.- El acopio del material resultante de la extracción se debe efectuar fuera del lecho y márgenes del río, para la cual dicho material debe ser dispuesto en sectores sin vegetación, a distancias convenientes, de manera que la crecida del río no signifique un riesgo para dicho material.
- 4.- Las autoridades municipales deben prestar más interés en la actividad en estudio, debido a la importancia económica social y ambiental que representa, con el fin de conseguir y mantener un equilibrio entre tres sectores.
- 5.- Las empresas que cuenten con los permisos y su plan de manejo de aprovechamiento y extracción de áridos y agregados, deben cumplir estrictamente sus compromisos, en relación a todas las actividades que conlleva la extracción de áridos, esto con el fin de evitar problemas legales y afectaciones ambientales.
- 6.- Es recomendable y necesario que los técnicos y autoridades municipales, realicen el seguimiento constante y efectivo a las empresas o personas que extraen áridos, tanto en legalidad, métodos y tecnología utilizada para este fin, apoyándose en lo que rige las distintas normativas, leyes, reglamentos, decretos, etc.
- 7.- Prestar mayor importancia en la reformulación de la normativa municipal en relación a plazos y sanciones vinculados a la aplicación del programa de medidas de mitigación.

