

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.-MARCO CONCEPTUAL

1.1.2.- Definición de Áridos

Existen numerosas definiciones del concepto de áridos (“agregates” en la terminología inglesa), en función de la fuente a la que se acuda: La Asociación Europea de Áridos define el término como “material granular utilizado en la construcción”, la Asociación Nacional Española de Fabricantes de Áridos (ANEFA) añade, a la definición anterior, que también se emplean en “diversas aplicaciones industriales”.

1.1.3.- Áridos y Agregados: Se considera como áridos y agregados a la arena, cascajo, ripio, piedra, grava, gravilla, arenilla, arcilla y turba, que se encuentran en forma superficial o de forma subterránea en las cuencas, en los lechos, abanicos, cursos y/o márgenes de los ríos activos o secos y que son utilizados en actividades relacionadas a la construcción. (RAMÍREZ M. Isabel). (s/f)

Así, López Jimeno (2008) establece que áridos son “los materiales minerales, sólidos inertes, que con las granulometrías adecuadas se utilizan para la fabricación de productos artificiales resistentes, mediante su mezcla íntima con materiales aglomerantes de activación hidráulica (cales, cementos, etc.)

1.1.4.- Agregados Pétreos.- La palabra agregados se refiere a cualquier combinación de arena, grava o roca triturada en su estado natural o procesado. Son generalmente encontrados en ríos y valles, donde han sido depositados por las corrientes de agua o yacimientos de rocas ígneas o metamórficas con condiciones especiales de calidad. En general los agregados pétreos se clasifican en 4 grandes grupos: depósitos aluviales, materiales de arrastre, las calizas, los ígneos y metamórficos. los agregados son usados principalmente en la fabricación de mezclas de concreto, asfalto, mortero, como bases

y sub-bases en la construcción de carreteras.- los agregados son productos minerales imprescindibles para la sociedad, en general son materiales de bajo costo, abundantes en la naturaleza . (RAMÍREZ M. Isabel). (s/f).

1.1.5.- De acuerdo al Reglamento Ambiental Minero para el Aprovechamiento de Áridos en cauces de ríos y afluentes (RAMAAR) 2006 conceptualiza lo siguiente:

1.1.6.- Áridos: Son aquellos recursos minerales no metálicos que se aplican principalmente en labores de construcción, compuesto de piedra, grava, cascajo, arena o cualquier otro material derivado de las rocas que sea susceptible de ser aprovechado. (Reglamento ambiental minero para el aprovechamiento de áridos en cauces de ríos y afluentes (RAMAAR) Decreto Supremo N° 2859 de 17 de enero de 2006).

1.1.7.- Afluente: Arroyo o río secundario que desemboca o desagua en otro principal.

1.1.8.- Aprovechamiento Artesanal o Actividad Menor de Áridos.- Es aquella operación que utiliza métodos de extracción manual, sin utilización de maquinaria industrial, no ubicada dentro de un Área Protegida, cuyo volumen de operación mensual sea igual o menor a 500 m³.

1.1.9.- Aprovechamiento Industrial o Actividad Mayor de Áridos.- Es aquella operación que utiliza métodos de extracción con maquinaria industrial y/o volumen mayor a 500 m³.

1.1.2.- Camellón.- Acumulación de residuos sólidos del proceso de aprovechamiento de áridos en ríos y afluentes, en áreas adyacentes al curso del río para encausar el flujo de agua, destinado a prevenir riesgos de desbordes, erosión e inundaciones.

1.1.2.1.- Cauce de Río.- Corresponde a la superficie que el agua ocupa y desocupa en crecidas periódicas ordinarias.

1.1.2.2.- Deslizamiento.- Movimiento de una parte del terreno, pendiente abajo, constituida de material detrítico, escombros, rocas blandas etc.

1.1.2.3.- Escollera.- Acumulación ordenada de roca (enrocados) destinadas a proteger estructuras o espacios del embate de las corrientes u otros movimientos de aguas. Obra construida en dirección paralela o transversal a la orilla de un cauce o márgenes del río. En actividades de extracción de áridos se refiere a acumulaciones de residuos sólidos en las orillas de los ríos, con fines de control de riesgos (erosión, deslizamiento, desplome del talud). **(RAMAAR 2006).**

1.1.2.4.- Fosas de Recarga.- Excavaciones realizadas en los ríos o afluentes de ríos, paralelo al eje longitudinal, para acumulación de material de arrastre en época de lluvia, como recarga para futuros ciclos de aprovechamiento.

1.1.2.5.- Fosas de Sedimentación.- Piscinas o depósitos de lodos, en las cuales se precipitan las sustancias limosas procedentes del lavado de áridos.

1.1.2.6.- Instancia Ambiental del Gobierno Municipal.- El Alcalde del Gobierno Municipal.

1.1.2.7.- Lamas: Sustancias limo-arcillosas resultantes del lavado de áridos.

1.1.2.8.- Lecho de río.- Porción de tierra por la que corren aguas. Constituye el fondo del cauce, por lo tanto, en algunos casos por el lecho escurren aguas permanentemente.

1.1.2.9.- Mitigadores de corriente.- Construcción civil ubicada en los cauces de ríos o afluentes de ríos, cuya función es disminuir la velocidad de las corrientes de agua.

1.1.2.3.4.- Operadores.- Son aquellas personas naturales o jurídicas que realizan actividades de aprovechamiento de áridos, ya sean como titulares de concesiones mineras en conformidad al Código de Minería, o que cuenten con contratos de

arrendamiento u otro tipo de autorización legal del concesionario para su aprovechamiento. (RAMAAR 2006).

1.1.2.3.4.1.- Organismo Sectorial Competente.- Ministerio de Minería y Metalurgia.

1.1.2.3.4.2.- Plan de Manejo de Áridos en Cuencas o Micro Cuencas.- Conjunto de instrumentos, técnicas y métodos de gestión resultantes de un proceso de planificación de aprovechamiento de áridos, basado en la evaluación de las características del medio físico y biótico y el potencial de áridos en la cuenca, elaborado de acuerdo a las normas y prescripciones de protección y sostenibilidad, debidamente aprobado por la autoridad competente, que define un manejo responsable durante la extracción, tratamiento y comercialización de áridos, tomando en cuenta la capacidad de reposición o recarga, precautelando el recurso hídrico y el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas.

1.1.2.3.4.3.- Río.- Corriente natural de agua que puede ser perenne y/o intermitente. Posee un caudal considerable y desemboca en un lago o en otro río, en cuyo caso se denomina afluente.

1.1.2.3.4.4.- Talud de Ribera (margen del río).- Escarpe o terraplén detrítico que encausa a un río.

1.1.2.3.4.5.- Terraza.- Superficie plana generalmente estrecha y alargada, debe su origen normalmente a la acción del agua corriente. (RAMAAR 2006)

1.1.2.3.4.6.- Terraza de Valle o Fluvial.- Formada por la excavación repetida de un río en el fondo de un valle antiguo, puede ser rocosa: excavada en la roca, o de cantos rodados, formada por la excavación de un río en una masa de cantos rodados.

1.1.2.3.4.7.- Zanjas: Excavaciones realizadas en ríos o afluentes de ríos para fines de aprovechamiento.

1.1.2.3.4.8.- De acuerdo al Reglamento Ambiental para el Aprovechamiento de Áridos y Agregados (RAAA) 22 de abril de 2009 conceptualiza lo siguiente:

1.1.2.3.4.9.- Aluvial (aluvión): Depósito de materiales sueltos, gravas, arenas, etc., transportados y dejados por un curso de agua, el fondo de todos los valles está compuesto de aluviones.

1.2.- Áridos y Agregados en Lechos y Márgenes de Ríos: Son aquellos materiales presentes en lechos y/o márgenes de ríos, tales como arena, cascajo, ripio, grava, gravilla, arenilla y que sean utilizados en actividades de construcción, que cumplan con las siguientes propiedades: alta estabilidad volumétrica, alta resistencia mecánica, alta permeabilidad, alta durabilidad y alta compresibilidad. (RAAA 2009).

1.2.1.- Plan de Cierre: Conjunto de actividades que el autorizado debe desarrollar cuando concluye parcial o totalmente su actividad o al cumplimiento del período establecido por la autorización otorgada por la autoridad competente, destinadas a la rehabilitación, restauración y mitigación de los impactos sobre los factores y atributos ambientales afectados.

1.2.2.- Rehabilitación: Reacondicionamiento de un terreno afectado para alcanzar un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación de la naturaleza reconstrucción del ecosistema o establecimiento de la capacidad de la tierra y sus recursos naturales. (RAAA 2009).

1.2.3.- Restauración: Medidas tendientes a corregir o minimizar los impactos ambientales más significativos resultantes de la extracción de áridos y agregados, entre las que se pueden encontrar la revegetación de las zonas afectadas, restitución topográfica, remodelado de taludes, eliminación de materiales y elementos sobrantes, integración o enmascaramiento de la actuación con barreras naturales (cubiertas vegetales o camellones). (RAAA 2009).

1.2.4.- Revegetación: Introducción o reintroducción de árboles, arbustos u otras plantas destinadas a la restauración y protección en un determinado medio natural, mediante especies vegetales propias de la serie de vegetación natural de la zona.

1.2.5.- Manejo y Aprovechamiento de Áridos en Lechos de Ríos.

Los ríos son ecosistemas muy valiosos desde un punto de vista ecológico y ambiental, a pesar de que los ríos ocupan una pequeña superficie con respecto a los ecosistemas terrestres, son únicos no sólo por la elevada riqueza de especies que presentan, sino también por el papel que éstas juegan, y por los procesos implicados en su funcionamiento, forman corredores de comunicación entre diferentes ecosistemas.

En forma general, la extracción de áridos en lechos de ríos que forman parte de cuencas hidrográficas ubicadas cerca de ciudades capitales, áreas extensivas e intensivas de cultivo áreas forestales u otros de interés público, es beneficioso porque permite mantener estable el régimen de flujo de agua superficial, previniendo inundaciones, erosión de suelos en los bordes del río y los taludes adyacentes.

La forma de manejo puede ser beneficiosa o perjudicial, dependiendo de los objetivos y las restricciones establecidas en el plan de manejo. Consecuentemente, para las actividades de extracción de áridos en cauces de ríos se considera importante la participación de una entidad supervisora para realizar el seguimiento y control a la entidad que realiza la extracción.

La demanda de áridos en la industria de la construcción es elevada en las ciudades de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Tarija, por lo que desarrollan actividades intensivas en la mayor parte de los ríos próximos a estos centros de consumo. El objetivo económico debe equilibrarse con objetivos de protección ambiental, equidad social y gobernabilidad en las comunidades involucradas con estas actividades. (MMA y A .La Paz 2010).

1.2.6.- Clasificación de los Áridos.

1.2.7.- Clasificación de los Áridos Según sus Fuentes.

La primera clasificación aplicable a los áridos guarda relación con las fuentes desde donde son extraídos, desde este punto de vista tendremos áridos que provienen de:

❖ Fuentes Renovables.

Son aquellas que periódicamente son reabastecidas por materiales pétreos acarreados de otros lugares o procesos.

1.- Por Escurrimiento de Agua: Se presentan en los ríos en periodos de lluvias y deshielos y en los lagos y mares, producto de corrientes internas de agua y la acción de las olas. La ocurrencia de estos fenómenos es relativamente alta (por lo menos una vez al año en condiciones normales).

2.- Por Avances de Glaciares: El reabastecimiento de estos depósitos tienen una ocurrencia a muy largo plazo (siglos) y no tienen importancia en los lapsos de la vida humana.

3.- Por Acción del Viento: La renovación producto del viento es casi permanente pero obviamente se da solo en depósitos arenosos y de muy escasa utilidad como árido.

4.- Por Gravedad y Sismos: Estos fenómenos generan nuevos depósitos en los yacimientos ubicados a los pies de los taludes de cerros y montañas y en los conos que se forman en la salida de estrechas gargantas rocosas hacia áreas abiertas e inclinadas.

❖ Fuentes No Renovables.

Son las canteras y los yacimientos sedimentarios ubicados fuera de los cauces actuales (pozos).

1.2.8.- Clasificación de los Áridos Según el Modo de Extracción.

Esta clasificación principalmente está dada en función de la tecnología utilizada, la demanda del sector y de la calidad de la materia necesitada. (ASENCIO José 2010).

Extracción Artesanal.

Se caracteriza por la nula utilización de tecnología en la extracción, aquí los artesanos realizan solo una clasificación del material en función de su granulometría. Esta actividad se desarrolla principalmente en lugares donde la demanda no justifica la inversión en maquinaria y equipos sofisticados. Este tipo de explotación se realiza principalmente en cauces de ríos y casi siempre en forma ilegal.

❖ Extracción Mecanizada.

Se refiere a la explotación industrial del material, independiente de su origen o ubicación. La característica principal de este tipo de extracción es que se realiza con apoyo de maquinaria y equipos que permiten obtener alta producción en tiempos reducidos. (ASENCIO José 2010).

En la extracción mecanizada de áridos se pueden distinguir dos tipos de explotación, y están en función de la presencia o no de agua en la zona de la extracción, de esta forma tenemos la extracción mecanizada superficial y extracción mecanizada bajo agua.

1.2.9.- Clasificación de los Áridos Según su Uso.

❖ Uso de los Áridos Como Producto Final o Aplicación Directa.

Son los usos en que los áridos se aplican, tal como resultan después de su obtención y procesamiento.

Aquí encontramos por ejemplo, el uso en defensas fluviales, terraplenes, pedraplenes, carpetas de rodadura, bases y sub-bases granulares, balasto, drenes, mampostería de piedra, rellenos estructurales.

❖ **Uso de los Áridos como Materia Prima.**

Se refiere al uso de los áridos como parte integrante de una mezcla con otros productos, dando como resultado un material totalmente distinto.

Aquí encontramos su uso en hormigones, morteros, mezclas asfálticas, bases granulares tratadas; teniendo los pétreos en cada uno de los casos, características especiales importantes para la obtención de un buen producto final.

1.2.3.- Clasificación de los Áridos Según su Forma y Textura Superficial.

Estas características son de importancia por el comportamiento que tienen en las mezclas o cuando actúan independientemente, ya que afectan directamente a las estructuras que conforman. Según diferentes análisis, se postula que la forma de la partícula es controlada por dos propiedades relativamente independientes, redondez y esfericidad. (ASENCIO José 2010).

❖ **Redondez.**

Es una propiedad que depende de la agudeza relativa de las aristas y vértices de la partícula. La redondez es función de dos condiciones de la roca original: la resistencia mecánica y resistencia a la abrasión y de la cantidad y tipo de procesos de desgaste que han afectado la partícula.

Es casi imposible efectuar estas mediciones por lo que es común usar términos como:

1.- Angular: Leve evidencia de desgaste en la superficie de las partículas.

2.- Sub-angular: Algo de desgaste en las caras y aristas. Las caras se hacen insensibles.

3.- Sub-redondeado: Hay un gran desgaste. El área de las caras se reduce notablemente.

4.- Redondeada: Hay fuerte desgaste. Casi no se aprecian las caras originales.

5.- Muy Redondeada: No hay caras originales.

❖ **Esfericidad.**

Es el grado de acercamiento de la forma de la partícula a una esfera. Su grado de esfericidad es función de la naturaleza y estructura de la roca original. Depende además de la relación entre el área superficial y el área de la partícula, los largos relativos de sus ejes principales, la velocidad de acomodo y la razón entre el volumen real de la partícula y el volumen de la esfera circunscrita. (ASENCIO José 2010).

De acuerdo a estos conceptos, se definen los siguientes tipos de partícula:

1.- Partícula Cúbica: Aquella en que las dimensiones de sus tres lados son muy parecidas o iguales.

2.- Partícula Alongada (aguja): Aquella en que dos de sus ejes principales son muchos más largos que el tercero.

3.- Partícula Aplanada (escama): Aquella en que dos de sus ejes principales son mucho más largos que el tercero.

4.- Partícula Lajeada (laja): Aquella en que la mayor dimensión de la partícula es varias veces mayor que su dimensión menor.

❖ **Textura Superficial.-** Es el grado relativo de lisura de las caras y superficies de las partículas. Depende del pulimiento que ha afectado a la partícula y el tipo de aspereza que presenta. El grado de lisura es producto de la naturaleza, estructura y textura de la roca original.

Específicamente depende esta propiedad de la dureza de la roca, tipo y tamaño de los granos, estructura y textura de los poros. Las diferentes texturas se especifican a continuación: (ASENCIO José 2010).

1.- Árido de Canto Rodado. Las partículas no tienen caras frescas ni rugosas. Toda la superficie perimetral es lisa. Se encuentran en depósitos sedimentarios del tipo fluvial o marítimo con arrastre significativamente largo o abrasivo.

2.- Árido Chancado: las partículas tienen caras frescas y muy rugosas, a causa de las fracturas por los impactos en las chancadoras.

1.2.3.1.- Clasificación de los Áridos Según el Tamaño de sus Granos.

1.- Arena.

La arena es un conjunto de partículas de rocas disgregadas. Su tamaño varía desde los 0,063 y 5 mm. de diámetro. Las partículas menores se denominan arcillas o limos. Estas además se clasifican en finas, medias y gruesas.

2.- Gravilla.

Son partículas rocosas cuyo tamaño varía desde los 5 a los 20 mm de diámetro. Se forman por fragmentación natural o por trituración de la roca. (ASENCIO José 2010).

3.- Grava.

Son partículas rocosas cuyo tamaño varía desde los 20 a los 40 mm de diámetro. Se forman por fragmentación natural o por trituración de la roca.

4.- Grava Gruesa.

Estos áridos corresponden fundamentalmente a las especificaciones alemanas. De diámetro mayor a 50 mm Este material no se encuentra comúnmente en nuestro país

en forma natural y debe ser compuesto artificialmente a través de un proceso industrial de clasificación. (ASENCIO José 2010).

1.2.3.2.- Clasificación de los Áridos Según el Lugar de Extracción.

Los proyectos de extracción se pueden clasificar en cuatro grupos dependiendo de la ubicación del yacimiento.

1.- Extracción en Bancos Areneros.

Se retira el material fino desde un río aprovechando la fuerza de arrastre de este, el que se deposita en estos bancos en forma artificial.

2.- Extracción en Cauces de Ríos.

Corresponde a la explotación del material desde cauces y lechos de ríos dónde se depositan los pétreos debido al arrastre que ocasiona el escurrimiento del agua.

3.- Extracción en Pozos Secos.

La extracción de áridos desde pozos es la que se realiza fuera de un cauce, como producto de un relleno aluvial en el valle (material sedimentario). (ASENCIO José 2010).

4.- Extracción en Canteras.

La extracción desde canteras se refiere a la explotación de las formaciones rocosas. Aquí los materiales se extraen desde cerros mediante tronaduras (uso de explosivos). (ASENCIO José 2010).

1.2.3.3.- MARCO LEGAL

1.2.3.4.- Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia.

Capítulo Segundo: Principios, Valores y Fines del Estado.

Promover y garantizar el aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales, e impulsar su industrialización, a través del desarrollo y del fortalecimiento de la base productiva en sus diferentes dimensiones y niveles, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

Capítulo Cuarto: Derechos de las Naciones y Pueblos Indígenas Originarios Campesinos.

A la participación en los beneficios de la explotación de los recursos naturales en sus territorios.

Capítulo Quinto: Derechos Sociales y Económicos.

Sección I: Derecho al Medio Ambiente.

Artículo 33: Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente.

Capítulo Quinto: Recurso hídrico.

Artículo 376 - I. Los recursos hídricos de los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas, se consideran recursos estratégicos para el desarrollo y la soberanía boliviana. El estado evitara acciones en las nacientes y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a los ecosistemas o

disminuyen los caudales, preservara el estado natural y velara por el desarrollo y bienestar de la población.

1.2.3.5.- Ley del Medio Ambiente N° 1333

Título I (Disposiciones Generales) - Capítulo I:

Artículo 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.

Artículo 3°.-El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio de la nación, su protección y aprovechamiento se encuentran rígidos por Ley y son de orden público.

1.2.3.6.- Reglamento para Prevención y Control Ambiental.

Título IV (Procedimientos Técnicos- Administrativos) – Capítulo III

Artículo 149°.- El plan de aplicación y seguimiento ambiental es el instrumento de control a través del cual se verificara el cumplimiento de las medidas previstas en la DIA o DAA.

1.2.3.7.- Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica.

Título III de la evaluación y control de la contaminación atmosférica.

Artículo 21°.- Las fuentes fijas no deben exceder los límites permisibles de emisión que especifiquen las normas técnicas de Emisión establecidas en el presente reglamento.

Artículo 23°.- Toda fuente fija debe contar con instalaciones dotadas de los medios y sistemas de control para evitar que sus emisiones a la atmosfera excedan los límites permisibles de emisión.

1.2.3.8.- Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

TITULO IV (Del Monitoreo, evaluación, prevención, protección y conservación de la calidad hídrica).

Artículo 47°.- Todas las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a ríos y arroyos, procedente de usos domésticos, industriales o de otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga.

1.2.3.9.- Normativa de Aplicación a los Áridos.

La Ley de Áridos N° 3425, y el Decreto Supremo N° 091 de fecha 22 de abril de 2009, que aprueba el Reglamento de Aprovechamiento y Explotación de Áridos y Agregados y el Reglamento Ambiental de Aprovechamiento de Áridos y Agregados (RAAA), establecen la adecuación de las concesiones que realizan actividades de explotación y aprovechamiento de áridos y agregados a las autorizaciones municipales anuales; y establece el procedimiento para la otorgación de autorizaciones anuales para la explotación de áridos y agregados en base a un plan de manejo de ríos y cuencas, creando al mismo tiempo una nueva institucionalidad, que tiene como cabeza de sector al Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMA y A., La Paz 2010).

La explotación y aprovechamiento de áridos y agregados se ha convertido en una actividad en crecimiento debido al incremento de construcciones y a la facilidad con la que los concesionarios han realizado su explotación.

La explotación de áridos y agregados realizada en cuencas hidrográficas, y en los lechos de ríos estuvo considerada como una actividad minera y por lo mismo con

competencias de regulación por el Ministerio de Minería y Metalurgia. (MMA y A., La Paz 2010).

1.2.3.4.- Ley de Áridos N° 3425.

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 3°.- La administración 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 .

Artículo 7°.- Las comunidades colindantes con los ríos o donde se encuentran los agregados, realizarán el control social de cumplimiento de las normas de manejo de los ríos y cuencas, presentando los y las denuncia de irregularidades ante el Honorable Consejo Municipal.

1.2.3.4.1.- Reglamento Ambiental, Aprovechamiento de Áridos y Agregados (RRAA), 22 de Abril de 2009.

Título I - Disposiciones Generales - Capítulo I

Artículo 1°.- El presente Reglamento tiene por objeto regular y establecer los límites y procedimientos ambientales para la explotación de áridos y agregados, durante las fases de implementación, operación, cierre, rehabilitación y abandono de actividades.

Artículo 2°.- Las actividades de aprovechamiento de áridos y agregados en los lechos y/o márgenes de los ríos, deberán efectuarse con pleno respeto a los derechos y obligaciones que establece la normativa ambiental, en el marco de la Ley N° 1333, de 27 de abril de 1992, del Medio Ambiente, reglamentos conexos y sus modificaciones y complementaciones posteriores, así como los requisitos establecidos en el presente Reglamento.

1.2.3.4.2.- Reglamento para el Aprovechamiento de Materiales Áridos o Agregados (Municipio de Entre Ríos).

Artículo 7°.- (Gobierno Municipal)

En el marco de nuestra legislación vigente y el presente Reglamento, el Municipio a través de la Instancia Ambiental del Gobierno Municipal (IAGM) tiene competencias, atribuciones y funciones.

Ejercer funciones de fiscalización y control permanente en materia de aprovechamiento, cuantificando volúmenes de materiales áridos o agregados, por concesionarios u operadores, por comunidad y cuya información estará a disposición de los actores locales.

Artículo 8°.- (Actores locales).

En el marco del presente reglamento, los actores locales a través del Comité de Vigilancia, Organizaciones Territoriales de Base, Asamblea del Pueblo Guaraní, Itika-Guasú, Comunidades Indígenas, Comunidades Campesinas; tienen las siguientes competencias, atribuciones, funciones y derechos:

- Participar en la elaboración de planes de manejo de Cuencas o Micro cuencas.
- Participar en las funciones de control a los operadores o concesionarios de materiales áridos o agregados remitiendo denuncias a la IAGM (Instancia Ambiental del Gobierno Municipal) en caso de que estas no sean atendidas en primer instancia por el concesionario u operador.
- Solicitar a la IAGM (Instancia Ambiental del Gobierno Municipal) el conocimiento de los recursos económicos y los volúmenes de aprovechamiento de materiales áridos o agregados.

Artículo 9°.- (Destino de los recursos).

La totalidad de los recursos económicos que se generen por concepto del aprovechamiento de materiales áridos o agregados serán destinados de manera exclusiva a la comunidad de donde se sacaron dichos materiales.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.- Descripción Espacial del Área : El Municipio de Entre Ríos, Primera y Única Sección de la Provincia O'Connor, se encuentra ubicado en la parte central del Departamento de Tarija, en la zona denominada Subandino, a 108 km de la ciudad capital. Limita al norte con el departamento de Chuquisaca, al sur con las Provincias Arce (municipio de Padcaya) y Gran Chaco (municipio de Caraparí), al este con la Provincia Gran Chaco (municipios de Caraparí y Villa Montes) y al oeste con la Provincia Cercado; (ver Mapa N° 1).

- **Creación.**

La Provincia O'Connor fue creada el 10 de noviembre de 1.832 en el gobierno del Mariscal Andrés de Santa Cruz con el nombre de Provincia Salinas. Posteriormente el 3 de diciembre de 1.903 en el gobierno de Ismael Montes, su nombre fue cambiado por el de Provincia O'Connor el mismo que permanece hasta nuestros días. (PDM) 2010.

2.1.- Aspectos Geográficos.

Geográficamente el Municipio de Entre Ríos se encuentra ubicado entre las coordenadas:

Cuadro N° 1 Coordenadas

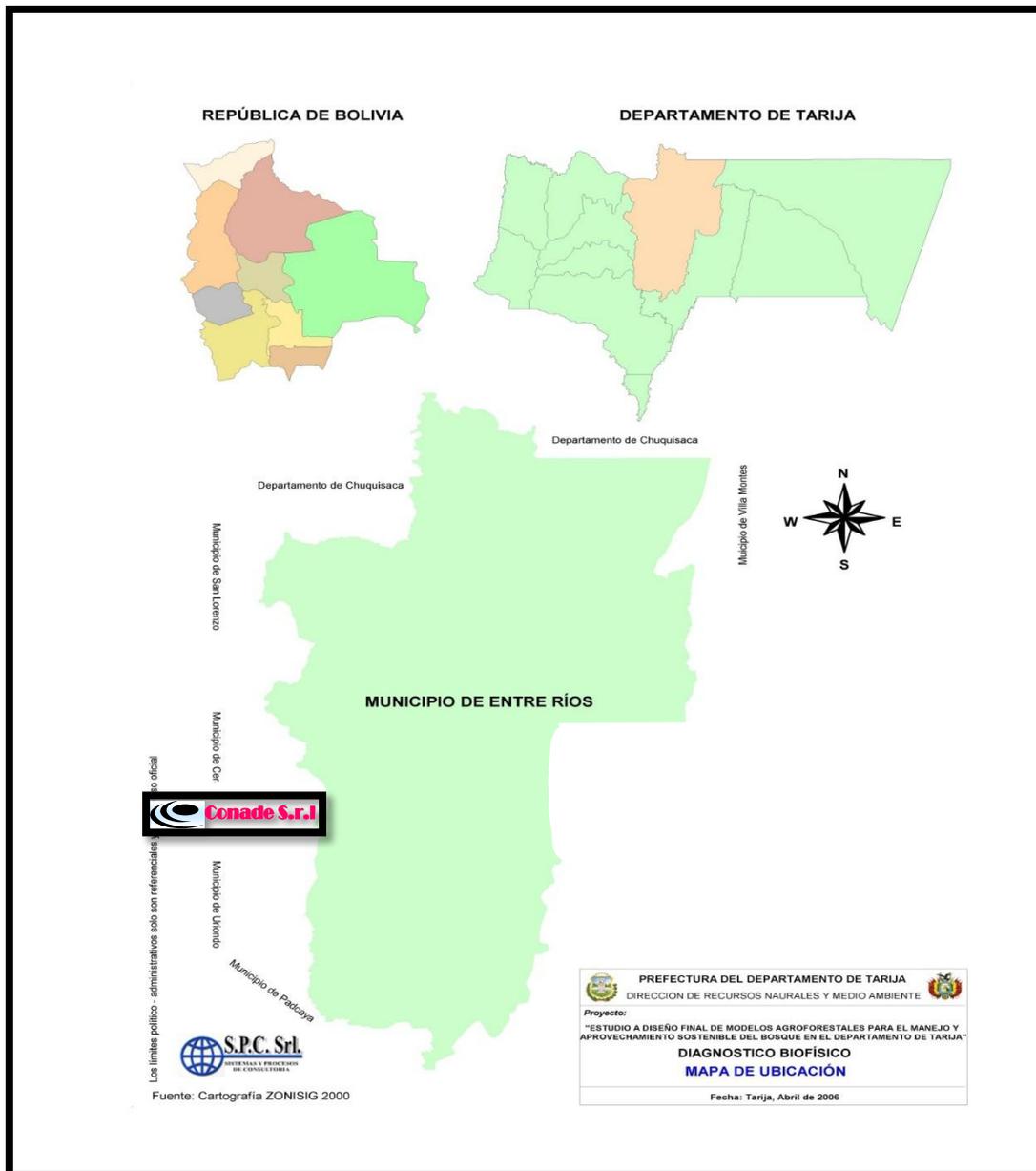
Latitud Sud	20° 51' 57'' y 21° 56' 51''
Longitud Oeste	63° 40' 23'' y 64° 25' 6''
Altura m.s.n.m.	1.232

Fuente: Elaboración propia 2015

La extensión territorial del municipio de Entre Ríos es de 5381,1 km², representando el 14,5 % de la superficie departamental y el 0,5% del territorio nacional.

Mapa N°1

Ubicación de la provincia O'Connor



Fuente: ZONISIG 2000

2.1.2.- Aspectos Físicos, Biológicos y Ambientales

2.1.3.- Componente Biofísico

El análisis del medio biofísico para el Municipio de Entre Ríos se realiza a través de la elaboración y caracterización de los siguientes mapas: clima, geología, fisiografía, suelos, cobertura de la vegetación natural, uso actual de la tierra y la fauna presente en el territorio municipal. Los cuales se caracterizan a continuación:

2.1.4.- Características Generales

Políticamente el Valle Central de Entre Ríos pertenece a la jurisdicción de la provincia O'Connor del departamento de Tarija limita al Norte con Rancho potrerillos; al Sud con los Ríos Salinas y San Lucas; al Oeste con la serranía de Santa Clara y Castellón y al Este con la serranía de San Simón.

La provincia O'Connor, posee recursos naturales y condiciones de suelo y clima para un desarrollo integral sostenido, para la identificación de sus potencialidades se lo ha dividido en tres grandes zonas ecológicas (Norte, Centro y Sud). La zona central adquiere importancia por cuanto en ella se desarrolla una actividad no solamente agrícola sino pecuaria. La actividad agrícola con mayor intensidad se desarrolla dentro de lo que llamamos Valle Central debido a que por ella surcan los ríos Pajonal y Santa Ana donde está ubicada la mayor cantidad de tierras cultivadas bajo riego.

El Valle Central de Entre Ríos comprende una parte de la zona central y tiene una superficie de 215 km². Con una población 5320 habitantes tomando en cuenta la división cantonal (INE censo de 1992.).

2.1.5.- Ecología.

Según el mapa ecológico de Bolivia el Valle de Entre Ríos se encuentra ubicado dentro del bosque húmedo templado (bh – TE); por sus condiciones ecológicas favorables esta

zona consta de dos sectores extensos; uno formado por la faja subandina y la otra ubicada en el extremo Oriental.

La Asociación climática de esta formación en su estado original es un “bosque latifoliado mixto con más de 26 especies de las cuales la mitad pierden sus hojas en los meses secos y fríos.

El bio clima de esta zona de vida ofrece las condiciones más favorables para la agricultura productiva y sostenible y también donde la ganadería puede llevarse mediante el uso de pastos naturales que son nutritivos para permanecer verdes por el largo periodo de humedad. (Unzueta (1975).

2.1.6.- Factores Climáticos

Según el mapa climático del departamento de Tarija, el área de estudio Valle de Entre Ríos, corresponde al clima seco sub húmedo 8Cl, López (1975).

En general la zona de estudio está considerada como término medio de un clima semi - cálido; sin cambio térmico invernal, bien definido.

1.- Temperatura

- ✓ La temperatura media anual es de 19,6°C.
- ✓ Las temperaturas medias mensuales de los meses más calurosos varía entre 21,4°C y 23,0°C entre los meses de octubre a marzo.
- ✓ Las temperaturas medias mensuales de los meses más fríos varía entre los 14,6°C y 19,6°C entre los meses de abril a septiembre.
- ✓ La temperatura máxima extrema se registró en el mes de octubre 1989 que fue de 40°C.
- ✓ La temperatura mínima extrema se registró en el mes de agosto 1978 que fue de - 6,9°C.

El Valle Central de Entre Ríos, tiene una precipitación promedio de 1163,4 mm De los cuales 1069,0 mm O sea un 92% se distribuyen entre los meses de noviembre a marzo lo que nos indica que no está bien distribuida; pues existe una mayor concentración en los meses de Enero a Marzo con precipitaciones de alrededor de 100 mm Mensuales y los meses más secos entre Mayo y Diciembre.

2.- Humedad Relativa.

Dadas las características de clima en la región la humedad es relativamente alta con un promedio anual de 68% a excepción de agosto septiembre y octubre, la humedad relativa sobrepasa los 65%.

3.- Evaporación.

El valle Central de Entre Ríos presenta una evaporación superior a la precipitación la evaporación anual es de 1254,4 mm/año, el promedio mensual es de 104,5 mm.7mes. Los meses de mayor evaporación corresponden, agosto a enero, coincidiendo con los meses de agosto y septiembre, que se presentan vientos desecantes y los meses de octubre a enero, en que tiene lugar con mayor frecuencia las temperaturas máximas.

4.- Vientos.

Los vientos son frecuentes con intensidades moderadas y con una dirección variada. Los meses de mayor intensidad son: Julio, agosto y septiembre, con un promedio en horas de la tarde de 10 a 15 km/hr., algunas veces con ráfagas que sobrepasan los 70 km/hr. En general se tiene un régimen de vientos moderados. La dirección predominante mayormente es de Sud y Sud Este.

5.- Hidrología.

Hidrológicamente el Valle Central de Entre Ríos pertenece a la cuenca del Rio Tarija, que tiene su origen en el río Guadalquivir sus aguas corren de Noreste a Sudeste.

Entre los afluentes de la cuenca del Río Tarija. Están precisamente los ríos pajonal y Santa Ana que se juntan a la altura de la comunidad de Alambrado, aguas abajo cambia de nombre por el Rio Salinas hasta las confluencias con el río Tarija.

El Río Pajonal que tiene un régimen acuífero permanente, cuyas aguas corren en dirección norte a Sud. Entre sus afluentes tenemos a los ríos Narváez, Salto, El Molino y La Batea.

En cambio el Rio Santa Ana cuyo régimen acuífero es también permanente, sus aguas corren en dirección Nor Oeste a Sud Este, como afluentes tiene a los ríos Las Trancas.

Tanto los ríos Pajonal y Santa Ana son considerados como la sub cuenca más importante dentro del Valle de Entre Ríos porque sus aguas riegan las partes más bajas del Valle donde se practica una agricultura.

2.1.7. Factores Edafológicos

1. Geología y Geomorfología

El área de estudio se encuentra ubicado en la faja sub Andina cuya conformación montañosa se manifiesta en una sucesión de pliegues anticlinales y sinclinales subparalelos con dirección Norte Sud y que corresponden a las partes altas y bajas respectivamente.

Desde el punto de vista geomorfológico, la zona corresponde a un Valle estructural la fosa de Entre Ríos; de un modo general se observa un drenaje subsecuente y en partes consecuente.

Con relación a la geología, regionalmente se distinguen formaciones litológicas que van desde el paleozoico al reciente, sobresaliendo las del lugar como Mesozoicos. (CODETAR ASOC. CAMBER – INYPSA (1989) .

2.1.8.- Factores Topográficos

1. Topografía.

El área objeto de estudio tiene topografía irregular y variadas altitudes y diversidad de accidentes geográficos, que han dado lugar a tres formaciones:

- a) Altura montana de 1300 a 2000 m.s.n.m
- b) Media montaña de 800 a 1200 m.s.n.m.
- c) Baja montaña de 400 a 800 m.s.n.m.

2.- Fisiografía.

Durante el cuaternario que pertenece al paleozoico se formaron cuencas cerradas de origen tectónico llegando a formar Valles estrechos en dirección de los ríos Pajonal y Santa Ana, estas formaciones definen dos zonas geomorfológicas CODETAR (1979).

- a). Zona montañosa y submontañosa
- b). Zona baja o de valle:
 - 1). Pie de Monte coluvio aluvial.
 - 2). Llanura Aluvial.

2.1.9.- Factores Bióticos

1.- Vegetación

Según el informe de vegetación Camino al Chaco (Coro, 1984) el área de estudio pertenece a la formación Tucumano Oranence; que en su piso medio a una altura promedio 1230 m.s.n.m. la cobertura vegetal está en base a pastos naturales y en su parte alta presenta un bosque “latifoliado mixto”, estas especies pueden perder sus hojas durante la época seca y fría.

a) Vegetación Natural

Entre las especies nativas de la zona tenemos las siguiente (ver cuadro N°2)

Cuadro N° 2

Especies Forestales

NOMBRE CIENTÍFICO BOTÁNICO	NOMBRE COMÚN
<u>Estrato Arbóreo</u>	
Prosopis Alba	Algarrobo blanco
Prosopis Nigra	Algarrobo negro
Tipuana tipu	Tipa Blanca
Tipuana Spp.	Tipa colorada
Piptadencia o Anadenanthera Macrocarpa	Cevil colorado
Tabebuia Ipe	Lapacho Rosado
Cedrela Balansae	Cedro
Junglas Australis	Nogal silvestre
Cedrela lilloi	Cedro colorado
Parapiptademia excelsa	Chari o vilcaràn
Cassia caven	Churqui
Salix umboltiana	Sauce
Cassia carnaval	Carnava
<u>Estrato Arbustivo</u>	
Cestrun Parqui	Ediondilla
Celtis Tala	Tala
Solanum Simbriofolium	Cotocoto
<u>Estracto Herbaceo</u>	
Paspalun notatun	Gramma negra
Cynodon dactylon	Pata de perdiz
Acanthospernun spp.	torotoro
Xantun spinosun	Espinillo
Bidens pilosa	Saitilla
Baccharis cordifolia	Romerillo
Schuria pinnata	Carnavalillo
Paspalun dilatatum	Pasto mie
Paspalun distichun	Gramilla dulce
Equisetun giganteun	Cola de caballo
Cyperus rotundun	Cebollin

Fuente: Elaboración Propia 2015

b) Especies cultivadas.

Entre las especies cultivadas en el área de estudio tenemos las siguientes (ver cuadro N° 3)

Cuadro N° 3

Especies Cultivadas

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<u>Gramíneas</u>	
Zea maíz L.	Maíz
Triticum aestivum	Trigo
Oryza sativa L.	Arroz
Hordeum vulgare	Cebada
<u>Leguminosas</u>	
Arachis hypogea	Maní
Cicer arjentinum L.	Garbanzo
Glycine soya	Soya
Pisum sativum	Arveja
Solanacea	
Solanum tuberosum	Papa
Solanum lycopersicum	Tomate
Nicotiana tabacum	Tabaco
Capsicum frutescens	Ají
<u>Otras especies</u>	
Manihot utilissima	Yuca
Daucus carota	Zanahoria
Allium cepa	Cebolla
Citrullus vulgaris	Sandia
Citrus cinensis	Naranja

Fuente: Elaboración Propia 2015

c) fauna.

Entre La fauna de lugar de importancia tenemos (ver cuadro N° 4)

Cuadro N°4

Fauna

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Granívoro	
Sicales Flaveola (12 cm.)	Jilguero
Zenaida auriculata (22 cm.)	Torcaza
Columba livia (32 cm.)	Paloma Casera
Myiopsitta menacho (27 cm.)	Cotorra
Pospiza torcata (12 cm.)	Morterita de collar
Columbina picui (15 cm.)	Torcasita
Insectívoro	
Fumarios rufus (18 cm.)	Hornero Común
Notiochelidon cyanolevia (11 cm.)	Golondrina barranquera
Pitangus sulphuratus (22 cm.)	Benteveo
Rynocrypta lanceolata (21 cm.)	Gallito copetón
Mimus triurus (20 cm.)	Calandria real
Troglodytes aedon (10 cm.)	Pititorra
Omnívoro	
Guira guira (36 cm.)	Pirincho
Eudromia elegans (39 cm.)	Martineta común
Molothrus bonaerensis (19 cm.)	Tordo renigrido
Nectarivo	
Chorostibon aureoventris (7cm.)	Picaflor común
Sappho sparganura (15 cm.)	Picaflor coludo
Carnívoro	
Atene cunicularia (25 cm.)	Lechusita de las viscacheras
Frugívoro	
Thraupis bonariensis (17cm.)	Naranjero
Folivera	
Phytotoma rutilata (17 cm.)	Cortarramas

Fuente: Elaboración Propia 2015

2.1.2.-LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

La ubicación del área de aprovechamiento de áridos donde se identificaron los impactos ambientales está localizada específicamente en la comunidad de Valle del Medio- Rio Salinas Provincia O'Connor Municipio Entre Ríos.

Imágen N° 1: Área de Influencia



Fuente: Elaboración Propia 2015

Imágen N° 2: Ubicación del Río Salinas



Fuente: Elaboración Propia 2015

2.1.2.1.-Descripción Geológica

2.1.2.2.- Geología y Geomorfología

En el siguiente punto se muestra el resultado de las actividades en el campo de la geología realizado en el área de influencia del yacimiento de áridos existente en el curso de agua del río salina, es posible manifestar que el área de la cuenca presenta las siguientes formación geológicas en consideración a las áreas geológicas, consideradas.(Flores A.2013).

2.1.2.3.- Descripción del yacimiento de la comunidad Valle del Medio río Salinas.

Este yacimiento es parte de un valle de pie de montaña, en la que se puede observar cantos rodados sobre las playas del curso de agua, proveniente del pie de montaña

alto de la cuenca así como los de afluentes de las laderas, productos del proceso erosivo hídrico que se presenta en la época de lluvia, las capas superiores presentan alta permeabilidad puesto que principalmente está conformada por capas horizontales de grava y arena de diferente granulometría. (Flores A. 2013).

El yacimiento del río Salinas se encuentra a lo largo de las playas del río indicado, el cual consiste en una acumulación de material de arrastre procedente de procesos erosivos de origen pluvial del área de influencia de la cuenca del indicado curso de agua. . (Flores A. 2013)

Según Viers (1.973), la geomorfología tiene como finalidad clasificar y explicar las formas del relieve, esto implica que hace énfasis en la formas del terreno y en los procesos transformadores específicamente de aquellos que actúan al presente y en su contexto ambiental, conforme sostiene Holmes (1.971).

2.1.2.4.- Micro cuenca Río Salinas

El yacimiento del Río Salinas, es un curso de agua permanente, en el cual se encuentra almacenado material aluvial y coluvial originado por torrenteras, constituido por cantos rodados con presencia de pedrones, piedras por grava gruesa, gravilla y arena de diferente granulometría. Se estima un espesor mínimo de 1.20 m., un volumen de explotación estimado en 120.543,64 m³., sin embargo de acuerdo al estudio de prospección y reconocimiento del área en cuestión; el material existente previo a su aprovechamiento debe ser sometido a un prelavado para descartar material limo arcilloso que pase el tamiz 200 que se estima en un 10% de merma por este concepto, por otro lado la presencia de pedrones y bloques de piedra generan un perdida adicional cuyo valor estimado asciende a un 15% de donde finalmente es posible estimar que el volumen a ser explotado en el área será de 90.407,73 m³., de material (áridos y/o gravas) a ser explotado en el curso de agua en cuestión áridos, según se puede advertir en la vista satelital aguas arriba aéreas mayores de explotación, a los cuales es posible recurrir en caso necesario. (Flores A.2013).

Cuadro N° 5

Formación Geológica De La Cuenca Río Salinas

Código	Edad	Litología
Qca	Cuaternario	Gravas, arenas, limos y arcillas
T	Terciario	Conglomerados, areniscas, limolitas y calizas
K	Cretácico	Lavas basálticas, areniscas, conglomerados calizas y limolitas
TR	Triásico	Arenisca, calizas ,margas, yeso y conglomerados
C	Carbonífero	Diamictitas, limolitas, areniscas y conglomerados
D	Devónico	Lutitas, areniscas y limolitas

Fuente: Adaptado de Estudios del ZONISIG

Nota: Las formaciones expuestas y clasificación como Qcas se manifiesta principalmente en el curso de agua o río Salinas.

2.1.2.5.-Cuaternario

Estos materiales se encuentran depositados mayormente de valles angostos juveniles con lechos lavados y roca expuesta, poco material sedimentario y en zonas más o menos planas, como son el curso natural de agua del río Salinas y tributarios menores en los afluentes del curso principal del río Salinas, donde se emplazó sectores de aprovechamiento de áridos a lo largo del indicado río, donde el material es más fino y compuesto esencialmente de arena gruesas hasta limos arcillosos.

En los lugares donde se presenta aluvios, estos están constituidos por detritus o rocas sedimentarias transportadas, y por lo tanto bien clasificadas, como los cantos, gravas, arenas, limos, arcillas y monetariamente por los suelos residuales productos de la destrucción de las rocas in situ.(Plan de Aprovechamiento y Explotación de Áridos Río Salinas 2013).

Este sistema está formado por gravas arenas, limos y arcillas depositas por un procesos coluvio, aluvial formando una sucesión de abanico coluviales, conformando un valle coluvio, aluvial localizado principalmente en el curso natural del agua. (Manejo Integral de la Cuenca del Municipio de Entre Ríos” Trancas Tambo 2009).

2.1.2.6.- Terciario

Este sistema es el que caracteriza a una superficie aproximada del 8.0% del área de influencia de la cuenca. Se distribuye en dos sectores, el más extenso, en la zona este en los alrededores de la ladera de la cuenca y el segundo sector en una menor proporción en la zona norte del área .Se encuentra formando el relleno de los amplios sinclinales del rio Salinas y el rio Santa Ana en Entre Ríos, antepuestos entre las serranías anticlinales.

Su base está determinada por un primer banco conglomerado, sobre el que se disponen arenisca marrón claras, granos gruesos a finos, bien estratificados en bancos friables de 2 a 4 m y escaso lentes de conglomerados finos, que se intercalan con bancos de lutitas y arcilla marrón rojiza o marrón oscura. Hacia los niveles más altos se repiten bancos de conglomerados finos. (Formación Guandacay Ayaviri, 1964; citado por Comisión Binacional de la Cuenca Alta del Río Bermejo, 1999).

Este Sistema es el que se caracteriza con mayor superficie de la provincia (aproximadamente el 40,5%), se distribuye en tres sectores principalmente.

- El primero, al sur de la provincia desde la comunidad el río La Sal hasta la desembocadura del río Salinas con el río Tarija.
- El segundo sector desde Yuquiporo hasta las proximidades de Valle del Medio.
- El tercer sector al este de la provincia desde las comunidades Caratindi y Villa Mercedes hasta Pampa Redonda (ríos Salinas, Pajonal y Chiquiacá) (PDM – 2010)

2.1.2.7.- Cretácicos

Las rocas atribuidas a este sistema e integradas en el grupo Tacurú, afloran en el área en el sector este. En términos de superficie esta formación representa el 16.2% de la superficie total, se localiza en paisajes de serranías medias al oeste de la comunidad de Moreta, Distrito 1 donde también se encuentra la comunidad Valle del Medio.

(Plan de Aprovechamiento y Explotación de Áridos Río Salinas 2013)

2.1.2.8.- Triásico

La roca del Triásico aflora en varios sectores del área, en el sector oeste en el cerro Gareca, hacia el sector central, en los cerros Yugos, catedral y tinte, extendiendo en un área de 6.439,7 hectáreas, que representa el 35,3% de la superficie total.

2.1.2.9.- Carbonífero

En el área afloran dominante en la cordillera oriental, en el sector central en la zona Gareca y Mendoza, y el sector en la pendiente superior y cima de los cerros potrerillos, Guerrero y Gareca. Es la forma con mayor extensión territorial alcanzando los 8.290,4 hectáreas, que representa porcentualmente el 25% de la superficie total del área de influencia de la cuenca. (Comisión Binacional de la Cuenca alta del río Bermejo, 1999).

Viene a formar escarpes o paredones verticales, cañones y saltos en los ríos. Está constituida por una serie maciza de areniscas compactadas de grano medio o grueso, frecuentemente de color amarillo a ocre a veces con un delgado horizonte conglomeradito en la base y lutitas grises bien laminadas en la parte inferior y rojiza en el cuspidal. (Comisión Binacional de la Cuenca alta del río Bermejo, 1999).

2.1.2.3.- Devónico

Afloran en una pequeña extensión del sector oeste del área, con una extensión territorial de 25,9 hectáreas representando un porcentaje que alcanza a 0,1 % de la superficie total, está distribuida en la región correspondiente a la Cordillera Oriental.

Con buen registro fosilífero de braquiópodos, conularias y trilobites, integradas por arenisca y areniscas limosas de color gris por lo general de aspectos macizos. Su espesor se estima entre 200 y 300 m. la formación Icla morfológicamente ocupa lugares bajos a modelos del relieve.- se la considera parcialmente equivalente a la Formación Lutita Cerro Piedras Argentina. Formación Icla (Steinman, 1983; citado por Comisión Binacional de las Cuenca Alta del Río Bermejo).

2.1.2.3.1.- Estratigrafía.

Entre una de las más importantes tareas de detalle realizadas en el relevamiento geológico de campo fue la de individualizar y delimitar las diferentes unidades estratigráficas mediante la descripción litológicas en los afloramientos rocosos y/o depósitos de suelos y así conformar la estratigrafía propia del área de estudio, esta secuencia estratigráfica es representativa del área por donde es la influencia del sitio seleccionado para la explotación de áridos objetos de este estudio y que se la muestra a continuación la secuencia estratigráfica. (Plan de aprovechamiento y explotación de áridos Río Salinas 2013).

2.1.2.3.2.- Depósitos Aluviales (Qa)

Estos materiales se encuentran depositados mayormente en depresiones de valles angostos juveniles con lechos lavados y rocas expuesta con poco material sedimentario y en zonas más o menos planas, como la cuenca del rio Alisos y tributarios menores como las observadas a lo largo del curso natural de aguas (Río Salinas) donde se emplazó el área de explotación de áridos una estructura, en donde el material es más

finos y compuesto esencialmente de arenas gruesas hasta cantos rodados constituida por gravas y pedrones.

En los lugares donde se presenta estos aluvios estos están constituidos por detritus o rocas sedimentarias transportadas, y por lo tanto bien clasificadas, como los cantos, gravas, arenas, limos y arcillas y minoritariamente por los suelos residuales producto de la destrucción de la roca in situ. (Plan de aprovechamiento y explotación de áridos Río Salinas 2013).

2.1.2.3.3.- Depósitos Coluviales (Qc)

En la mayor parte se encuentra cubriendo las sedimentarias de edad paleozoica y cenozoica. Los espesores de este material varían en un rango que va desde pocos centímetros hasta varios metros dependiendo de la relación topográfica altura – pendiente, y están representados por aglomerados de bloques gravas, arenas, limos y arcillas constituidos por rocas sedimentarias e ígneas en mayor o menor proporción según el área donde se encuentren, son de color gris oscuro, grano fino, con constituyentes de cuarzo y calcita en vetillas. (Plan de aprovechamiento y explotación de áridos Río Salinas 2013).

2.1.2.3.4.- Geología Estructural

Tectónicamente, estas estructuras no han sufrido ninguna activación posterior a su ciclo de deformación, que pudieron ocasionar movimiento telúrico principalmente a través de los depósitos coluviales del cuaternario y reajuste menores en planos de falla sobre rocas paleozoicas. En general en el área no se ha observado zonas susceptibles de deslizamiento o de movimiento de masas de consideración. Aunque si, se mapearon deslizamiento locales y falleamiento puntuales en donde se ha definido como sectores críticos desde el punto de vista geotécnicos y constructivo. (Plan de aprovechamiento y explotación de áridos Río Salinas 2013).

La geología estructural moldeada por las diferentes fases orogénicas a lo largo del tiempo geológico nos muestra plegamientos locales de los estratos y fallas de diferentes estilos. Las discordancias observadas en la secuencia sedimentaria a lo largo de este tramo son las que se observan en los contactos, Silúricos–cretácicos, y cretácico-cuaternario. Estas estructuras, generalmente secundarias tienen por origen fallamientos regionales de tipo inverso, también están presente un sistema de plegamiento menores, resultado de intensos de compresión que actuaron en la zona y un metamorfismo de grado medio en rocas paleozoicas del Ordovícico. (Plan de aprovechamiento y explotación de áridos Rio Salinas 2013).

2.1.2.3.5.- Anticlinales y Sinclinales

En el área existen estrechos anticlinales y sinclinales. Los ejes de las estructuras observadas tienen un rumbo u orientación predominantemente Noroeste –Sureste en coincidencia generalizada con la dirección del eje de la carretera en la mayor parte del tramo de construcción asfaltado camino Entre Ríos Quebradas las Vacas.

Los pliegues, por lo general son simétricos con flancos intensamente plegados. Los sinclinales en su mayoría tienen núcleos de rocas duras, al contrario, de los anticlinales, que tienen núcleo fácilmente erosionable, fenómeno que origina una típica inversión de relieve, característica en toda la zona. (Plan de aprovechamiento y explotación de áridos Rio Salinas 2013).

2.1.2.3.6.- Falla y Lineamientos

En cuanto a las fallas y lineamiento, tratándose estos de estructuras regionales y por ende de mayor magnitud, se observan en un recorrido de la cuenca y a la intensidad de fracturamiento y/o presencia de planos que nos dan referencia espacial de las estructuras para determinar o inferir los planos y rechazos de las fallas. Generalmente las fallas de menores rechazos y plegamientos locales son las inversas mientras que las normales y transversales o de reajuste son de escasos desplazamientos horizontales.

Las estructuras menores identificadas en las fajas aledañas al eje han sido mapeadas en el mapa correspondiente. (Plan de aprovechamiento y explotación de áridos Rio Salinas 2013).

2.1.2.3.7.- Diaclasamientos

El Diaclasamiento en el área de origen tectónico y están asociados a plegamientos y fallas, y corresponden al tipo de discontinuidades planares y sistemáticas principalmente en planos de estratificación.

Se trata de discontinuidades con una continuidad media a baja y el espaciamiento oscila generalmente entre 6 y 80cm. en la descripción de las diferentes familias de discontinuidades en un macizo rocoso se incluyen las siguientes características y parámetros geométricos: orientación, espaciado, continuidad o persistencia, rugosidad, abertura, relleno, filtraciones y resistencia de las paredes. (Plan de aprovechamiento y explotación de áridos Rio Salinas 2013).

2.1.2.3.8.- Geomorfología

Según Viers (11973), la geomorfología tiene como finalidad clasificar y explicar las formas del relieve, esto implica que hace énfasis en las formas del terreno y en los procesos transformadores específicamente de aquellos que actúan al presente y en su contexto ambiental, conforme sostiene Holmes (1971).

Por otro lado, debido a que la geomorfología es la base y el armazón en estudios vinculados a relaciones ambientales que consideran de manera integral el análisis de los procesos degradatorios, se convierte en una variable importantísima combinada con el paisaje, el clima, la litología, la vegetación y el suelo, para caracterizar el estado de la situación de los paisajes y evaluar los procesos erosivos.

El estudio geomorfológico tiene una gran importancia en el manejo integral de una cuenca en razón a que las divisorias de aguas coinciden con las partes más altas de la cuenca que geomorfológicamente constituyen las unidades positivas. La forma que presentan los suelos su pendiente, la vegetación presente, conjuntamente el tipo de rocas de las se encuentran constituidas son factores importantes que definen la erosión de un área, por tanto las investigaciones geomorfológicas reportan datos de mucha utilidad para definir las características de la cuenca, por lo mismo requiere de un análisis técnico muy cuidadoso.

En el área de influencia de la identificación de impactos ambientales ocasionados por el aprovechamiento de áridos se presentan dos geoestructuras:

- La cordillera oriental y el
- Subandino

Las mismas que presentan unidades de origen estructural y el subandino además presentan unidades de origen aluvial. (Plan de aprovechamiento y explotación de áridos Rio Salinas 2013).

La geomorfología del sistema Cordillera Oriental en una cuenca, está constituida por una sola unidad de origen denominada unidad de origen estructural de la cordillera oriental, mientras que en el subandino la geomorfología muestra dos unidades de origen, denominada unidad de origen estructural del subandino y unidad de origen aluvial del subandino. (Plan de aprovechamiento y explotación de áridos Rio Salinas 2013).

2.1.2.3.9.- Unidad de Origen Estructural de la Cordillera Oriental:

Montañas de amplitud media a alta, se caracterizan por su aspecto masivo, fuertemente disectada rumbo dominante norte- sur que de origen a profundos valles estrechos del are, es la unidad con mayor extensión en términos de superficie representando el 73.3% del total.

2.1.2.3.4.- Unidad de Origen Estructural del Subandino:

Esta unidad se caracteriza por presentar serranías de amplitud media a baja con cimas irregulares alongadas, bastante heterogéneas, orientada en sentido norte sur, conformando anticlinales estrechos y valles sinclinales más amplio, donde se instalan los ríos más importantes originado valles con llanuras de pequeña a mediana amplitud representa el 21,8% de la superficie total de área.

2.1.2.3.4.1.- Unidad de Origen Aluvial del Subandino

Presenta llanuras aluviales y terrazas aluviales con disección ligera, relieve ligeramente moderado, representando el 4% de la superficie total. Geomorfológicamente al Área de influencia está conformada por la cuenca del rio Salinas, presentando paisaje bien desarrollados.

La fisiografía es la descripción de los rasgos física de la superficie terrestre y de fenómenos que en ella se producen. Está comprendido por relieve y la litosfera, la atmosfera, la hidrosfera y la biósfera, es decir el medio geográfico natural sin la incidencia del ser humano. El análisis de estos componentes fisiográficos, se realiza a partir del mapa de unidad de terreno del proyecto de ZONISIG (2000) adaptado al detalle del ámbito geográfico del área de estudio que forma parte de la provincia fisiográfica de la Cordillera Oriental (73,3 %) y las Serranías del Subandino (26,7 %) consecuentemente 6 unidades fisiográficas, representada en la leyenda de fisiografía (cuadro N° 6).

Cuadro N°6: Leyenda Fisiográfica

Provincia Fisiográfica	Unidad Climática	Gran Paisaje	Paisaje	Disección	Litología	Simbología	Superficie	
							ha	%
Cordillera oriental	Frío semihúmedo	Serranías	Serranía alta	disección fuerte	SC4,SC2	CoFshSSa	3395	18,6
	Templado semihúmedo/Frío húmedo	Serranías	Serranía media	disección moderada	SC4,SC3,SC2,SO1	CoTSh/FshSSm	9996,7	54,7
Subandino		Serranías	Serranía media	disección muy fuerte	SC2,SC3,SC1	SaTShSSm	2813,2	15,4
	Templado semihúmedo	Serranías	Serranía baja con	disección fuerte	SC3,SC2,SO1	SaTShSSb	1165,5	6,4
		Valles	Valle coluvio-aluvial	Ligera	UF,UC	SaTShVVca	891,2	4,9
Total							18261,7	100

Fuente: Adaptado de ZONISIG

SC4 = Lutita

SC3 = Limolita, arcillita

SC2 = Arenisca, grauwake, arkosa

SO1 = Caliza y otras rocas carbonatas

UF = Fluvio-glacial

UC = Coluvial

2.1.2.3.4.2.- Descripción de las Unidades Fisiográficas

2.1.2.3.4.3.- Provincia Cordillera Oriental

En esta provincia predominan los paisajes de montañas y serranías medias a altas, cuyas principales características se resumen a continuación:

2.1.2.3.4.4.- Paisaje de Serranía Alta con Disección Fuerte

Ubicado en el sector Oeste del área, a una altitud entre los 1.900 a 2.900 msnm, comprende cimas y laderas de las serranías conocidas, cubiertas por una formación de vegetación herbácea graminoide baja sin sinusia arbustiva subalpina (ZONISIG, 2000) y presenta una condición climática frío semihúmeda. Se caracterizan por tener disección fuerte, la litología corresponde lutitas y areniscas. Representa el 18,6% de la superficie total. (PDM-2010).

2.1.2.3.4.5.- Paisaje de Serranía Media con Disección Moderada

Se localiza en la parte central del área con una superficie significativa que representa el 54,7% de la superficie total, caracterizando parte de la cima de los cerros Alto Castellón, Filo La Bandera, San Francisco y zonas adyacentes; paisaje con altitudes entre 1.200 a 2.500 msnm, cubierto por vegetación formada por bosques ralos, siempre verdes, semidecíduos, submontanos y matorrales siempre verdes semidecíduos, un clima dominante templado semihúmedo / frío semihúmedo, constituido por una litología conformada por limonitas, areniscas, caliza y otras rocas carbonatadas, el relieve es moderadamente escarpado a extremadamente escarpado (pendientes mayores a 60%)(PDM-2010).

2.1.2.3.4.6.- Provincia Subandino

El Subandino se caracteriza por presentar paisajes formados por una secuencia de serranías medias a bajas y valles coluvio - aluviales, cuyas principales características se resumen a continuación: (PDM-2010).

2.1.2.3.4.7.- Paisaje de Serranía Media con Disección muy Fuerte

Con una extensión territorial de 2813,2 hectáreas representando el 15,4% de la superficie total, se ubica en un rango altitudinal de 1.200 a 1.800 msnm, entre la Moreta, los ríos Salinas y el cerro Campo Cajas en la región sudeste del área.

El clima es templado semihúmedo, paisaje cubierto por la formación vegetal correspondiente a un bosque denso siempre verde submontano y en menor proporción un bosque ralo caducifolio estacional submontano, presenta un relieve fuertemente escarpado a extremadamente escarpado; la litología está formada por rocas areniscas, limonitas, arcillitas y conglomerados, con una disección muy fuerte debido a las características litológicas. (PDM-2010)

2.1.2.3.4.8.- Paisaje de Serranía Baja con Disección Fuerte

Se localiza en el sector norte del área, formando parte de los cerros Catedral, Tinte; Cerro Catedral y Potrerillo, cubierto mayormente por un bosque ralo siempre verde semideciduo y un bosque denso siempre verde submontano, clima templado semihúmedo; el relieve presenta pendientes fuertemente escarpadas a extremadamente escarpadas con alturas que están entre los 1.500 a 2.200 msnm.

La litología de estos paisajes corresponde a limonitas, areniscas con algunas intercalaciones de arcillolita, caliza y rocas carbonatadas; la disección es fuerte. Esta unidad de paisaje cuenta con una extensión de consideración. (PDM-2010).

2.1.2.3.4.9.- Valles Coluvio – Aluviales

Esta unidad pertenece a los valles de los ríos Santa Ana de la comunidad de Moreta y El Alambrado, el río Salinas cuenta con una superficie de 1291,2 hectáreas (4,9% de la superficie total), formados por terrazas aluviales, relieve ligeramente ondulado a moderadamente escarpado con un rango altitudinal que está entre los 1.200 a 1.500 msnm, presentando un clima templado semihúmedo donde aproximadamente el 70%

de la superficie es empleada para la actividad agrícola y el resto está cubierta por una vegetación formada por un bosque ralo caducifolio estacional.(PDM-2010).

2.1.2.3.4.10.- Valles Coluvio – Aluviales 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 m.s.n.m. (PDM 2010).

2.2.- MATERIALES DE CAMPO:

- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Planillas
- ✓ Bolígrafo
- ✓ Equipo de protección personal
- ✓ Encuestas
- ✓ Tablero.
- ✓ Palas
- ✓ GPS
- ✓ Tamiz

2.2.1.- MATERIALEAS DE GABINETE:

- ✓ Computadora
- ✓ USB
- ✓ Impresora
- ✓ Calculadora
- ✓ Papel de impresión

- ✓ Lápiz
- ✓ Bolígrafo

2.2.2.- DISEÑO METODOLÓGICO

2.2.3.- METODOLOGÍA: Para el presente trabajo de investigación se utilizara la metodología descriptiva y analítica.

- ✓ **Descriptiva.-** Consistirá básicamente en describir y conocer la situación actual del aprovechamiento de áridos, consistirá en la representación verbal real de un objeto, persona, paisaje, prácticamente todo lo que pueda ser puesto en palabras.
- ✓ **Analítico.-** Consiste en analizar los impactos negativos ambientales, análisis que se realizara a través de la observación directa ya que analizara es una acción eminentemente intelectual característica de los seres humanos y que implica la realización de un análisis sobre determinada materia o asunto de interés.

2.1.2.4.- MÉTODOS: para el presente trabajo de investigación se partió del método inductivo, identificativo, propositivo, identificativo, también la hoja de campo.

- ✓ **El método inductivo:** Consiste en la obtención de conocimientos adquiridos de lo particular a lo general, comenzando del análisis e identificación de hechos individuales para llegar a una generalización.

La inducción es ir de los casos particulares llevando a una conclusión general se trata de un razonamiento particular de casos para observar sus características individuales y luego proyectar a conocimientos generales, este método científico es el más usual, en el que pueden distinguirse los pasos esenciales:

- Debe llevarse a cabo una etapa de observación y registro de los hechos.

- A continuación se procederá al análisis de lo observado, estableciéndose como consecuencia definiciones claras de cada uno de los conceptos analizados.
 - Con posterioridad, se realizará la clasificación de los elementos anteriores. (Francis Bacon a comienzos del siglo XVII) (Avendaño O. Ramiro 2008).
- ✓ **Método Propositivo:** caracterizada por plantear propuestas o alternativas de solución a los problemas suscitadas por una situación, en esta investigación se planteara propuestas de medidas de mitigación ambiental a los impactos ambientales identificados en el aprovechamiento de áridos.
 - ✓ **Método identificativo:** Se utilizó este método porque se identificó los impactos negativos ambientales ocasionados por el aprovechamiento de áridos en el rio Salinas comunidad –Valle del Medio.

2.1.2.5.- TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

En el trabajo de campo se utilizó una serie de técnicas y procedimiento para la recolección de información dependiendo de la naturaleza y el área de investigación, las técnicas para lograr el alcance de los objetivos planteados estarán basadas en la:

✓ **Técnica de la observación**

El desarrollo de este trabajo se basó en la técnica de la observación visual (según Avendaño) con la observación cualitativa (Según Hernández, Fernández y Baptista), que consistió en realizar inspecciones de campo identificando los impactos ambientales negativos que producían en la explotación de áridos mediante la hoja de campo (observar implica adentrar con mayor profundidad), de tal manera que lo que se recolecta de manera directa en la observación visual no quedo en tener conocimiento de lo que sucede en cada actividad sino que también se aportó de manera activa recomendando, conversando con el personal de apoyo dando sugerencias para mejorar en todo el proceso productivo de la explotación de áridos así también se ha concientizado al personal de obra sobre el efecto que produce esta actividad sobre el

rio y sus componentes bióticos y de esta manera también serán plasmadas las propuestas de medidas de mitigación en el presente trabajo.

✓ **Técnica documental**

Se empleó la técnica documental que consistió en obtener y recopilar información secundaria, referida al tema, según (Calderos Fernández), con la finalidad de encontrar teorías sustentadoras, útiles para el desarrollo del tema.

✓ **Hojas de Campo**

Consiste en la elaboración de una serie de fichas en las que se mostrarán, en forma objetiva, los problemas ambientales que podrían ser ocasionados por la actividad así como por las acciones de terceros en relación con o como respuesta a dichas actividades y las que podrían acontecer como consecuencia de una eventualidad. Para una comprensión más clara de la problemática presentada, se consideran al mismo tiempo las medidas de mitigación propuestas para cada caso, complementando muy bien las anteriores herramientas metodológicas.

Las hojas de campo incluyen la fotografía del lugar donde se presentara la problemática ambiental. (*ECSA ingenieros* "Identificación y evaluación de impactos Ambientales").

2.1.2.6.- PASOS A SEGUIR PARA LA TOMA DE MUESTRAS

2.1.2.7.- Método de Muestreo:

El método aplicado en el presente trabajo de investigación se basó de acuerdo al procedimiento establecido en la norma boliviana (NB) 496, que sigue el siguiente procedimiento:

- **Muestreo**

La toma de muestras destinadas al análisis, organolépticos, físico-químico y bacteriológico fue a través de muestras simples y puntuales, lo que también se

considera que es lo más seguro, para evitar la contaminación de las muestras y se generen errores en los resultados obtenidos.

- **Puntos de Muestreo**

El registro y ubicación de los puntos de muestreo

- **Identificación de Puntos de Muestreo**

Todas las muestras deben ir claramente identificadas, llevando una etiqueta o tarjeta, consignando los datos detallados.

Considerando el área de estudio (Río Salinas y sus afluentes).

- **Procedimientos para la Toma de Muestras**

Para la elección del sitio y número de muestras se consideraron los siguientes factores: profundidad, caudal y distancia a la orilla.

La muestra de cada punto se tomó lo más lejos de la orilla procurando no remover el fondo y evitando las curvas y zonas de estancamiento.

Envase: se utilizaron envases de plástico y vidrio, con buen cierre. Previo a la toma de la muestra, se enjuago tres veces con el agua a muestrear. La cantidad de muestra necesaria para el análisis físico-químico es de aproximadamente de 2 litros como mínimo. Para análisis microbiológico se utilizó un frasco con capacidad de 500 ml, de vidrio, esterilizado.

- **Transporte y Conservación de Muestras**

Transportar el/los frasco(s) en conservadores con hielo.

2.1.2.8.- Toma de Muestras

Primer Punto

❖ Procedimiento:

- El envase se enjuaga tres veces con el agua a muestrear, se sujetó el frasco por su base en posición invertida sumergiéndolo completamente y dándole la vuelta en sentido contrario a la corriente del río.
- Se tomaron 2000ml en envase de plástico para análisis físico-químico
- Para el análisis microbiológico se utilizó un envase de vidrio de 500ml
- Los envases de cada una de las muestras se rotularon después de tomar las muestras.
- Transporte de las Muestras: Para garantizar las condiciones de cada muestra, estas se conservaron con hielo, posteriormente antes de las 24 horas se enviaron al laboratorio.

Segundo Punto:

❖ Procedimiento para el Segundo Punto de Muestreo:

- El envase se enjuaga tres veces con el agua a muestrear, se sujetó el frasco por su base en posición invertida sumergiéndolo completamente y dándole la vuelta en sentido contrario a la corriente del río
- Se tomaron 2000ml en envase de plástico para análisis físico-químico
- Para el análisis microbiológico se utilizó un envase de vidrio de 500ml
- Los envases de cada una de las muestras se rotularon después de tomar las muestras
- Transporte de las Muestras: Para garantizar las condiciones de cada muestra, estas se conservaron con hielo, posteriormente antes de las 24 horas se enviaron al laboratorio

2.1.2.9.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

2.3.- FASE N° 1: TRABAJO DE GABINETE:

En esta fase se hizo la recopilación de información de documentación relacionado con el tema de investigación sobre el aprovechamiento de áridos y agregados en la comunidad Valle del Medio Rio Salinas entre ellos están los Reglamentos de Áridos de los Ríos, Planes de Manejos realizados y ejecutados en la provincia O'Connor así también el Plan de Desarrollo Municipal PDM 2010 y el Manejo Integral de Cuenca de Entre Ríos.

2.3.1.- FASE N° 2: TRABAJO DE CAMPO

1.- Cálculo del área de aprovechamiento de áridos y agregados

Para el cálculo de área del aprovechamiento de áridos se obtuvo las coordenadas de los vértices del polígono, haciendo uso del sistema de posición geográfica GPS de esta manera también se obtuvo los datos de las coordenadas de planta industrial de áridos y de la planta de acopio del mismo.

2.- Verificación del procedimiento o metodología empleada para el aprovechamiento de áridos

Toda actividad referente al aprovechamiento de áridos en curso de ríos y afluentes debe adecuarse y cumplir el Reglamento Ambiental para el Aprovechamiento de Áridos en Cauces de Ríos y Afluentes aprobado según Resolución Municipal N° 10/2008 del 11/03/2008 de la Alcaldía Municipal de Entre Ríos provincia O'Connor Tarija –Bolivia.

3.- Identificación de Impactos.

La identificación de impactos ambientales negativos en el aprovechamiento de áridos en la comunidad Valle del Medio el Rio Salinas se realizó a través de la observación

visual personal, recorriendo el área de trabajo de tesis de igual forma haciendo uso de la hoja de campo.

2.3.2.- FASE N° 3 PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Las Medidas de Mitigación se realizaron de acuerdo a los impactos ambientales negativos identificados en la comunidad Valle del Medio Rio Salinas complementando con la hoja de campo que se utilizó en el área de trabajo

2.3.3.- FASE N° 4 ANÁLISIS DEL AGUA.

De acuerdo a los resultados de los análisis de laboratorio RIMH laboratorio de aguas, suelos, alimentos y análisis ambiental tomando en cuenta los tipos de análisis requeridos para dicha actividad entre ellos están los análisis, organolépticos, físico-químico y bacteriológico, se procedió a verificar los límites permisibles de acuerdo al Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica RMCH.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.- RESULTADOS

3.1.- FASE N° 1: TRABAJO DE GABINETE

De acuerdo a la información recopilada para la elaboración de tesis tanto del PDM Plan de Desarrollo Municipal entre otros libros con temas referente a la investigación y reglamentos de áridos y agregados así también la información recabada “In situ” del aprovechamiento de áridos se utilizó una serie de técnicas y procedimientos, de esta manera se adjunta la información para el desarrollo del presente trabajo sin olvidar los métodos y técnicas empleadas como ser la observación visual, técnicas documentales y la hoja de campo que se aplica para completar la investigación

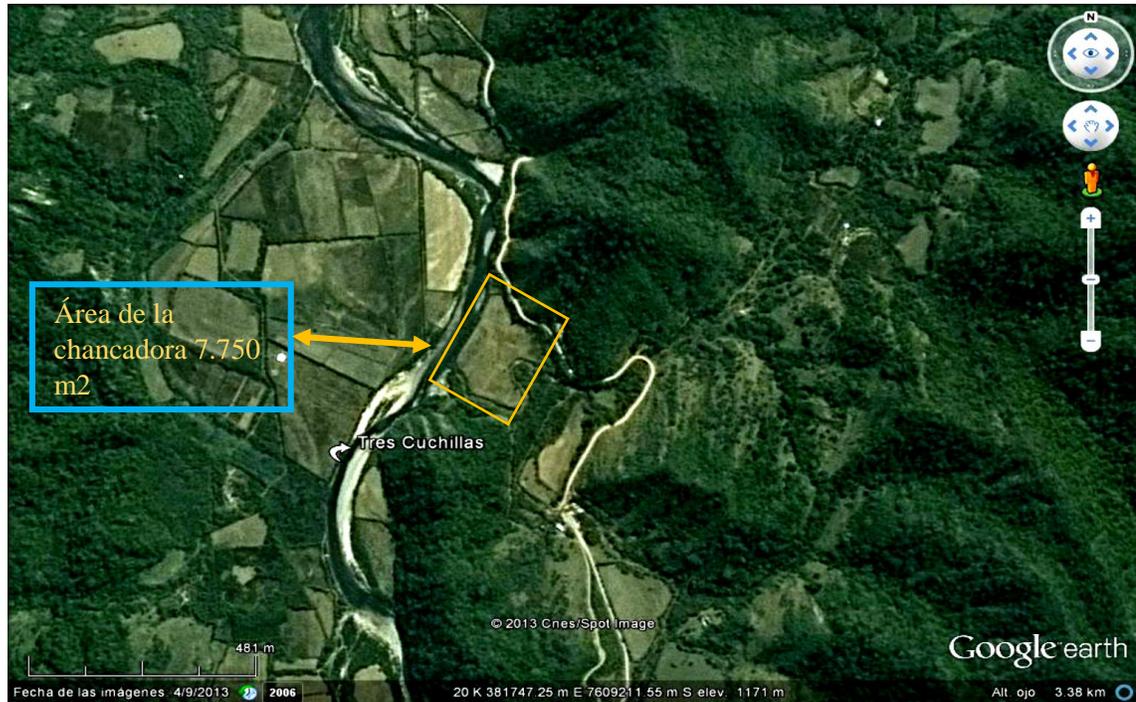
3.2.- FASE N° 2: TRABAJO DE CAMPO

a) En cuanto al área de la planta de producción de áridos (Chancadora)

La delimitación del área de concesión es responsabilidad de la IAGM Instancia Ambiental del Gobierno Municipal, quien emitirá un informe técnico con el visto bueno del Alcalde Municipal y homologación por parte del Honorable Consejo Municipal, de esta manera en la siguiente vista satelital se muestra el área seleccionada para la instalación de la Planta de Producción de Agregados, el sitio en cuestión dispone de una superficie de 7.750 m² Siendo esta superficie cedida con el visto bueno de las autoridades competentes del Municipio de Entre Ríos. (Ver imagen N°3).

Imagen N° 3

Planta de Producción de Áridos (Chancadora)



Fuente: Elaboración Propia 2015

Cuadro N° 7

Área de Aprovechamiento de Áridos en el Río Salinas

Coordenadas UTM (WGS- 84)

Puntos	Xcoord	Ycoord
1	381522	7609283
2	381515	7609256
3	381542	7609239
4	381569	7609254

Fuente: Elaboración Propia 2015

Las coordenadas tomadas en el área de influencia del aprovechamiento de áridos están próximas al cruce con la Quebrada Las Vacas y al sector denominado Tres Cuchillas.

Cuadro N°8

Coordenadas UTM (WGS-84)

Chancadora de Áridos

Puntos	Xcoord	Ycoord
1	381522	7609283
2	381515	7609256
3	381542	7609239
4	381569	7609254

Fuente: Elaboración Propia 2015

Cuadro N° 9

Coordenadas UTM (WGS-84)

Acopio De Áridos

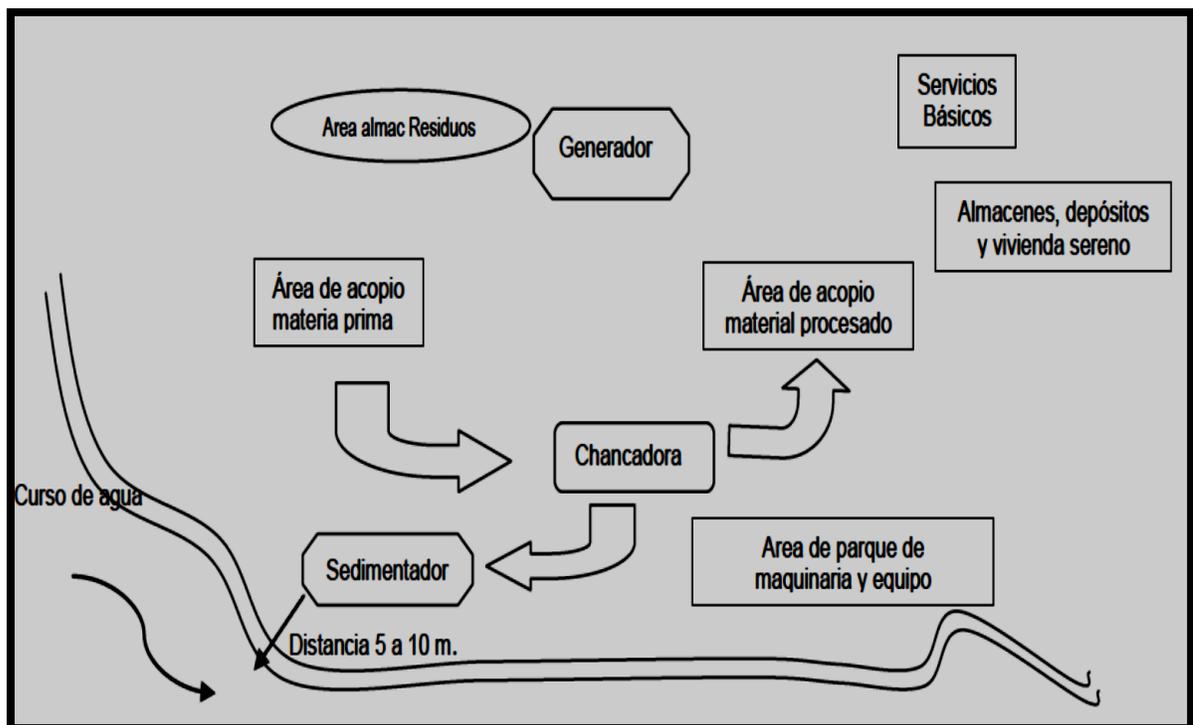
Puntos	Xcoord	Ycoord
1	381455	7609165
2	381621	7609101
3	381642	7609246
4	381532	7609348

Fuente: Elaboración Propia 2015

El área industrial de la producción de áridos clasificados, se dispone de una área de acopio 1, destinado para materia prima en bruto, de donde dicho material es transportado con pala cargadora hasta la trituradora mecánica o chancadora la cual producirá material de diferente granulometría, sin embargo antes de proceder al triturado de la materia prima, este es objeto de lavado con apoyo de una moto bomba de unos 3 a 6 HP de potencia con agua extraída del río, la misma que luego del lavado es conducido por zanjas de sección 0,40 x 0,80 hasta la fosa de sedimentación (4,0 x 8,0 m x 1,20 m de profundidad, en la que por un proceso de sedimentación será controlado la turbiedad y los sólidos suspendidos; para luego ser devuelto al curso natural de agua.

Esquema N° 1

Esquema general de las diferentes intalciones



Fuente: Elaboración Propia 2015

3.2.1.- Dando Respuesta a uno de los Objetivos Específicos, se Procede a la Verificación del Procedimiento o Metodología Empleada para el Aprovechamiento de Áridos en la Comunidad Valle del Medio Río Salinas.

El yacimiento en curso de agua se aprovecha mediante el tipo de trinchera es de la cota superior inicialmente sobre la terraza aluvial, para continuar en el lecho fluvial y nuevamente en la terraza aluvial de la banda opuesta del curso del agua , la inclinación del talud 1:3 (horizontal : vertical), en forma progresiva y controlada , la cual podrá ser modificada de acuerdo al avance del aprovechamiento: pero en un solo nivel preliminar, definida por una profundidad no mayor 1,00 m en caso de interferir el extracto rocoso, este es suspendido y reiniciado en otro sector a fin de resguardar el extracto impermeable del curso de agua en cuestión y previa autorización de la supervisión de obras y de la autoridad municipal.

Para el aprovechamiento de áridos como ser arena corriente del material extraído con equipo y maquinaria son sometidos a un prelavado, para lo cual se observa que en aguas abajo se habilitaron las fosas de sedimentación para la retención de partículas disueltas y control de la turbidez del agua, dichas fosas son de sección triangular con una dimensión de 5.00 m x 10 m y una profundidad no mayor a 10 m.

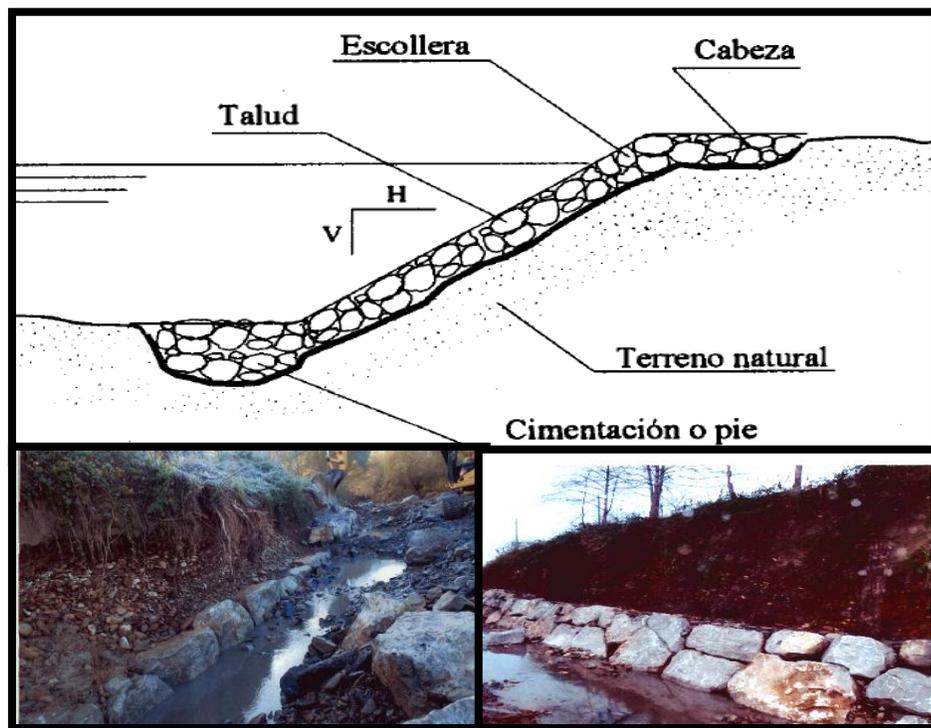
El material sedimentado es extraído mecánicamente en forma periódica y son dispuestos en las riveras del rio Salina o bien se los puede ceder a los pobladores de la comunidad del Valle del Medio para fines agrícolas por el alto contenido de finos de este material (lama), que pueden ser utilizados en acciones de fertilizantes en áreas de cultivo.

Es evidente la generación de un pasivo ambiental consistentes en cantos rodados conformado por piedra, bolón mayor a 50 cm y piedras con Tamaño superior a 50 cm, material que podrá ser dispuesto en las riveras del curso de agua a manera de protección de las riberas del río, a manera de escolleras para proteger contra procesos de erosión hídrica. La piedra bruta entre 20 a 29 cm será aprovechada para la estructura de

gaviones y la piedra bolón en la formación de colchones, prevista para defensivos y muros dentro de las obras. (Flores A. 2014) .A continuación ver Figura N°1 se muestra claramente el escollero en margen del río haciendo uso de las piedras, pedrones con tamaño superior a 50cm.

Figura N° 1

Vista de Perfil del Escollero en Margen del Río



Fuente: Elaboración Propia 2015

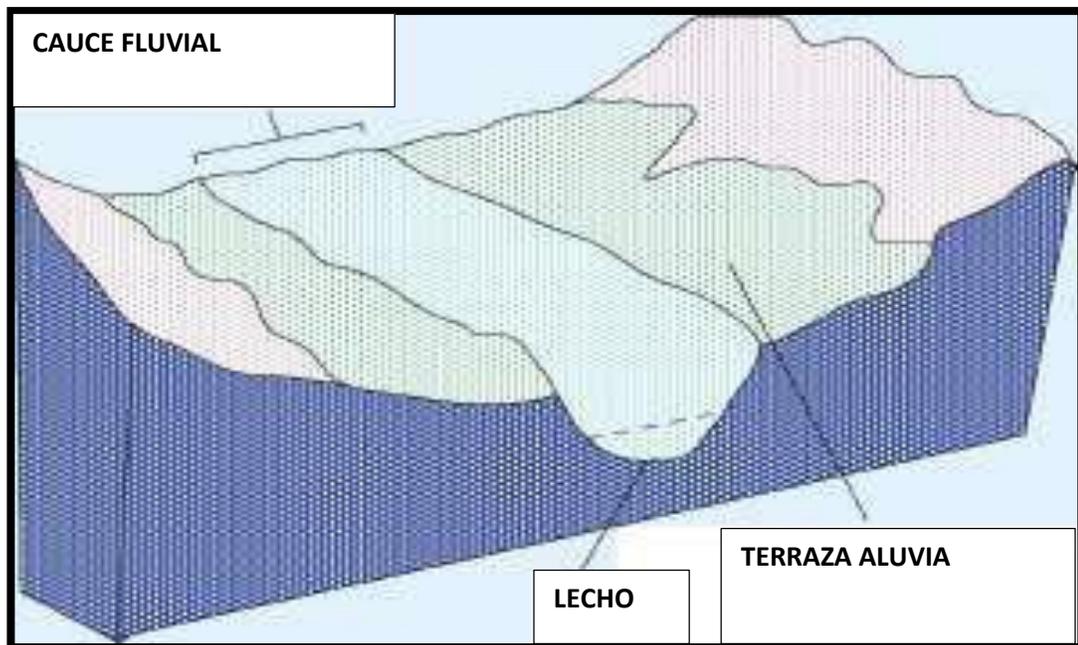
❖ **Escolleras**

La escollera es una actividad formada por la agrupación de elementos pétreos naturales, generalmente provenientes de cantera. Esta adquiere estabilidad por el peso de los bolones y la imbricación. Con este material se pueden formar estructuras independientes cuyo funcionamiento es por gravedad, el papel de la escollera es impedir la destrucción de la orilla por acción de la corriente, para lo que usa su

resistencia al arrastre (debido a su peso), esto es necesario aplicar en todo el sector que este aledaño a terrenos y zonas expuestas a erosionarse.

Figura N°2

Sección Zonificada del Cauce del Río para su Explotación



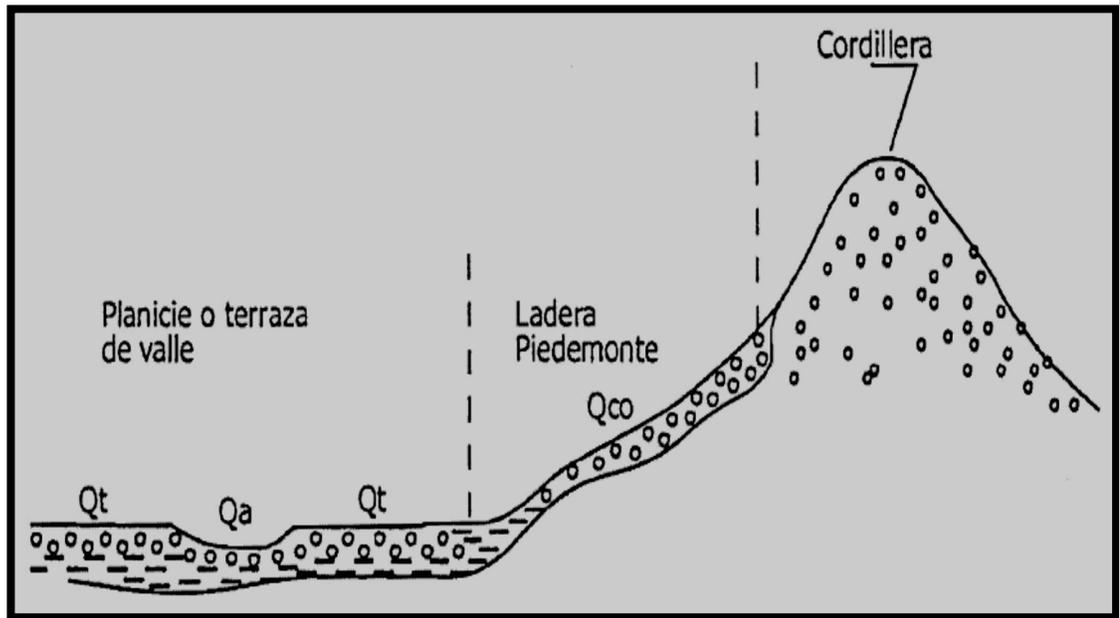
Fuente: Estanislao flores 2013

Los cauces de río, dónde se explotan los áridos, presentan características geológicas (litología - estructura) y formas o configuración de relieve fluvial, propias, en los cuales se puede distinguir diferentes tipos de ríos, ya que los mismos se encuentran en diferentes fases de desarrollo pueden ser antiguos o nuevos, activos o inactivos. Las formas antiguas son erosivas, erosivo acumulativas y acumulativas, lo cual permite identificar y agrupar tipos de ríos relacionados con la explotación de áridos.

El objeto de la zonificación es ayudar a regular el uso que se le permite al suelo (aptitud) donde se realiza las actividades de extracción de áridos, como también de los suelos de su entorno o área de influencia.

Figura N°3

Sección Zonificada del Cauce del Río para su Explotación



Fuente: Elaboración Propia 2015

En cuanto a la imagen son ríos poco profundos de gradiente moderada a suave, en general con taludes poco desarrollados, con planicies y terrazas laterales en una o en ambas riberas. Existe deposición de sedimentos finos, con tendencia a colmatar el cauce. La erosión fluvial es débil, no hay profundización del cauce, en épocas de crecida tiende a erosionar lateralmente a los taludes y a las terrazas laterales, podría haber desbordes e inundaciones. Por tanto, para precautelar las terrazas laterales es necesario dejar franjas laterales de no explotación en ambas márgenes

3.2.2.- Identificación de Impactos Ambientales

En el siguiente cuadro se muestran los diferentes tipos de Impactos Ambientales

Cuadro N° 10

Lista de Impactos Ambientales Negativos

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
AGUA	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Deterioro de la calidad del agua como así también modificación de cauce ✓ Contaminación física-química del agua por grasa y aceites de maquinaria trabajando en el cauce del río ✓ Coliformes fecales ✓ Sólidos suspendidos ✓ Inestabilidad de la temperatura ✓ Desbordes de las crecidas del río
SUELO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aumento de los procesos erosivos y pérdida total del suelo ✓ Compactación ✓ Cambio de la topográfica e inestabilidad del suelo ✓ Generación de pasivo ambiental ✓ Generación de residuos ✓ Vibraciones
ECOLÓGICO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Destrucción a la vegetación natural ✓ Cambio del paisaje ✓ Ruido ✓ Migración de la fauna acuática y terrestre
AIRE	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Partículas en suspensión ✓ Generación de ruido ✓ Daños a la salud de la población ✓ Emisión de gases
SOCIOECONÓMICO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riesgo de accidentes ✓ Afectación a la salud humana

Fuente: Elaboración Propia 2015

3.3.- FASE N° 3: PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

Las Medidas de Mitigación de realizo de acuerdo a los impactos ambientales negativos identificados en la comunidad Valle del Medio río Salinas.

La extracción de materiales en lechos de quebradas o ríos son actividades esenciales para la ejecución de cualquier obra de infraestructura; sin embargo, desde el punto de vista ambiental, estas son actividades que generan impactos negativos al ambiente a corto plazo.

Entre los impactos que el aprovechamiento de áridos y agregados causan al ambiente se encuentran: a) ecológicos: erosión, destrucción del hábitat, azolvamiento de fuentes de agua, contaminación por desechos sólidos, contaminación del aire con polvo y ruido, y b) sociales: riesgo de accidentes por la cercanía de hogares y tránsito constante en los sitios de extracción. En este sentido, las medidas de mitigación que se implementarán estarán de acuerdo al proceso de aprovechamiento de áridos y agregados.

Cuadro N° 11 Propuesta de Medidas de Mitigación del Factor Agua

Factor Ambiental	Impactos Ambientales	Propuesta De Medidas De Mitigación
Agua	Deterioro de la calidad del agua como así también modificación de cauce.	-Para llegar al área donde se intervendrá para la extracción del material, se debe realizar una canalización del río, con el fin de evitar transportar en todo el ancho del cauce. -la extracción del material se debe orientar en la parte central del eje del cauce principal, no se debe realizar la extracción de áridos de los márgenes u orillas del río con el fin de proteger las riberas del mismo.
	Contaminación física-química al agua por grasa y aceites de maquinaria trabajando en el cauce del río.	- No se permite lavar ningún tipo de herramienta o recipiente que haya contenido combustibles y lubricantes en el lecho del río. - No se permitirá el cambio de lubricantes, aceites y combustible dentro del área de aprovechamiento de áridos y agregados esta actividad se debe hacer en sus respectivos lugares. - El uso de agua de jabón, detergentes, champús, queda prohibida en el lecho del río-Salinas.
	Generación de lama de sedimentación.	-Retiro y limpieza de la lama de la fosa de sedimentación para reutilización en actividades agrícolas
	Desbordes de las crecidas del río	-Se utilizaran los pasivos ambientales. Reutilización 1. -Se hará uso de los pasivos ambientales para la construcción de encause y defensivos, gaviones a cargo de las entidades estatales evitando de esta manera posibles inundaciones y por ende evitando el arrastre de los cultivos agrícolas que se encuentran a orillas del río Salina.
	Coliformes fecales.	-Construcción de una noria o pozo séptico a una distancia de 25 metros de la planta de acopio de áridos y agregados, en suelo firme y en topografía plana, aplicando las normas de higiene y seguridad.
	Sólidos disueltos en la planta de procesadora de los áridos.	-Las aguas generadas mediante el proceso de trituración de los áridos se caracterizan por contener sólidos disueltos, la empresa contratista debe construir o habilitar 3 fosas de sedimentación para el control de la turbidez para que posteriormente estas aguas sean vertidas al cuerpo receptor.

Fuente: Elaboración Propia 2015

Cuadro N° 12 Propuesta de Medidas de Mitigación del Factor Suelo

Factor Ambiental	Impactos Ambientales	Propuesta de Medidas de Mitigación
Suelo	Aumento de los procesos erosivos y pérdida del suelo.	-Prohibición del corte de árboles y protección de taludes del río -Construcción de canales de piedras aplicando las obras de bioingeniería destinadas a la protección y restauración del cauce de la microcuenca con el fin de evitar la socavación hídrica de la base y la erosión de taludes.
	Compactación en la planta de áridos.	-Incorporación de materia orgánica al suelo: la materia orgánica incorporada al suelo actúa directa e indirectamente favoreciendo la formación y la estabilidad de la estructura del suelo, lo que puede ayudar a prevenir la compactación -Remoción del suelo y reposición del material de descarte retirado a inicio de la actividad.
	Cambio de la topográfica e inestabilidad.	Revegetación con especies adecuadas al clima y terreno, sin empleo de medidas agresivas como maquinaria pesada o surcos a favor de pendiente.
	Generación de pasivo ambiental.	Acopio temporal en áreas preseleccionada Reutilización N°1. como defensivos de erosión hídrica a orillas del curso de agua Reutilización N°2. Uso para construcción de encause y defensivos.
	Generación de residuos.	-En esta actividad, por la presencia de trabajadores, que consumen insumos, generan residuos sólidos. La empresa debe otorgar contenedores móviles, para prevenir que estos se dispersen.

Fuente: Elaboración Propia 2015

Cuadro N° 13 Propuesta de Medidas de Mitigación del Factor Ecológico

Factor Ambiental	Impactos Ambiental	Propuestas de Medidas de Mitigación
Ecológico	Destrucción de la vegetación natural.	<ul style="list-style-type: none"> -No se permitirá el corte de árboles para ningún uso -No se permitirá ningún corte de árboles en el cauce donde se extraerán los áridos, ni en lugar de acopio. - No se permitirá la extracción de áridos del cauce del rio donde exista vegetación arbórea o arbustiva.
	Cambio del paisaje.	<ul style="list-style-type: none"> - se debe evitar la localización clandestinas de los buzones en cualquier lugar, esto no proporciona una buena visión paisajística -Es importante la reforestación de las áreas de intervención de trabajo.
	Migración de la fauna acuática y terrestre.	<ul style="list-style-type: none"> - Minimizar el desbroce y desmontes. -Reducción de la velocidad de circulación de los vehículos evitara la muerte de la fauna terrestre. -Control periódico de los silenciadores de motores - Capacitación ambiental.
	Generación de ruido por tráfico vehicular, y actividad de máquinas en funcionamiento en la planta industrial.	<ul style="list-style-type: none"> -Encapsulado de la maquinaria, además de evitar en gran medida las emisiones de ruido, también reduce el polvo -Elaborar un programa de Control y conservación de las máquinas emisoras de ruidos dentro de niveles aceptables. -Control periódico de los silenciadores de motores -Se debe dotar los trabajadores el EPP incluyendo los protectores auditivos.

Fuente: Elaboración Propia 2015

Cuadro N°14 Propuesta de Medidas de Mitigación del Factor Aire

Factor Ambiental	Impactos Ambiental	Propuestas de Medidas de Mitigación
Aire	Partículas en suspensión	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de movilidades adecuadas (cisternas) para el rociado constante o según requerimiento. - Para el transporte de materiales se deberán cubrir los camiones con lonas y de ser posible transportar los materiales húmedos para mitigar el efecto producido por las emisiones de polvo y partículas debido al tránsito de vehículos y maquinarias en funcionamiento.
	Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> -Instalación de sistemas de confinamiento de ruido en compresora y motores generadores en los campamentos y áreas industriales, consistentes de mamparas o muros aislantes de ruido -El contratista deberá dotar y establecer el uso obligatorio de protectores auditivos para el personal que trabaje o se encuentre frecuentemente cerca de la maquinaria o equipo que emite ruidos. -Los equipos y maquinaria deberán estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas. Esta medida permitirá obtener un funcionamiento adecuado de los equipos y una reducción en los niveles de ruido.
	Daños a la salud de la población	<p>Se debe dar asistencia médica a la población que se encuentra más cerca de la planta de áridos ya que ellos también son afectados y de alguna manera se los debe dotar de protectores auditivos</p>
	Emisión de gases	<ul style="list-style-type: none"> - El equipo y maquinaria deberán estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo con las especificaciones técnicas operando para cumplir con límites permisibles de calidad de aire. Esta medida permitirá obtener una combustión completa, un funcionamiento adecuado de los equipos y una reducción en los niveles de ruido. – -El contratista tendrá la obligación de realizar un autocontrol de las emisiones de su maquinaria, equipo y vehículos durante las etapas de aprovechamiento de áridos y verificando que dichas emisiones se encuentren dentro de lo que establece el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA).

Fuente: Elaboración Propia 2015

CUADRO N°15

Inversiones a Realizar por Actividad en las Medidas de Mitigación del factor agua

IMPACTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN	COSTO BS
Cambio físico natural del agua	Instalaciones de 3 fosas de sedimentación de 5.00m x 10m. a una profundidad no mayor a 10m.	7000
Desviación del curso del río.	En la desviación de del cauce el personal de trabajo debe tomar provisiones que esta actividad solo sea temporal. Las piedras de mayor tamaño deben ser trasladadas a lugares adecuados para los posibles encause.	2000
Contaminación física-química al agua por grasa y aceites de maquinaria trabajando en el cauce del río.	Elaboración de un programa de capacitación en el cual se haga énfasis la importancia de los cuidados de los ríos.	800
Generación de lama de sedimentación	Tomando en cuenta la inversión de tiempo y el uso de maquinarias para el retiro y limpieza de la lama de las fosas de sedimentación para reutilización en actividades agrícolas.	1500
Inundación	Se hará uso de los pasivos ambientales para la construcción de encause y defensivos como la construcción de gaviones de esta manera se evitará posibles inundaciones y por ende evitando el arrastre de los cultivos agrícolas que se encuentran a orillas del río Salina.	5000
Coliformes fecales	Construcción de un pozo séptico a una distancia de 25m de la planta de acopio de áridos y agregados se tomar en cuenta que también se debe construir un pozo absorbente para evitar la colmatación o rebalse de los Coliformes fecales.	6000
Solidos disueltos	Las aguas generadas en áreas industriales se caracterizan por contener sólidos en disuelto, para lo que la empresa contratista debe construir un tanque sedimentador y posterior vertido al cuerpo receptor. -La construcción de fosas para la precipitación de los sólidos.	6000
TOTAL		28300 Bs.

Fuente: Elaboración Propia 2015

CUADRO N° 16

Inversiones a Realizar por Actividad en las Medidas de Mitigación del factor suelo

IMPACTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN	COSTO BS
Aumento de los procesos erosivos y pérdida total del suelo	Construir canales de piedras aplicando las obras de bioingeniería destinadas a la recuperación y restauración del cauce de la microcuenca con el fin de evitar la socavación hídrica de la base y la erosión de taludes	5000
Compactación	Sabido que el suelo se encuentra compactado se debe proceder a la remoción del mismo incorporando materia orgánica de esta manera se evitara la eliminación de aireación en el interior del suelo	2000
Cambio de la topografía e inestabilidad	Se procederá a la revegetación con especies adecuadas al clima y terreno, sin empleos de medidas agresivas como maquinarias pesadas o surcos a favor de pendientes.	3000
Generación de pasivo ambiental	-Construcción de defensivos para evitar las erosiones hídricas a orillas del curso del agua -Los pasivos ambientales también podrán ser usados para la construcción de encauses.	6000
Generación de residuos	-La empresa debe otorgar contenedores móviles para prevenir que estos se dispersen los contenedores debe ser de acuerdo al número del personal de trabajo.	4000
TOTAL		20000 Bs

Fuente: Elaboración Propia 2015

CUADRO N° 17

Inversiones a Realizar por Actividad en las Medidas de Mitigación del factor ecológico

IMPACTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN	COSTO BS
Destrucción de la vegetación natural	Revegetación con especies del lugar	3000
Cambio del paisaje	Reforestación con especies de lugar Limpieza de la basura dispersada que también genera mala imagen del paisaje.	4000
Migración de la fauna terrestre y acuática.	Instalación de barreras de retención de sedimentos para evitar los daños a las especies acuáticas Elaboración de un programa de control y conservación de las máquinas emisoras de ruidos dentro de niveles aceptables para evitar la migración de la fauna terrestre.	5000
Generación de ruido por tráfico vehicular y actividad de maquinarias en funcionamiento en la planta industrial	Dotación del EPP a los trabajo incluyendo los protectores auditivos -Elaborar un programa de mantenimiento de maquinarias para eliminar los ruidos procedentes de piezas desgastadas o desajustadas	4000
TOTAL		16000 Bs

Fuente: Elaboración Propia 2015

CUADRO N° 18**Inversiones a Realizar por Actividad en las Medidas de Mitigación del factor Aire**

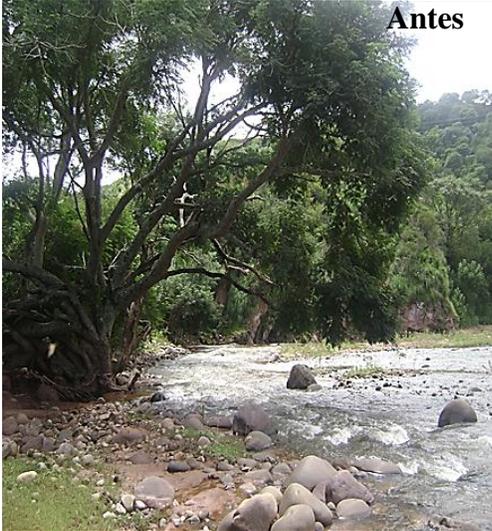
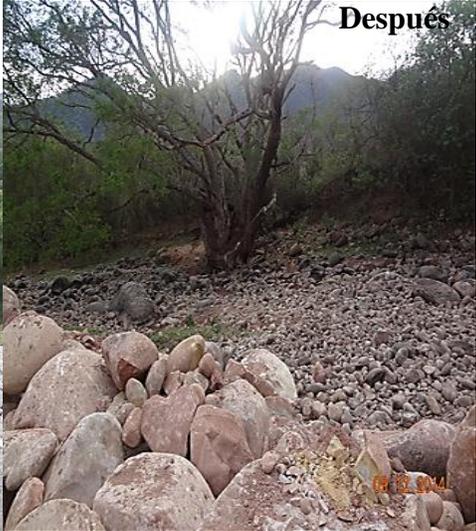
IMPACTOS AMBIENTALES	DESCRIPCIÓN	COSTO BS
Partículas en suspensión	-Para el transporte del material procesado se debe cubrir las volquetas con lona si es posible para evitar las partículas en suspensión -Es necesario elaborar un programa de rociado según lo requerido.	4000
Generación de ruidos	-Los equipos y maquinaria deberán estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas. Esta medida permitirá obtener un funcionamiento adecuado de los equipos y una reducción en los niveles de ruido	5000
Emisiones de gases	Los vehículos y maquinaria deberán estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo con las especificaciones técnicas , de tal manera que las emisiones no deben sobrepasar los límites permisibles	4000
TOTAL		13000 Bs

Fuente: Elaboración Propia 2015

❖ Desarrollo de las Siguientes Hojas de Campo

HOJA DE CAMPO N° : 1	
Ubicación: Dpto. de Tarija Provincia: O'Connor Comunidad: Valle del Medio	
Actividad: Aprovechamiento de áridos en el lecho del río Salinas	
	FACTOR: Agua
	IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO: Cambio Físico del Agua en el río
Problema Ambiental: Alteración del hábitat de los peces y migración de los mismos.	
Descripción del Problema Ambiental: En el momento de la ejecución del aprovechamiento de áridos se procede a la intervención del área específica haciendo uso de maquinarias apropiadas a la actividad, siendo de esta manera los materiales removidos en el interior del río lo cual provoca un cambio físico del agua, impacto que afecta directamente a las especies acuáticas alterando su hábitat de las mismas por remociones de los áridos.	
Medidas de Mitigación: - Programa de monitoreo e inspecciones por parte de las autoridades competentes de la alcaldía para verificar si trabajan dentro del horario establecido.	

Fuente: Elaboración Propia 2015

HOJA DE CAMPO N° : 2		
Ubicación: Dpto. de Tarija Provincia: O'Connor Comunidad: Valle del Medio		
Actividad: Aprovechamiento de áridos en el Río Salinas		
<p style="text-align: center;">Antes</p> 	<p style="text-align: center;">Después</p> 	<p>FACTOR:</p> <p style="text-align: center;">Agua</p> <p>IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO:</p> <p>Desviación del cauce del río.</p>
<p>Problema Ambiental: La desviación del cauce del río producen un cambio en los sistemas de escorrentía</p>		
<p>Descripción del Problema Ambiental: -El río Salinas es un curso de agua permanente, entre las principales alteraciones del régimen hídrico superficial se puede mencionar la modificación y/o interrupción temporal de los caudales desvió causado principalmente por la extracción de áridos. Las desviaciones producen un cambio en los sistemas de escorrentía lo cual puede repercutir en cambios en el régimen hídrico provocando sedimentación por la remoción de áridos en lecho del río.</p>		
<p>Medidas de Mitigación: - Restauración del drenaje natural de las aguas del rio</p> <ul style="list-style-type: none"> -La extracción del material se debe orientar en la parte central del eje del cauce principal, no se debe realizar la extracción de áridos de los márgenes u orillas del río con el fin de proteger las riberas del mismo - El aprovechamiento no debe profundizarse más de 1,5 m - La desviación del cauce debe ser temporal cuanto más antes sean las aguas restablecidas al lecho principal será mejor. 		

Fuente: Elaboración Propia 2015

HOJA DE CAMPO N° : 3	
Ubicación: Dpto. de Tarija Provincia: O'Connor Comunidad: Valle del Medio	
Actividad: Lavado de los áridos	
	
FACTOR:	Agua
IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO:	Turbidez
<p>Problema Ambiental: Las turbidez bloquean la luz solar y evitan que las plantas acuáticas obtengan la luz solar necesaria para la realización de la fotosíntesis, esto puede ocasionar la muerte de plantas acuáticas y en último caso la muerte de los peces.</p>	
<p>Descripción del Problema Ambiental:- Se puede observar que las partículas disueltas impide el paso de la luz solar evitando de esta manera la realización de la fotosíntesis en las plantas, las plantas producirán menos oxígenos y con ellos bajarán el nivel de oxígeno disuelto las partículas suspendidas en el agua también absorben calor adicional de la luz solar lo cual ocasiona que el agua sea más caliente y de esta manera el nivel de oxígeno disuelto baja.</p>	
<p>Medidas de Mitigación: Las aguas generadas mediante el proceso de trituración de los áridos se caracterizan por contener sólidos disueltos, la empresa contratista debe construir o habilitar 3 fosas de sedimentación para control de la turbidez, para que posteriormente estas aguas sean vertidas al cuerpo receptor.</p>	

Fuente: Elaboración Propia 2015

HOJA DE CAMPO N° : 4	
Ubicación: Dpto. de Tarija Provincia: O'Connor Comunidad: Valle del Medio	
Actividad: Planta industrializadora de áridos	
	FACTOR: Suelo
	IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO: Compactación del suelo
Problema Ambiental: Generalmente la compactación del suelo es dada por el traslado de vehículos y maquinarias pesadas que trasladan los áridos desde el río hasta la planta procesadora de esta manera se disminuye la macroporosidad del suelo que va a producir la baja capacidad de aireación y oxigenación del mismo.	
Descripción del Problema Ambiental: - Normalmente para la delimitación del área de la planta de áridos se elimina gran cantidad de vegetación quedando así el suelo compactado razón por la cual se disminuye el crecimiento de nuevas especies en el lugar de influencia.	
Medidas de Mitigación: - Remoción del suelo y revegetación con especies adecuadas al clima y al lugar, sin empleo de medidas agresivas como maquinaria pesada.	

Fuente: Elaboración Propia 2015

HOJA DE CAMPO N° : 5	
Ubicación: Dpto. de Tarija Provincia: O'Connor Comunidad: Valle del Medio	
Actividad: Desbroce y Remoción de Cobertura Vegetal	
	FACTOR: Suelo
	IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO: Cambio de la topografía e inestabilidad del suelo
Problema Ambiental: Aceleración de Procesos de Erosivos.	
Descripción del Problema Ambiental: La erosión es un fenómeno natural que consiste en una pérdida gradual del material que constituye el suelo, al ser arrastradas las partículas por escorrentía. Los procesos erosivos acelerados constituyen un impacto negativo, con resultados de una degradación progresiva del recurso suelo, este impacto se da principalmente por la remoción del suelo y desbroce.	
Medidas de Mitigación: Revegetación con especies adecuadas al clima y terreno, sin empleo de medidas agresivas como maquinaria pesada o surcos a favor de pendiente.	

Fuente: Elaboración Propia 2015

HOJA DE CAMPO N° :6	
Ubicación: Dpto. de Tarija Provincia: O'Connor Comunidad: Valle del Medio	
Actividad: Toma de datos del ruido	
 <p>09 13 2014</p>	FACTOR: Aire
	IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO: Generación de ruido
Problema Ambiental: Migración de las especies acuáticas, de fauna terrestre y posibles daños al personal de trabajo por falta de EPP.	
Descripción del Problema Ambiental: El ruido es uno de los contaminantes físicos más comunes en este caso es generado por maquinarias en actividad principalmente por el traslado del material de los áridos hasta la planta industrial y así de esta manera el ruido aumenta cuando la planta industrial está en funcionamiento, es uno de los factores que mayores impactos ecológicos causan a las especies acuática cuando estas máquinas están en lecho del rio pero al trasladar el material también afectan a la fauna.	
Medidas de Mitigación: Los equipos y maquinaria deberán estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas, esta medida permitirá obtener un funcionamiento adecuado de los equipos y una reducción en los niveles de ruido. -Instalación de sistemas de confinamiento de ruido en compresora y motores generadores en las áreas industriales, consistentes de mamparas o muros aislantes de ruido.	

Fuente: Elaboración Propia 2015

HOJA DE CAMPO N° : 7	
Ubicación: Dpto. de Tarija Provincia: O'Connor Comunidad: Valle del Medio	
Actividad: Apertura de camino para el acceso al río Salina	
	FACTOR: Ecología
	IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO: Cambio del paisaje
Problema Ambiental: Eliminación de cobertura Vegetal	
Descripción del Problema Ambiental: El paisaje es la extensión de terreno que puede apreciarse desde un sitio, es todo aquello que ingresa en el campo visual desde un determinado lugar, a causa de diferentes actividades que conllevan al desarrollo de la provincia entre ellas están las construcciones de carreteras y puentes, etc. Si bien nos hacen un bien dichas construcciones pero por otro lado coadyuvan a la alteración y modificación de los paisajes, incrementándose la pérdida de la cobertura vegetal lo que genera procesos de fragmentación de hábitat, y puede derivar cambios en la composición de vegetación y reducción de biota.	
Medidas de mitigación: - Se debe evitar la localización clandestina de los buzones en cualquier lugar esto no proporciona una buena visión paisajística. - Es importante la reforestación de las áreas de intervención de trabajo. - También se debe tener mucho cuidado con los residuos la empresa es responsable de la ubicación de los contenedores de basura para evitar la dispersión de lo mismo	
Fuente: Elaboración Propia 2015	

3.4.- FASE N° 4: ANÁLISIS DEL AGUA

Según los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos realizados en el laboratorio (RIMH) Agua, Suelo, Alimento y Análisis Ambiental determinaron los siguientes resultados, muestra que se tomó en la progresiva 5+300 Rio Salinas. (Ver cuadro N°19).

Cuadro N°19

PUNTO 1: PROGRESIVA 5+ 300

RESULTADO DE LOS PARÁMETROS BÁSICOS SEGÚN EL RMCH ANÁLISIS FÍSICO

PARÁMETROS	PUNTO 1	LÍMITES PERMISIBLES	
		CLAE A	CUMPLIMIENTO
Temperatura	23,30 °C	+/- 3° de C. Receptor	Cumple
PH	7,00	6,0 a 8,5	Cumple
Sólidos Suspendidos Totales	21,32 mg/l	1000 mg/l	Cumple
Sólidos Totales Disueltos	74,75 mg/l		Cumple
Sólidos Totales	96,07 mg/l	1000 mg/l	Cumple
Conductividad	171,80 uS/ cm		Cumple
Turbidez	17,80 NTU	< 10	No Cumple

Fuente: Elaboración Propia 2015

- ✓ Según el análisis físico- químico de los resultados se encuentran dentro de los parámetros normales excepto la turbidez con un 17,80 NTU siendo este un dato alterado y considerándose fuera de lo normal en cuanto a la clasificación de los cuerpos receptores de la clase A, siendo de esta manera el agua no apta para consumo humano.

CUADRO N° 20

PUNTO 1: PROGRESIVA 5+ 300

ANÁLISIS QUÍMICO

PARÁMETROS	PUNTO 1	LÍMITES PERMISIBLES	
		CLASE A	CUMPLIMIENTO
Demanda bioquímica de oxígeno	2,20 mg / l	< 2	No Cumple
Demanda química de oxígeno	5,36 mg / l	6,0 a 8,5	Cumple
Fósforo total (como P)	0,92 mg/l	0,4c. orthofost	Cumple
Nitrato (como N)	0,12 mg/l	20,0c NO ₃	No cumple
Nitrito (como N)	0,01 mg / l	<1,0 c. N	Cumple
Nitrógeno totales	0,13 mg/l	5 c N	Cumple

Fuente: Elaboración Propia 2015

Según el cuadro N° 20, se distingue que la mayoría de los parámetros se encuentran dentro de lo normal tomando en cuenta que el nitrato tiene una diferencia con los parámetros normales de la clase A, la presencia del nitrato junto con el fosfato la combinación de ambos en el agua provoca la aparición de un excesivo crecimiento de algas lo que normalmente se conoce como eutrofización.

Cuadro N° 21

PUNTO 1: PROGRESIVA 5+ 300

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO

PARÁMETROS	PUNTO 1	LÍMITES PERMISIBLES	
		CLASE A	CUMPLIMIENTO
Coliformes Totales	5,81 E + 03 NMP/100 ml	< 50 y < 5 en 80% de muestras NMP / 100 ml	No cumple
Coliformes Fecales	1,199E + 03 NMP/ 100 ml		Cumple

Fuente: Elaboración Propia 2015

Según el cuadro N°21 existe una alteración de los Coliformes totales en el agua considerándose de esta manera no apta para el consumo humano ya que dentro de los Coliformes totales se encuentra un sub grupo de Coliformes fecales que comprenden principales bacterias como ser la escherichia- coli.

CUADRO N° 22

PUNTO 2: PROGRESIVA 5+ 800

ANÁLISIS FÍSICO

PARÁMETROS	PUNTO 2	LÍMITES PERMISIBLES	
		CLASE A	CUMPLIMIENTO
Temperatura	23,40 °C	+/- 3° de C. Receptor	Cumple
PH	7,00	6,0 a 8,5	Cumple
Sólidos Suspendidos Totales	33,24 mg/l	< 10ml/l	cumple
Sólidos Totales Disueltos	81,35 mg/l	1000mg/l	
Sólidos Totales	114,59 mg /l	1000 mg/l	Cumple
Conductividad	186,60 uS/ cm		Cumple
Turbidez	27,87 NTU	< 10ml/l	No cumple

Fuente: Elaboración Propia 2015

Analizando el cuadro 22 se puede observar que los parámetros se encuentran dentro de los límites permisibles establecidos en el RMCH con excepción la turbidez existe un alteración de 27,87NTU claramente se observa y se afirma la contaminación de los sólidos disueltos en el agua provocado por la remoción del aprovechamiento de los áridos en el río cambiando el aspecto físicos del agua y perturbando la infiltración de la luz solar al interior del río.

Cuadro N° 23

PUNTO 2: PROGRESIVA 5+ 800

ANÁLISIS QUÍMICO

PARÁMETROS	PUNTO 2	LÍMITES PERMISIBLES	
		CLASE A	CUMPLIMIENTO
Demanda bioquímica de oxígeno	2,80 mg / l	< 2	Cumple
Demanda química de oxígeno	6,71 mg / l	6,0 a 8,5	Cumple
Fósforo total (como P)	1,25 mg/l	0,4c. orthofost	Cumple
Nitrato (como N)	0,38 mg/l	20,0 c NO ₃	cumple
Nitrito (como N)	0,01 mg / l	<1,0 c. N	Cumple
Nitrógeno totales	0,40 mg/l	5 c N	Cumple

Fuente: Elaboración Propia 2015

Como se muestra en el cuadro N° 19 todos los parámetros se encuentran dentro de los límites permisibles comparando con el RMCH considerando de esta manera que es favorable para el medio ambiente y para el bien estar de la población en general.

Cuadro N° 24

PUNTO 2: PROGRESIVA 5+ 800

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO

PARÁMETROS	PUNTO 2	LÍMITES PERMISIBLES	
		CLASE A	CUMPLIMIENTO
Coliformes Totales	1,91 E + 03 NMP/100 ml	< 50 y < 5 en 80% de muestras	No cumple
Coliformes Fecales	9,44E + 03 NMP/ 100 ml	NMP / 100 ml	cumple

Fuente: Elaboración Propia 2015

De acuerdo a la observación del cuadro N° 20, existe una alteración en cuanto a los Coliformes totales y fecales, se elevaron simultáneamente los resultados, este aumento no precisamente se debe a que se estén evacuando las aguas residuales al río salina, es probable que se deba a la remoción de las piedras en las cuales se encontraban Coliformes fecales impregnados en el fondo del río y al ser removidos se denota una alteración a diferencia del punto N° 1 progresiva 5+300 al punto N° 2 progresiva 5+800 como se observa en el análisis bacteriológico.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.- CONCLUSIONES

Estableciendo correspondencia con los objetivos específicos del trabajo de investigación se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- ✓ Toda actividad referente al aprovechamiento de áridos en curso de ríos y afluentes debe adecuarse y cumplir el Reglamento Ambiental para el Aprovechamiento de Áridos en Cauces de Ríos y Afluentes aprobado según Resolución Municipal N° 10/2008 del 11/03/2008 de la Alcaldía Municipal de Entre Ríos provincia O'Connor Tarija –Bolivia.

El yacimiento en curso de agua en la comunidad Valle del Medio río Salinas es aprovechado mediante el tipo de trinchera desde la cota superior inicialmente sobre la terraza aluvial. El aprovechamiento de áridos es una actividad que genera impactos ambientales negativos ya que gran cantidad de materiales en el río es removido y trasladado a la planta procesadora de áridos en la cual usan grandes cantidades de agua para el lavado del material razón por la cual se habilitan las fosas de sedimentación para la retención de partículas disueltas y control de la turbidez del agua, dichas fosas son de sección triangular con una dimensión de 5.00 x 10 m y una profundidad no mayor a 10 m .-El material sedimentado es extraído mecánicamente en forma periódica y son dispuestos en las riveras del río Salina o bien se los puede ceder a los pobladores de la comunidad de Valle del Medio para fines agrícolas por el alto contenido de material finos de este material (lama), que pueden ser utilizados en acciones de fertilizantes en áreas de cultivo.

- ✓ Se evidencia los impactos ambientales negativos ocasionados por el aprovechamiento de áridos en la comunidad Valle del Medio - río Salinas, se

describieron a través de la observación directa siendo estos enumerados en una lista para sus respectivos desarrollos de la investigación.

- ✓ Una vez obtenidos el listado de impactos ambientales negativos se procedió a proponer medidas de mitigación a partir de los impactos ambientales negativos identificados en el aprovechamiento de áridos en la comunidad Valle del Medio-río Salinas del municipio de Entre Ríos.

4.2.- RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda a las autoridades competentes del municipio tomar mayor atención en cuanto a los monitores ambientales específicamente del aprovechamiento de áridos para evitar impactos ambientales irreversibles posteriores.
- ✓ Se recomienda elaborar un programa de concientización a la población en cuanto al aprovechamiento de áridos y la importancia del cuidado de nuestro río Salinas y de todo lo que concierne el medio ambiente.
- ✓ Se recomienda a las autoridades competentes responsables de emitir informes de concesiones y/o permisos para la extracción de áridos que deben elaborar la documentación respectiva para dicha actividad ya que los áridos depositados en cauces de ríos solo pueden ser aprovechados en una proporción equivalente a los excedentes de arrastre , vale decir el material de recarga.
- ✓ Se recomienda a las empresas que las excavaciones tienen que realizarse en franjas paralelas al eje del cauce, evitando la apertura de zanjas en direcciones transversal a este.
- ✓ Se recomienda a las empresas que las excavaciones no deben superar, en profundidad las cotas normales del fondo y de pendiente del cauce, con el fin de evitar los procesos de erosión.
- ✓ Se recomienda que el aprovechamiento de áridos en cursos de ríos y afluentes se enmarque la normativa ambiental vigente a nivel municipal, departamental y nacional.

