



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Escuela de Ingeniería en Construcción

“EXPLOTACIÓN Y VENTA DE ÁRIDOS EN LA COMUNA DE PUERTO MONTT”

Tesis para optar al título de:
Ingeniero Constructor

Profesor Guía:
Sr. Jorge Alvial Pantoja.
Ingeniero Constructor
Licenciado en Ciencias de la Construcción,
Doctorado en Negocios Internacionales

PABLO ANDRÉS URIBE ALTAMIRANO
VALDIVIA – CHILE
2011

CI TCFGEIO KGPVQU

.....A mis padres, Rigoberto Uribe M. y Rita Altamirano H., por su incondicional e inquebrantable apoyo durante todo mi proceso educativo, por representar ejemplos esenciales para mi vida.

A mi polola Constanza Osses B., por su constante ayuda y fundamental apoyo en la realización de este trabajo de título.

RESUMEN

Este proyecto trata acerca de la extracción y venta de áridos en la comuna de Puerto Montt, en donde la cantidad de proyectos ligados al sector construcción, en ésta y otras zonas aledañas, ha generado una alta demanda por actividades de este tipo.

Para conformar el marco teórico del estudio, se efectúa una revisión bibliográfica del tema la cual permite visualizar la situación de las regiones del norte, centro y, fundamentalmente, sur de Chile y se revisa la situación legal y medioambiental involucrada en el sector.

Posteriormente, utilizando información obtenida por medio de encuestas, entrevistas e investigación en terreno, se elabora un proyecto comercial con un horizonte de estudio de diez años.

Finalmente, al dar uso de herramientas propias de evaluación de proyectos, se obtienen resultados rentables y viables para la creación y formación de una empresa.

SUMMARY

This project analyzes the extraction and sale of dry goods in the Puerto Montt area, where the amount of projects linked to the construction sector, in this and other nearby areas, has created a high demand for such activities.

For the elaboration of the theoretical framework, a literature review is made –allowing to know the situation in the northern, central, and, specially, southern regions of Chile– and the legal and environmental situation involved in the sector is studied.

Subsequently, using information obtained through surveys, interviews and field research, a commercial project with a study horizon of ten years is developed.

Finally, using own tools for project evaluation, the results are profitable and viable for the creation and formation of a company.

ÍNDICE	Pág.
<u>CAPÍTULO I:</u>	
Objetivos	10
<u>CAPÍTULO II:</u>	
Introducción	12
<u>CAPÍTULO III:</u>	
Planteamiento del problema	13
<u>CAPÍTULO IV:</u>	
Metodología	17
<u>CAPÍTULO V: MARCO TEÓRICO</u>	
5.1.- Evolución histórica	20
5.2.- Situación nacional de la extracción de áridos	21
5.3.- Recurso “Árido”	26
5.4.- Usos de los Áridos	28
5.5.- Tipos de extracciones	28
5.6.- Ciclo de vida del Árido	29
5.7.- Fases de un proyecto tipo	30
5.8.- Experiencias extranjeras en la industria del árido	33
5.8.1.- Reino Unido	34
5.8.2.- Suiza	36
5.8.3.- Alemania	37
5.9.- Diagnóstico de la actividad en la ciudad de Puerto Montt	38
5.10.- Impacto Ambiental generado por pozos de extracción	42
5.11.- Ley 19300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y D.S. n°95 “Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”	44
5.12.- Estudios de Servicio Nacional de Geología y Minería	47
5.12.1.- Mapa Geoambiental, Síntesis del Área Puerto Montt – Frutillar, X Región de Los Lagos	49
5.12.2.- Mapa Geoambiental Preliminar del Área Puerto Montt	52
5.13.- Antecedentes legales para postulación a Patente Municipal en la Comuna De Puerto Montt	53

CAPÍTULO VI: PROYECTO “ÁRIDOS DEL SUR LIMITADA”

6.1.- Perfil del Proyecto	59
6.2.- Estudio de Mercado	65
6.2.1.- Análisis de la situación histórica de la explotación y venta de áridos en la comuna de Puerto Montt	65
6.2.2.- Análisis de la situación actual	66
6.2.3.- Situación proyectada	69
6.2.4.- Análisis de las cinco Fuerzas de Porter	70
6.2.5.- Estrategia comercial	76
6.2.6.- Proyección de demanda	88
6.2.7.- Análisis interno-externo: FODA	94
6.3.- Estudio Técnico	95
6.3.1.- Proceso de Producción	96
6.3.2.- Producto final	98
6.3.3.- Diagrama de flujo del proceso productivo	102
6.3.4.- Antecedentes económicos del estudio técnico	103
6.3.5.- Costos de producción	106
6.3.6.- Decisiones de localización	111
6.3.7.- Plan de abandono del lugar	115
6.3.8.- Cadena de valor	116
6.4.- Estudio Organizacional	119
6.4.1.- Misión y Visión corporativa	119
6.4.2.- Organigrama de la empresa “Áridos del Sur Limitada”	120
6.4.3.- Costos de operación administrativa	121
6.5.- Estudio Legal	124
6.5.1.- Constitución de la sociedad de responsabilidad limitada	124
6.5.2.- Impuestos y rentas municipales	126
6.5.3.- Aplicación de la Legislación laboral	127
6.5.4.- Revisión de legislación ambiental enfocada a pozos de extracción de áridos	130
6.5.5.- Revisión de Ley 20.122 de subcontratación	133

6.5.6- Revisión de Ley 16.744 de Prevención de riesgos laborales	133
6.6.- Estudio Financiero	134
6.6.1.- Inversiones del proyecto	134
6.6.2.- Construcción del flujo de caja	140
6.6.3.- Beneficios del proyecto	140
6.6.4.- Determinación de ingresos	141
6.6.5.- Flujo de caja	144
6.6.6.- Período de recuperación de la inversión	147
6.6.7.- Razón Beneficio-Costo	147
6.6.8.- Opciones reales del proyecto	148
6.6.9.- Riesgos del proyecto	149
<u>CAPÍTULO VII: CONCLUSIÓN</u>	
7.0.- Conclusión	150
<u>CAPÍTULO VIII: BIBLIOGRAFÍA</u>	
8.0.- Bibliografía	152
<u>CAPÍTULO IX: DOCUMENTOS ANEXOS</u>	
Anexo N°1: Descripción, Encuesta y Tabulación	153
Anexo N°2: Tramites obtención de patente	161
Anexo N°3: Cotización Retroexcavadora Terex 760B	163
Anexo N°4: Cotización camión Volkswagen 31-260	166
Anexo N°5: Cotización planta de áridos	167
Anexo N°6: Cotización Transformador	171
Anexo N°7: Contenido de un E.I.A.	172
Anexo N°8: Tarifas comerciales Radio Reloncaví	178
Anexo N°9: Cotización arriendo de camión	179

INDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pág.
1	Crecimiento de habtes. y has. de Puerto Montt	14
2	Mapa Geoambiental	49
3	Mapa Geoambiental, catastro de extracción de áridos	52
4	Grafico IMACON	61
5	Grafico INACOR	62
6	Planta de chancado	77
7	Arenero de base	78
8	Vista panorámica pozo de extracción	78
9	Gravilla $\frac{3}{4}$	79
10	Grava	79
11	Base rodada	79
12	Arena	79
13	Arena de arnero	79
14	Base de arnero	79
15	Grava rodada	80
16	Precios estabilizado integral constructoras	83
17	Precios base constructoras	83
18	Precios arena constructoras	84
19	Precios grava constructoras	84
20	Grafico comparativo monto transado 2008-2010 sector público	84
21	Grafico comparativo m3 transados 2008-2010 sector público	89
22	Grafico de torta m3 2008 sector público	90
23	Grafico de torta m3 2009 sector público	91
24	Grafico de torta m3 2010 sector publico	91
25	Diagrama de flujo proceso productivo	102
26	Retroexcavadora Terex 760B	105
27	Camión Volkswagen 31-260 tolva 12m3	105
28	Planta de chancado y selección	106

29	Localización sobre mapa Geoambiental	112
30	Ubicación pozo de extracción sobre plano regulador comunal	113
31	Vista panorámica de localización	113
32	Vista panorámica terreno	114
33	Instalaciones en terreno	115
34	Cadena de valor	118
35	Organigrama Áridos del Sur Limitada	120

INDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pág.
1	Productos de Áridos del Sur Limitada	64
2	Estacionalidad de la demanda	69
3	Precios adjudicados M. Llanquihue	85
4	Precios adjudicados M. Pto. Montt	86
5	Precios adjudicados M. Los Muermos	86
6	Precios adjudicados M. Maullín	86
7	Precios adjudicados M. Calbuco	87
8	Dinero transado por organismos públicos 2008-2009-2010	89
9	M3 transados por organismos públicos 2008-2009-2010	90
10	M3 comprados por Org. P. 2008	90
11	M3 comprados por Org. P. 2009	91
12	M3 comprados por Org. P. 2010	92
13	Granulometría arena	98
14	Granulometría grava	99
15	Banda Granulométrica base granular	100
16	Inversión pronosticada en equipos	103
17	Inversión pronosticada en obras físicas	103
18	Inversión en bienes raíces	103
19	Balance de personal inicial	104
20	Remuneración de contrataciones futuras	104
21	Resumen costos variables de producción	109

22	Resumen costos fijos de producción	111
23	Inversión en oficina	122
24	Gastos generales	122
25	Remuneraciones por año	123
26	Inversión inicial en equipos	135
27	Activos intangibles	136
28	Costos variables de operación durante primer período	137
29	Método del déficit acumulado	138
30	Calendario de inversiones durante la operación	139
31	Valor de desecho	141
32	Ingresos Áridos del Sur Limitada	142
33	Flujo de caja	144
34	Periodo de recuperación de la inversión	147

I.- OBJETIVOS

Objetivos Generales:

- Establecer los procedimientos necesarios a seguir, en cuanto a temáticas medioambientales, legales y tributarias para el establecimiento de plantas procesadoras de áridos.
- Determinar los patrones técnicos adecuados de operación, entendiéndose por ello los procesos productivos necesarios para abarcar el ciclo desde la remoción hasta la distribución de áridos.
- Realizar un estudio, para establecer la factibilidad existente de introducir una empresa competitiva en el mercado de la comuna de Puerto Montt.

Objetivos específicos:

- Revisar la situación nacional, los estudios realizados y las experiencias en el extranjero, acerca de la actividad que explota el recurso “áridos para construcción”. Involucrarse con las temáticas legales y ambientales que hacen referencia a los procesos de extracción y venta de los áridos.
- Realizar la preparación y evaluación de un proyecto extractivo, utilizando las herramientas de Evaluación de Proyectos, que incluye la realización de los distintos estudios correspondientes, recopilando antecedentes por medio de encuestas, entrevistas, trabajo en terreno e investigación en la web.
- Realizar la evaluación del proyecto mediante criterios como el Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Razón Beneficio-Costo y Período de Recuperación de la Inversión, con el fin de evaluar la rentabilidad económica de la empresa.

II.- INTRODUCCIÓN

En la comuna de Puerto Montt, Región de los Lagos, existen a lo menos seis empresas que se dedican a la explotación y venta de áridos: Áridos Petromín, Áridos Erich Guerrero P., Áridos Paredes, Áridos Alto Bonito, Áridos La Esperanza, Áridos R. Uribe y Áridos Cardonal. Todas ellas trabajan en predios de explotación particulares, en donde se procesan los materiales y productos para abastecer el mercado local.

El proyecto que se presenta, revisará los procedimientos necesarios que se deben seguir para establecer una empresa que se dedique a la actividad en la comuna. Para ello será necesario trabajar con leyes como: Ley 19.300 sobre Bases Generales de Medio Ambiente y su Respectivo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Ley N° 18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades, Ley General de Urbanismo y Construcciones, entre otras, para de esta manera conocer todas las implicancias legales que tiene la actividad.

Luego, de involucrarse con los antecedentes señalados, se hará la preparación y evaluación de un proyecto comercial en la comuna, tomando como base y guía el texto “Preparación y Evaluación de Proyectos”, cuarta edición, de los autores Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain.

Con la realización del estudio de mercado podremos obtener información relacionada al volumen del mercado y sus tendencias principales, el perfil de los clientes existentes en la comuna y un análisis de la competencia del sector. Esta información se analizará con el fin de obtener una visión global precisa sobre el movimiento de la actividad en la comuna.

El estudio técnico analizará el emplazamiento y tamaño de la extracción, para así encontrar las alternativas tecnológicas de procesos productivos y de transporte más adecuadas para este proyecto. Mientras que el estudio organizacional, nos dará a conocer la estructura administrativa de la empresa.

El estudio legal proveerá la información necesaria conocer y aplicar todas las implicancias legales que involucra la creación, formación y desarrollo de una actividad empresarial en este sector económico.

Por último, se elaborará el estudio financiero, en donde se construirá un flujo de caja con un horizonte de evaluación de diez años, que permitirá precisar los beneficios netos del proyecto.

Con todos los estudios realizados, y a partir de la información económica otorgada por el estudio financiero, se procederá a determinar la conveniencia del proyecto planteado, utilizando algunos de los criterios de evaluación de proyectos, como VAN, TIR, Razón Beneficio-Costo, Período de recuperación de la inversión.

III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Antecedentes:

Chile casi duplicará su actual superficie urbana hacia 2030, sumando otras 140.000 hectáreas a las ya 170.000 existentes a nivel nacional, según los datos del jefe de la división de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu).

La cifra es consistente con la importancia relativa que tiene la población urbana chilena respecto de las del resto de los países latinoamericanos. Mientras en nuestro país el 87% de los habitantes vive en ciudades, en la región el promedio es 26% menos.

A pesar de que Santiago sigue concentrando el 44% del perfil urbano nacional, el crecimiento de la Región Metropolitana en términos de expansión urbana está muy por debajo de las regiones. En diez años —entre 1993 y 2003—, las capitales regionales crecieron 40%, mientras que Santiago sólo lo hizo a la mitad.

A nivel de proyección poblacional, en los próximos 15 años Puerto Montt pasaría al primer lugar de crecimiento, con casi 270 mil habitantes. Después se ubicaría la intercomunal La Serena–Coquimbo y, tras ella, Iquique, Copiapó y Antofagasta. (Hola, Constanza; 2008)¹

La ciudad de Puerto Montt, con excepción del asentamiento fundacional, presenta un patrón de expansión urbana asociado a grandes proyectos residenciales manifiestos en desarrollos de loteos, conjuntos habitacionales con financiamiento público, y, más recientemente desarrollos de megaproyectos habitacionales originados en gestores inmobiliarios.

La materialización de estos proyectos deja de cargo público y de gestión municipal, la articulación funcional de estos sectores (vialidad, áreas de equipamiento y servicios, transporte, etc.), y por lo mismo, en la nueva planificación, junto con superar los problemas derivados de este patrón deben considerarse los elementos estructurantes del nuevo Puerto Montt: módulos de crecimiento, vialidad estructurante, espacios públicos, centros de equipamiento, terminales de transporte, todos ellos aceptando como modelo de crecimiento el de grandes paños urbanos, junto a una emergente integración sistémica de los centros urbanos próximos. (I. Municipalidad de Puerto Montt; 2009)²

¹ Diario El Mercurio, “Estudio revela que Chile casi duplicará su actual superficie urbana de aquí a 2030”, enero 2008.

² Plan regulador comunal, que entró en vigencia el 12 de noviembre de 2009.

El Límite Urbano de la ciudad de Puerto Montt, propuesto en el Plan Regulador Comunal de 1990, está definido por un polígono cuya superficie de 4538 ha, calculado en base a la demanda por suelo urbano y a las cifras promedios de las proyecciones de población para la ciudad al año 2020.

El área urbana de Puerto Montt proyectada en este nuevo Plan Regulador tiene una superficie de 4.538 hectáreas y el área urbana de Alerce una superficie de 1.050 hectáreas, sumando un total de 5.588 hectáreas.

Este aumento en superficie urbana se ve reflejado en el crecimiento del número de habitantes que ha tenido la comuna, según el último censo realizado.

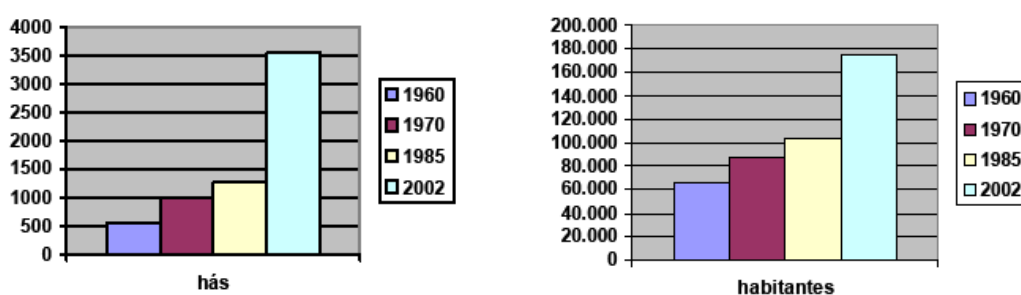


Figura N°1 Crecimiento habitantes y hás, Puerto Montt. Fuente: Plan Regulador comunal 2009

Esto se justifica porque Puerto Montt constituye una Comuna localizada estratégicamente en el territorio nacional, ya que es la puerta de entrada y salida entre el continente y el territorio insular marítimo patagónico. Esto ha sido la base de la definición de su rol e importancia en el contexto interregional e internacional.

Según lo indicado en el Índice de Actividad de la Construcción regional INACOR, correspondiente al período 2008 - 2010, la Región de Los Lagos muestra un gran repunte durante el primer trimestre del 2010, luego de mostrar un decaimiento a partir del segundo semestre del 2008 hasta el segundo del 2009 donde descendió a cifras negativas debido a la crisis financiera que azotó la economía mundial. Este indicador se basa en empleo del sector construcción (desde INE), índice de despachos de cemento (desde CCHC) y el índice de solicitudes de permisos de edificación.

Estos antecedentes dejan ver que los tiempos venideros serán favorables para la región, su economía y desarrollo, lo que finalmente desemboca en que la ciudad debe crecer y progresar. Para ello, es necesario que se generen nuevos proyectos de infraestructura y construcción, a modo de dar respuesta a estas exigencias de desarrollo

que se aproximan. Ligado a este aumento o mantención de un ritmo en la construcción de obras, se posiciona la venta de materiales básicos para cada proyecto.

Los áridos para construcción, materias primas fundamentales e imprescindibles para la sociedad, que en general son considerados como materiales baratos, abundantes, situados necesariamente cerca de los centros de consumo, presentarán también un aumento en su demanda, que deberá ser satisfecha oportunamente para apoyar el crecimiento de la ciudad y de las localidades aledañas.

Formulación del Problema

Según lo descrito anteriormente, a Puerto Montt se le presentarán grandes desafíos en cuanto a infraestructura vial, urbana y de servicios, para lograr satisfacer el crecimiento de su población y territorio urbano.

Para lograr satisfacer esta demanda de crecimiento, las obras de construcción en la comuna y sectores aledaños se multiplicarán y por tanto la demanda de materiales básicos para llevar a cabo las obras también.

Los áridos para construcción son materiales imprescindibles en cada obra, por tanto al multiplicarse el número de ellas, la demanda de áridos también se potenciará.

El problema identificado es que a consecuencia del crecimiento y expansión de Puerto Montt, se demandará una mayor cantidad de áridos seleccionados, lo que requerirá de más oferentes y dará lugar a una oportunidad de inversión.

Justificación

La comuna de Puerto Montt está localizada estratégicamente en el territorio nacional, ya que es la puerta de entrada y salida entre el continente y el territorio insular marítimo patagónico. Esto ha sido la base de la definición de su rol e importancia en el contexto interregional e internacional.

La concentración de todos los equipamientos y desarrollo urbano en general de la región, se da en una sola ciudad, Puerto Montt. Desde el punto de vista urbano se destaca a la ciudad como asentamiento principal, concentrando el mayor porcentaje de servicios y comercio de la Comuna.

Para aprovechar de mejor manera las características de la ciudad, se deben integrar y crear espacios públicos, áreas verdes y áreas de protección que hagan las

veces de sutura o unión entre los diferentes sectores y pongan en valor los atributos naturales que se encuentran en su interior, como son: El borde costero, las laderas de cerros, las quebradas y los miradores.

Por lo tanto esta investigación planteará el estudio y evaluación de un proyecto de extracción de áridos que contemple entregas en obra, para la comuna y otras aledañas en las que se lleven a cabo proyectos de construcción, abarcando tanto al sector público como al privado.

El planteamiento de esta tesis, involucra la aparición de un nuevo actor en el mercado, con el fin de aumentar la oferta de áridos seleccionados a la comuna y sus alrededores, solucionando en parte el problema de la demanda.

A su vez pretende entregar la mejor alternativa de inversión para la formación de la empresa en cuestión, utilizando recursos económicos y humanos de manera eficiente, con el propósito de generar riqueza a costa de una actividad que está ligada enteramente a la construcción.

IV.- METODOLOGÍA

Para la preparación y evaluación de este proyecto se tomó como base y guía el texto “Preparación y Evaluación de Proyectos”, cuarta edición, de los autores Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain. Considerando el esquema de preparación y evaluación de un proyecto individual como un proceso.

La información necesaria para realizar este proyecto se recolectó de distintas fuentes bibliográficas y de observación. De las primeras se puede mencionar el libro Industria del Árido en Chile, Tomo I y II y revistas especializadas del sector, mientras que en las fuentes de observación se destacan las entrevistas y visitas a terreno.

Con el propósito de obtener información acerca de la composición geológica de los suelos de la comuna se recurrió al Servicio Nacional de Geología y Minería, específicamente a la oficina técnica de Puerto Varas. Paul Duhart, geólogo de la oficina facilitó para este trabajo los planos geoambientales del área de estudio. A través de ellos se pudo conocer las áreas geográficas de la comuna donde existe una calidad de suelo aceptable para llevar a cabo la explotación de los áridos.

Se visitó en variadas oportunidades la Dirección de Obras Municipales de Puerto Montt, donde a través de José Rubilar, jefe de planificación, se obtuvo la información acerca de los trámites necesarios para la obtención de una patente municipal que permita la extracción de áridos en la comuna.

Se visitó cuatro empresas dedicadas al rubro como Áridos Erich Guerrero, Áridos Alto Bonito, Áridos R. Uribe y Áridos Petromín, donde aprecian las distintas formas de procesar los materiales y se obtiene importante información acerca del funcionamiento de una empresa de este tipo.

Se visitaron plantas productoras de hormigón premezclado con el fin de obtener información sobre su demanda de áridos y servicios del área.

Se elaboró una encuesta, la cual se entregó de manera personal con el fin de obtener información necesaria sobre los áridos que se ocupan en las empresas constructoras que desarrollan obras en la comuna y sectores aledaños.

Por último se investigó la demanda del sector público por medio del portal de adquisiciones estatales www.mercadopublico.cl.

Todos estos antecedentes se revisaron y estudiaron de manera minuciosa con el fin de llevar a cabo la propuesta de un proyecto extractivo en la comuna de Puerto Montt.

Diseño Metodológico

a.- Tipo de diseño metodológico:

En el trabajo se utilizará un diseño de tipo exploratorio-descriptivo que familiarizara al lector con el tema de los áridos para construcción, y además, permite estudiar en profundidad la actividad en la comuna de Puerto Montt. Se dice descriptivo porque, en conclusión, servirá para analizar la conveniencia económica de llevar a cabo un proyecto de este tipo.

b.- Descripción de la población objeto de estudio

En este trabajo se presentan dos objetos de estudio globales. Uno de ellos es la revisión bibliográfica acerca de la actividad; y el otro, el mercado existente y potencial.

Con respecto al mercado existente, se analizarán los actores en busca de los más apropiados para introducir los productos que genere la empresa, centrandó la atención en las empresas constructoras, los particulares y las organizaciones gubernamentales.

c.- Selección de muestra

El mercado comunal lo componen: hormigoneras, servicios públicos, empresas constructoras y particulares.

Para efectos de esta investigación, quedarán fuera las hormigoneras debido a la tecnología y tamaño de producción que se debe tener para ser proveedor y otras razones que serán explicadas con mayor detalle en el correspondiente.

Los antecedentes de las compras públicas de áridos se analizarán por medio de la página web www.mercadopublico.cl.

El análisis de los particulares, sólo se limitará a conocer qué porcentaje de la producción de la competencia se destina a este sector y así considerar uno igual o menor para la empresa del proyecto.

Con respecto a las empresas constructoras que ocupan áridos, se analizarán 11 de ellas mediante encuestas de muestreo por conveniencia.

d.- Instrumentos de observación

Para el sector público se utilizarán datos arrojados en la página web www.mercadopublico.cl, de los cuales se analizarán los pedidos de los años 2008, 2009 y 2010.

Para el sector de las empresas constructoras se utilizará el método de encuestas, las que se analizarán en el correspondiente estudio de mercado.

Para el sector de los particulares se analizará la demanda de la competencia.

e.- Resultados

Los resultados se obtendrán a partir del análisis de todos los estudios realizados, cuya información será ordenada y sistematizada en el estudio financiero.

A partir de los cuadros analíticos y datos adicionales se evaluarán los antecedentes para determinar la rentabilidad de la empresa Áridos del Sur.

V.- MARCO TEÓRICO

Los áridos, son materias primas fundamentales e imprescindibles para la sociedad. En general, son considerados como materiales baratos, abundantes, situados necesariamente cerca de los centros de consumo. Son partículas granulares de material pétreo de tamaño variable. Este material se origina por fragmentación de las distintas rocas de la corteza terrestre, ya sea en forma natural o artificial. En este último caso, actúan procesos de selección o chancado utilizados en las respectivas plantas de áridos.

En términos generales, los áridos se pueden definir como el conjunto de fragmentos de materiales pétreos suficientemente duros, de forma estable e inerte en los cementos y mezclas asfálticas, que se emplean en la fabricación del mortero, del hormigón y bases estabilizadas. (Ebensperguer, Luis; 2003)³

5.1.- Evolución histórica

Los áridos en sus diferentes formas se han usado desde siempre en aplicaciones muy variadas, tales como caminos, puentes, edificaciones, defensas, etc.

En la prehistoria ya se constata el empleo de bloques para conformar marcos y habitaciones destinadas a protegerse del medio ambiente. Luego en el período precristiano existieron aplicaciones comprobadas de áridos para construir fortalezas y grandes edificaciones; por ejemplo, las pirámides de Egipto y América Central.

En el comienzo de la Era Cristiana (400 a.C.500 d.C.), el Imperio Greco-Romano hizo un aprovechamiento magistral de los áridos en caminos, puentes, estadios y otras magnificas estructuras a lo largo de Europa, África y Medio Oriente.

En América, los Incas y los Aztecas construyeron caminos, puentes, edificios y templos a base de áridos menores y bloques de roca adecuadamente tallados.

En los siglos XIX y XX, hasta hoy, se ha diversificado la aplicación de los áridos para satisfacer las crecientes necesidades de la humanidad, llegándose en la actualidad a consumos extraordinariamente masivos en todos los países del mundo.

Los usos típicos actuales corresponden a dos grandes líneas: como producto final, o como materia prima para nuevos componentes. En un caso u otro, el árido se ha

³ Ebensperguer. (2003); **Los Áridos en la Construcción**, *Revista BIT*, Mayo, pág. 26.

transformado en un insumo imprescindible y básico para muchos procesos constructivos de infraestructura y edificación.

Para el primer caso, se cuentan las defensas fluviales, marítimas o lacustres, escolleras, terraplenes, pedraplenes, carpetas de rodaduras, bases y subbases, balasto, mampostería de piedra, rellenos estructurales y capas filtrantes. En estos casos el material también debe cumplir exigencias específicas de acuerdo a cada uso.

En el segundo caso, se cuentan los morteros, hormigones, mezclas y tratamientos asfálticos y las bases granulares tratadas. Dada la conjunción de varios componentes en uno nuevo, los requisitos de calidad son más exigentes en este caso, dado que el producto final debe cumplir sus propios requisitos de aplicabilidad, siendo el árido sólo uno de los componentes involucrados. (Ebensperguer, Luis; 2003)⁴

Se podría decir que el mercado para esta industria es acotado, debido a que siempre se encuentran cerca de los centros de consumo y a la vez es complemento de la industria de la construcción, por tanto la actividad de los áridos se mueve con ella.

Los áridos son materiales que no son productos exportables, debido a que éstos se extraen en las cercanías de las ciudades para abastecer cada una de ellas; tampoco es una actividad que pueda tener un dominio regional por medio de una sola sucursal, porque al existir pozos o extracciones cercanas a cada ciudad, la competencia en cuanto a precio se torna desfavorable para la empresa que se encuentre más distante.

5.2.- Situación nacional de la extracción de áridos

La actividad de los áridos en Chile se caracteriza por presentar una demanda variable. Este irregular comportamiento se debe, principalmente, a que las regulaciones que rigen al sector no se encuentran bien establecidas. Por ejemplo, la definición de los actores, el ordenamiento territorial, la variedad tipológica de extracciones y el rol que cumple en la economía, son elementos que continúan entrapando la transparencia en el rubro.

Uno de los aspectos más significativos tiene que ver con la carencia de una política nacional sobre los áridos, que recoja el reconocimiento y la importancia que este insumo tiene para la construcción.

⁴Ibid, pág. 27.

Otro punto muy sensible es el de la normativa ambiental y de la regulación de los procedimientos administrativos para acceder a la extracción, transporte y procesamiento en términos que permitan una planificación de la inversión y una gestión acorde a la dinámica que tienen los diversos sectores de la economía. (Saldías, Antonio; 2001)⁵

Situación en la Región Metropolitana:

Las características distintivas de la región capital del país dicen relación con su demografía, actividad, dinámica que ella desarrolla, y que por cierto, se refleja en la gran demanda de insumos para construcción que genera respecto a otras regiones. Además, los mismos factores antes citados determinan una sostenida competencia, lo que conduce a una fuerte presión por los sitios que pueden ser explotados y que se encuentran más cercanos a los centros de consumo.

Sin duda alguna que la faceta más peculiar de la Región Metropolitana es la presión urbana, siendo ésta una de las principales causales de la significativa demanda, con los desafíos que ella genera. La existencia, tratamiento y resolución de las diferencias de intereses es claramente una experiencia que por diferentes conductos ha sido y será irradiada hacia el resto del país.

En resumen, la situación de la Región Metropolitana es: ser la que enfrenta primero las situaciones, y que por consiguiente puede arribar a propuestas que después sirvan de experiencia al resto del país. (Saldías, Antonio; 2001)⁶

Zonas de extracción actuales

La cuenca hidrográfica del río Maipo, con una superficie aproximada de 16 mil kilómetros cuadrados, ofrece en su globalidad variadas formas de obtención de áridos. Se han reconocido cuatro maneras diferentes, según la faena productiva realizada:

- Extracción de arena desde bancos areneros:

En la zona alta del río Maipo, desde San José de Maipo hasta el sector aguas abajo del puente San Ramón, en Puente Alto, se han ubicado una serie de empresas

⁵ Saldías A. *et-al*; 2001, *Industria del Árido en Chile-Tomo I*, pag.4. MOP-MINVU-CCHC.

⁶ *Ibid*, pág. 5.

dedicadas en gran medida a la extracción de material fino desde bancos arenosos. Mediante la ejecución de pretiles y/o canalones, se dirige el flujo de agua hacia el banco, y después de un tiempo prudente, dependiendo del período de extracción (3 a 5 días en época de deshielos), se devuelve el flujo de agua al centro del cauce, procediéndose a extraer mecanizadamente el material acumulado. Sólo cumplen esencialmente la función de producir justo en la época de mayor demanda: el verano (producto de los deshielos). Durante el invierno y comienzos de primavera se encuentran cerrados, sin operación.

Un buen banco permite obtener un material integral que contiene además partículas mayores (hasta grava). Este integral es rico en arena, con la característica de que ésta es fina.

- **Extracción de material integral desde cauce de río:**

La gran mayoría de las operaciones de extracción de material integral desde cauces de río se ejecutan en el río Maipo, debido a que éste representa el cauce de mayor arrastre de material en la Región Metropolitana y por lo tanto de renovación.

En la extracción de cauce es necesario diferenciar entre dos situaciones: la extracción del material ubicado en la ribera del cauce, el cual nunca ha sido retirado y representa un depósito de material fluvial; y la extracción del material que es embancado durante las crecidas del río en pozos y canalones fabricados especialmente para este fin.

En ambos casos, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) exige presentar el proyecto técnico de extracción, el cual contempla la realización de un estudio hidráulico y sedimentológico, además de todos los antecedentes topográficos que se requieren para ello. El volumen final a extraer lo determinará la profundidad que se le podrá dar al cauce, fundamentada con los estudios ya citados.

- **Extracción de material integral desde pozos:**

La extracción desde pozos se ha realizado en Santiago desde hace varias décadas. En ese entonces, todos ellos se encontraban en los confines de la ciudad, motivo por el cual su operación no era objetada.

En la Región Metropolitana se extraen desde pozos aproximadamente 7.000.000m³ de áridos para la construcción, lo cual incluye estabilizados (10%) y áridos

para asfaltos. Este volumen equivale a casi el 70% del consumo anual de áridos para la región, estimado en aproximadamente 10 millones de m³/año.

- **Extracción de roca desde canteras:**

La extracción desde canteras no es algo común en la zona. Las características del Valle Central posibilitan contar con reservas en todo su territorio. Sin embargo, el Plan Regulador en el sector urbano o las directrices del Servicio Agrícola Ganadero (SAG) en las zonas rurales impiden los trabajos.

Se identifican de todos modos algunas zonas de explotación, pero no se cuenta con información acerca de volúmenes de extracción, pero pareciera ser que su uso es solamente para obras específicas. (Saldías, Antonio; 2001)⁷

Situación regiones del Norte

En el norte grande existen dos relaciones de corte negativo en el que se desarrolla la actividad. Por una parte está la condición morfológica, que dificulta la extracción en zonas cercanas a centros poblados con la finalidad de no exponerlos a algún nivel de riesgo que pudiera provocar un aluvión; y por otra, la propiedad de la tierra y la regulación de la actividad.

Es lo que ocurre con el río San José en Arica, las quebradas en Antofagasta, Taltal y Copiapó. En estas últimas dos ciudades, la ocurrencia de episodios aluvionales catastróficos ha motivado la intervención de áreas en las que se desarrolla la actividad, aunque en menor escala, pero que se ve “cruzada” por esta nueva situación que de no resolverse con una adecuada regulación dañará la inversión que se hace para contener los aluviones y tampoco permitirá la explotación regular de los áridos. El caso de Antofagasta es bastante representativo y un poco más indirectamente Taltal y Tocopilla.

Más al Sur, en las regiones de Atacama y Coquimbo, la ocupación de los cauces naturales por explotaciones agrícolas demanda la fijación del deslinde del bien nacional de uso público con las propiedades ribereñas. Además, en el caso del río Elqui aparece la nueva condición que genera la presencia del embalse Puclaro, que con seguridad influirá

⁷ Ibid, pág. 9-12.

en la sedimentación aguas abajo, en un grado que aún no ha sido determinado. (Saldías, Antonio; 2001)⁸

Regiones del Centro:

Las regiones de Valparaíso, O'Higgins, Maule y Metropolitana tienen como característica central la gran presión de las actividades humanas sobre los sectores de probable extracción de áridos. La infraestructura dura pone también una condición limitante. En los asentamientos humanos, ubicados de preferencia en los valles, es decir, donde los ríos pierden fuerza, y por consiguiente, donde pueden sedimentar más fácilmente, se produce restricción por los aspectos señalados.

La cercanía a la cordillera en algunos casos es importante, pues existen obras que retienen los sedimentos o, por otro lado, los áridos no alcanzan a ser “trabajados” suficientemente antes de llegar al valle, lo que les otorga características que pueden restringir su aplicación, como es el caso del río Mapocho.

Las actividades extractivas en pozos secos se caracterizan por la ingente riqueza del subsuelo y por la normativa existente en el uso del suelo, ya sea que se trate de planes reguladores comunales o intercomunales, así como las regulaciones del SAG y como las declaraciones de actividades mineras. Estas últimas necesarias cuando se trata de explotar canteras, que también se encuentran con las restricciones que emanan de las declaraciones de zonas de protección ecológica, turística y otras, que limitan o impiden las extracciones. El resultado es normalmente un encarecimiento de los costos, por el aumento de la distancia de transporte.

La componente ambiental, común a todas las regiones, encuentra en todo el país una expresión de la regulación de la actividad, que tiene su mayor complejidad en el caso de las más pobladas, industrializadas y, por lo tanto, con mayor demanda. (Saldías, Antonio; 2001)⁹

⁸ Ibid, pág. 30

⁹ Ibid, pág. 30,31.

Regiones del Sur:

Desde la Región del Biobío hacia el Sur, cambia la dinámica en el sentido que las presiones urbanas encuentran una disponibilidad de áridos mas localizada, toda vez que los ríos van abandonando el régimen torrencial en mayores extensiones de su desarrollo. Sin embargo, las situaciones administrativas y de regulación se mantienen, aunque se encuentran matizadas por una condición de menor tensión al no incidir tan fuertemente los factores citados para las regiones del Centro. (Saldías, Antonio; 2001)¹⁰

5.3.- Recurso “Árido”

Hasta hace un tiempo, el Código de Minería, aprobado por Decreto N°1.238 del 30 de septiembre de 1977, en su Art. 3° autorizaba solamente a los dueños del suelo la constitución de una pertenencia minera para rocas, arenas y demás materiales aplicables a la construcción. En el caso que no lo constituyera el dueño, el yacimiento se consideraría simplemente como elemento accesorio al suelo, y los materiales se estimarían muebles, aún antes de su separación.

Bajo este concepto, y a pesar de que los áridos fueron eliminados en el nuevo Código de Minería de 1988, se ha tratado la extracción de los áridos, rocas y arenas como un bien que sólo los dueños del terreno pueden procesar o autorizar su retiro.

Hoy en día, de acuerdo a las normativas existentes, la extracción de estos materiales es regulada por varios organismos estatales y, entre ellos, los principales corresponden al: Ministerio de Obras Públicas (MOP), Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), Ministerio de Agricultura (MINAGRI), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) e, igualmente, al Ministerio de Salud (MINSAL) a través de sus servicios de salud.

En la actualidad, para cualquier extracción de material que se quiera realizar deberá cumplirse con una serie de requisitos. Éstos, en concordancia con la legislación vigente, tendrán que partir con la aprobación de un proyecto de extracción, en el cual debe indicarse la cantidad total y diaria que se extraerá de material. Esta cuantificación da origen a la necesidad de presentar o no un estudio ambiental y someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, según lo indicado por la Ley 19.300 y el D.S.

¹⁰ Ibid, pág. 31.

N°30 del 3 de abril de 1997, que reglamenta dicha ley, en lo que a viabilidad ambiental de los proyectos se refiere.

Los áridos en sus diferentes formas se han usado desde siempre en aplicaciones muy variadas, tales como caminos, puentes, edificaciones, defensas y otros. Si bien las exigencias impuestas a las arenas y gravas son muchas y muy variadas, según las diversas aplicaciones, se puede elaborar un catálogo amplio sobre las principales propiedades técnicas. Entre éstas se pueden mencionar las siguientes: (Saldías, Antonio; 2001)¹¹

- Distribución granulométrica.
- Dureza.
- Formas de grano.
- Pureza, vale decir, no deben contener partes indeseadas de sustancias orgánicas, arcillosas, barrosas ni solubles en agua en el granulado ni en la mezcla de granos.
- Resistencia a solicitaciones de presión, choque y abrasión.
- Constancia volumétrica, vale decir, el granulado o mezcla de granos no debe presentar granos que se expandan con el tiempo ni elementos que produzcan arrastre.
- Resistencia a la desintegración producida por la intemperie, especialmente por heladas y sales de deshielo.
- Propiedades de la superficie granular, como rugosidad y cantidad de superficies de fractura.
- Resistencia al calor en el caso del asfalto.
- Afinidad con el bitumen.
- Resistencia a la abrasión, entre otras exigencias, si se trata de materiales para las capas de cubierta de calles y carreteras.

¹¹ Ibid, pág.47, 48.

- Resistencia al desgaste.
- Aspecto y claridad.
- Módulo de elasticidad y coeficiente de dilatación térmica para el empleo en hormigón.

5.4.- Usos de los Áridos

Los áridos se pueden clasificar de diferentes formas en función del proceso de obtención o de su uso y aplicación, dependiendo del propósito del análisis. Es así como en el área de la construcción, la arena y la grava se utilizan para:¹²

- Hormigón armado y pretensado o no armado.
- Piedras de hormigón y piezas prefabricadas de hormigón, como elementos de albañilería, pastelones, tubos o durmientes para ferrocarril.
- Cubiertas de calzada de hormigón.
- Mortero de albañilería y estucos, solados.
- Ladrillos.
- Capas de protección contra heladas y capas de apoyo en la construcción de caminos y carreteras.
- Asfalto, gravilla y arena de chancado, obtenidos de gravas gruesas, entre otros usos, para la construcción de caminos y carreteras.
- Arena de dispersión y chorro.

5.5.- Tipos de extracciones

Extracciones artesanales:

La explotación artesanal de áridos se caracteriza por la nula utilización de tecnología en la extracción, en donde los artesanos efectúan sólo una clasificación del material pétreo en función de la granulometría. Esta actividad se desarrolla donde la demanda no justifica la inversión en maquinaria y equipos sofisticados, satisfecha en

¹² Ibid, pág. 56.

algunos casos con la utilización intensiva de mano de obra, generalmente por cortos períodos.

Este tipo de explotación se realiza principalmente en cauces de ríos y casi siempre al margen de la legalidad vigente. (Saldías, Antonio; 2001)¹³

Extracción Mecanizada:

La extracción mecanizada de áridos se refiere a la explotación industrial del material pétreo, independiente de su origen o ubicación. La característica principal de este tipo de extracción es que se realiza con el apoyo de maquinaria y equipos que permiten obtener alta producción en tiempo reducido.

En función de la presencia o inexistencia de agua en la zona en que se encuentra el recurso, en la extracción industrial de áridos se pueden distinguir dos tipos de explotación: extracción mecanizada superficial y extracción mecanizada bajo agua. (Saldías, Antonio; 2001)¹⁴

5.6.- Ciclo de vida del árido

Las etapas del ciclo de vida del árido corresponden a los distintos tipos de proyectos involucrados que deben desarrollarse para ejecutar una determinada actividad productiva relacionada con el uso del árido. Es así como se identifican las siguientes etapas:

- Yacimiento.
- Extracción.
- Procesamiento.
- Transporte.
- Acopios (centro de distribución).
- Destino Final.

¹³ Ibid, pág. 57.

¹⁴ Loc. Cit.

La primera etapa corresponde al estudio y análisis del yacimiento, donde los aspectos más relevantes se refieren al estudio de las características geológicas y potencialidades de las reservas.

Con relación a la etapa de extracción, es importante distinguir cuatro tipos de proyectos de extracción, en función del área espacial en la cual se desarrollan. Entre éstos se pueden mencionar las extracciones en banco arenoso, cauce natural, pozos y canteras.

La etapa de procesamiento está destinada a la obtención de productos de distintas granulometrías, para lo cual existen diversos tipos de procesos mecanizados que incluyen la trituración del material en varias etapas, ya sea en forma seca o húmeda, y el lavado de éste.

La etapa de transporte, en este caso, no sólo se refiere al desplazamiento del producto árido a través de vías de circulación y caminos de uso público, sino que también al tipo de instalaciones en donde se ubica el terminal de estacionamiento de camiones para vincular la extracción desde el yacimiento con las etapas de acopios al aire libre y los encapsulados.

La etapa de destino final se ha dividido en las subetapas de reciclaje, analizada desde el punto de vista del lugar y condición en que se lleva a efecto la actividad. Aquí se distingue: el reciclaje in situ en la planta y la subetapa de disposición final, correspondiente a la eliminación del árido como desecho o parte constituyente de los residuos de la construcción en un lugar de disposición de escombros o en zonas de recuperación de suelos. (Saldías, Antonio; 2001)¹⁵

5.7.- Fases de un Proyecto Tipo

A continuación se presenta una descripción conceptual de cada una de las fases genéricas de los proyectos asociados a la industria del árido. (Saldías, Antonio; 2001)¹⁶

¹⁵ Ibid, pág. 89.

¹⁶ Ibid, pág. 89.

- Fase de planificación:

Consiste en el diseño y desarrollo de los estudios específicos tendientes a desarrollar un determinado tipo de proyecto asociado a los áridos. Esta planificación debe considerar la identificación de todos los antecedentes a estudiar y concretar en cada una de las siguientes fases del proyecto: construcción, operación y abandono.

La fase de planificación puede ser de corto a mediano plazo. El periodo menor de tiempo fluctúa, frecuentemente, entre dos meses y un año; mientras que el mayor podría alcanzar los cinco años.

En la etapa inicial de un proyecto es importante definir la localización de las instalaciones de la planta de procesamiento de áridos - si corresponde -, la que puede ser la misma durante toda la vida útil de la explotación o, por el contrario, cambiar en un momento dado. Esto último permite reducir las posibles alteraciones ambientales que producen elementos como el impacto visual, la emisión de ruido y el material particulado; o aspectos puramente técnicos o económicos, como la proximidad a la zona de extracción o vías de evacuación, de acceso a la explotación, entre otros.

Es recomendable que en forma paralela a la planificación de la explotación se tenga presente una restauración del área intervenida. Idealmente, las obras de restauración se debieran desarrollar en forma simultánea a las obras de extracción y así reducir los costos al utilizar la misma maquinaria y recursos humanos en el horizonte de tiempo proyectado.

Fase de construcción:

La fase de construcción de un proyecto de áridos corresponde a la disposición del equipamiento e infraestructura necesaria en el terreno y a la edificación de las instalaciones requeridas para iniciar las actividades de operación que estarán presentes durante el desarrollo del proyecto.

Las actividades características de esta fase son:

- Construcción o habilitación de caminos de acceso.
- Despeje del área destinada a la instalación de faenas y a las dependencias proyectadas en caso de proyectos de gran envergadura.

- Instalación de faenas temporales.
- Cierre del recinto.
- Despeje y desbroce del área de extracción.
- Construcción de área de servicios para el personal (sala de cambio, casino, baños, entre otros).
- Construcción de las dependencias administrativas.
- Construcción de un taller de mantención de maquinarias y equipos.

Fase de operación:

Esta fase se inicia una vez finalizada la anterior y cuando se cumplen todas las condiciones mínimas para poner en operación las actividades que permiten el buen desempeño de los equipos de los operarios y trabajadores en general. Esta fase es la más importante del proyecto, pues es la más extensa en el tiempo y en ella potencialmente se producen la mayoría de los efectos sobre el medio ambiente.

Por ejemplo, las principales actividades que forman parte de la operación de un proyecto de extracción y procesamiento de áridos son las siguientes: Operación de la maquinaria en la extracción del material pétreo.

- Carguío a los buzones de alimentación o camiones.
- Transporte de materiales a través de camiones o cintas transportadoras.
- Procesamiento de materiales (chancado, selección y lavado).
- Circulación de camiones en vías internas o externas a la planta.
- Abastecimiento de combustible a los estanques de almacenamiento.
- Actividades de mantención en taller mecánico.
- Mantención de caminos de acceso y vías interiores.
- Operación de casino y dependencias del personal.

Fase de abandono:

Esta etapa tiene que ver con las acciones y actividades asociadas al levantamiento de las instalaciones y al término de la actividad productiva. Aquí se contempla el desmantelamiento de los equipos, de las edificaciones y la restauración natural del entorno.

Según el tipo de explotación, la fase de abandono puede ser determinante en la viabilidad económica-ambiental de un proyecto de este tipo.

Cuando se trata de una explotación que implica la extracción de áridos desde un pozo, es importante que esta fase se desarrolle en forma paralela a la de operación, para de esta manera asegurar la recuperación del espacio intervenido.

El abandono de un pozo de extracción puede tener varias alternativas de uso de suelo final. Esto puede depender de la ubicación del proyecto y de la calidad ambiental del entorno. Por ejemplo, en un centro urbano de importancia podría utilizarse para disponer los residuos de la construcción o para generar un parque acuático - si la disponibilidad de agua y características del terreno lo permiten.

Las actividades asociadas a esta fase dependerán del tipo de abandono o recuperación que se tenga considerado para el área de extracción. Lo más común es que el pozo se destine a recibir residuos inertes provenientes de las faenas de construcción de edificios o de demoliciones.

En este evento es importante señalar la relevancia que tiene el control de calidad de los residuos a disponer, para así evitar la contaminación del suelo y de la napa freática - en caso de que exista a una cota elevada -, de modo de permitir, entre otros, la restauración con áreas verdes o la implementación de áreas de equipamiento.¹⁷

5.8.- Experiencias extranjeras en la industria del árido

En octubre de 1999 se realizó la misión tecnológica “Conocimiento de Experiencias de Operación y Recuperación de Pozos de Extracción de Áridos en Europa”. En ella se visitaron las ciudades de Londres en Inglaterra, Zúrich en Suiza y Múnich en Alemania. En todos estos lugares se conoció la operación de pozos de extracción, además de tomar contacto directo con los actores involucrados en los temas

¹⁷ Ibid, pág. 92.

relativos a gestión, planificación, normativa vigente, consideraciones económicas, territoriales, de control, ecológicas, ambientales e históricas.

En esta misión participaron representantes del sector privado, a través de las empresas productoras de áridos, y los servicios del sector público, a través de los profesionales del Ministerio de Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo, Servicio de Salud del Ambiente, Comisión Nacional del Medio Ambiente Región Metropolitana y directores de obras municipales de las comunas de San Bernardo y Buin, además de los alcaldes de las comunas de Pirque y Buin. (Saldías, Antonio; 2001)¹⁸

5.8.1.- Reino Unido:

En este país se considera a los áridos como parte de los minerales, por lo que normalmente el tratamiento del tema está muy ligado al de éstos. A continuación se entrega de manera resumida los criterios y normas que existen sobre el particular y que constituyen lo que podríamos llamar la “doctrina sobre los áridos”.

- Desde 1988 ha habido importantes cambios en la legislación referida a la planificación, junto con un gran avance en la concientización de la importancia de las materias medioambientales y los beneficios del desarrollo sustentable.
- Los minerales son importantes recursos naturales, los cuales hacen una esencial contribución a la prosperidad de la nación y a la calidad de vida.

Los áridos son la materia prima para la mayoría de las construcciones e infraestructura que la sociedad necesita.

Muchas industrias del Reino Unido son totalmente dependientes de los minerales como materia prima básica. La directa contribución de los minerales al Producto Nacional Bruto es sustancial y se incrementa varias veces por manufacturas basadas en minerales, entre los que por cierto, se incluye a los áridos.

¹⁸ Saldías A. *et-al*; 2001, *Industria del Árido en Chile-Tomo I*, Anexo A, pág.177. MOP-MINVU-CCHC.

- Se considera que esta industria también provee un mercado para otros bienes y servicios, estimulando con ello la competitividad en otras áreas de la economía, proveyendo oportunidades para el empleo, a veces en áreas rurales remotas, donde existen pocas alternativas. Es esencial para el mejoramiento de la economía en el largo plazo, que exista un adecuado y sostenido suministro de minerales.
- Se enfatiza la importancia de la combinación del crecimiento económico con el cuidado del medio ambiente para lograr un desarrollo sustentable. La estrategia de gobierno para el desarrollo sustentable plantea una agenda para las autoridades, empresarios, organizaciones e individuos. El gobierno se propone la meta de un desarrollo sustentable para guiar la política futura.

Debido a la naturaleza de largo plazo de la mayoría de los desarrollos de esta actividad, la autoridad tiene la obligación de realizar revisiones periódicas de los permisos de planes explotación, para asegurarse que ellos se mantienen dentro de los plazos programados. Se imponen condiciones de operación para controlar los impactos ambientales de la explotación y la restauración, como también condiciones de cuidados futuros para asegurar que el terreno explotado por minerales es apto para un beneficioso uso posterior.

Se requiere la intervención de las autoridades de planificación para preparar los planes de desarrollo de las extracciones, los cuales presentan las políticas y propósitos ante las que se determinan las aplicaciones de dichos planes.

La necesidad de extraer material para la construcción en terrenos de pozos y no en cauces naturales, se debe a que los cauces son geomorfológicamente maduros, es decir, han llegado a un equilibrio sedimentológico tal que no se reabastecen los suficientes volúmenes para que el material transportado por el río pueda ser extraído. Además está el hecho de que actualmente cada proceso tiene asociado un proyecto de abandono, es decir, recuperación rentable del suelo. En cierto modo, el daño producido es mitigado en un periodo de 5 a 10 años. Mientras la empresa determina el proyecto más adecuado según las necesidades de la comunidad, del gobierno regional y para la empresa, la etapa de explotación no se ve afectada en su desarrollo.

Los proyectos de abandono generalmente sufren modificaciones en el tiempo producto de las necesidades de la comunidad o del entorno. Cada modificación es

presentada para el conocimiento de las autoridades y de las comunidades, y se solicita la aprobación correspondiente de ambas. (Saldías, Antonio; 2001)¹⁹

5.8.2.- Suiza:

Las experiencias en Suiza fueron diversas. Tanto en la planta ubicada en Mülligen como Ennenberg se pudo observar que los sectores autorizados para las extracciones de áridos poseen un proyecto de recuperación. En el caso de Mülligen, el terreno es recuperado para uso agrícola y se rellena sólo hasta el 30% de lo explotado. En la recuperación de Ennenberg se acepta el material de excavaciones previamente chequeado en forma rigurosa y permite rellenar hasta una cota mayor, de tal forma de entregar terrenos de cultivo más planos.

Esta recuperación, al aceptar materiales de relleno, permite que los cantones tengan un terreno de botadero autorizado y con las normas ambientales adecuadas en un sólo sector, y no una serie de botaderos, lo que impide su continuo control o la posibilidad de que existan botaderos clandestinos.

Los proyectos de extracción en pozos, de igual forma que en Inglaterra, deben ir acompañados del proyecto de recuperación y tendrán que considerar todos los impactos ambientales involucrados y sus respectivas mitigaciones. La generación y desarrollo de este proyecto es en conjunto entre la empresa interesada, los organismos reguladores y, principalmente, la comunidad. Después de que todos los actores involucrados han participado activamente en el documento, éste es enviado a las autoridades para el trámite de permisos.

Administrativamente, el primer organismo involucrado es la unidad de planificación territorial, el que previamente ha realizado un plano regulador del cantón y determina si el sector solicitado es apto para ser explotado. Después de revisado el proyecto, éste es entregado a los organismos técnicos y ambientales del cantón; como pueden ser Aguas, Medio Ambiente, Bosques, etc. (Saldías, Antonio; 2001)²⁰

¹⁹ Ibid, pág. 178 , 257

²⁰ Ibid, pág. 266.

5.8.3.- Alemania:

Al tratarse de un país administrado por estados federales es necesario establecer que la normativa varía de un estado a otro. En cada uno de ellos pueden existir disposiciones de alcance nacional que poseen una jerarquía superior. Por cierto, los criterios, políticas y valoración de la naturaleza y de la actividad extractiva tendrán también sus peculiaridades, esto según cada estado.

- Se efectúa extracción de áridos en zonas en que la napa freática se encuentra superficial (1m de profundidad). Para esto disponen de normas de protección ambiental, tales como profundidad máxima de extracción (6-12m), plan de manejo, etc.
- A objeto de cautelar el uso del recurso hídrico, el agua de lavado del árido se recicla.
- Cuenta con planificación territorial de nivel comunal, regional y nacional. En ella, se definen los sectores en que es posible efectuar este tipo de proyectos.
- Los ríos están protegidos. En ellos es posible extraer sólo el material excedente después de una crecida; por lo que los permisos son de carácter temporal.
- Los proyectos deben ser evaluados por la autoridad ambiental.
- La comunidad participa activamente en la evaluación de los proyectos.
- Deben proponer un plan de recuperación y destino de la zona. En el caso del lago, puede ser recreacional, deportes y reserva ecológica.
- Las áreas de protección ecológica no son autorizadas para realizar este tipo de explotaciones. (Saldías, Antonio; 2001)²¹

²¹ Ibid, pág.275,276.

5.9.- Diagnóstico de la actividad en la comuna de Puerto Montt

En la década de los noventa, la ciudad experimenta un fuerte crecimiento en su población, aumentando hasta en un 35%. En el año 2006 la ciudad tiene alrededor de 180 mil habitantes y una densidad poblacional de 59 habitantes por hectárea.

Según el Índice de Actividad de la Construcción Regional (INACOR), en el año 2006 la comuna presenta un importante aumento en inversión: infraestructura 23% y vivienda 31%.

En cuanto a la población comunal, las proyecciones de crecimiento para el año 2010 señalan que la cifra alcanzará los 209 mil habitantes, mientras que en 2035 se estima en 422 mil, ampliándose notablemente el límite urbano. (Sabatini, Francisco. *et al*; 2006).²²

El INACOR señala que la actividad de la construcción tiene su nivel más alto en el segundo trimestre de 2006, en donde llega a los 29,2 puntos y varía en los meses y años venideros.

Todo este crecimiento explosivo de la población de la comuna ha hecho necesario el mejoramiento y necesidad de contar con nueva infraestructura. Esto permite que el sector construcción se torne dinámico, y a su vez el sector de la explotación y venta de áridos haga lo propio.

En la década de los noventa, la ciudad cuenta con dos pozos de extracción, los cuales se encargan de abastecer a la comuna de material árido. Ambos se encontraban en la Ruta 5 Sur en dirección a Pargua (periferia de la ciudad).

Los dueños de estos centros extractivos arrendaban el lugar a terceros para que ellos con la maquinaria que tuviesen se encargaran de explotar el pozo. En el caso del “Pozo García”, se podía encontrar a lo menos tres pequeñas empresas que lo explotaban y vendían sus productos a las empresas constructoras, particulares, contratistas, municipalidades y otros. El pago que se le daba al dueño era de acuerdo a los metros cúbicos de material que se extraían, y el valor por metro cúbico rondaba los \$800 pesos. Para llevar esta cuenta, el dueño contrataba un trabajador que llevaba registro de los

²² Sabatini F. et-al;(2006), Crecimiento Explosivo de Puerto Montt: Problemas y Desafíos para el Desarrollo Urbano, pp.15, Programa de Apoyo a las Políticas Urbanas y de Suelo en Chile, Puerto Montt.

camiones que salían del pozo; esta persona además se encargaba de abrir y cerrar el lugar. El horario de funcionamiento del pozo era el siguiente: 8:00 am inicio de actividades; 13:00 y 14:00 hrs. horario de colación y 18 hrs. finalización de la jornada. El día sábado las actividades comenzaban a las 8:00 am y se extendían hasta las 13:00 hrs.

Además de estas pequeñas empresas existía un grupo de trabajadores que con palas y pequeños arneros seleccionaban el material de manera artesanal, el que acopiaban en pequeñas cantidades para luego vendérselo a camioneros y particulares.

En ese entonces no existía un mayor impacto de plantas de hormigón premezclado en la comuna, por lo que la gran mayoría del hormigón se fabricaba en obra, y para ello las empresas constructoras, contratistas y similares, debían adquirir los materiales necesarios para fabricar el hormigón.

No existía una mayor regulación ambiental. La Ley 19.300 sobre bases generales del medio ambiente junto a su reglamento aún no existía. Por otra parte, según antecedentes municipales una sola de estas empresas poseía patente municipal para ejercer este negocio.

Este lugar de explotación cerró sus puertas en el año 1998 y el suelo del lugar aún no ha sido recuperado; en él un gran pozo abandonado ha quedado en lo que ahora es parte de la ciudad.

Las dimensiones aproximadas son: superficie 3 - 4 has. y una profundidad que bordea los 15m.

El segundo pozo estaba a una distancia de 2 km del anterior. En éste, los áridos sólo se trabajaban a pala, eso sí, este centro de explotación dejó de funcionar en el año 1993. Su suelo fue recuperado y en la actualidad la superficie forma parte de un barrio residencial.

Luego que el “Pozo García” cerrara sus puertas, la explotación de áridos se trasladó hacia el sector de “Alto Bonito”, distante a 8 km de Puerto Montt, en la Ruta 5 Sur hacia Parga. En este sector, desde entonces se han consolidado cuatro pozos de extracción: Áridos Paredes, Áridos Erich Guerrero Ponce, Áridos Alto Bonito y Áridos R. Uribe. Los dos últimos trabajaban en el antiguo “Pozo García” y adquirieron terreno en ese lugar para hacer pozos propios.

Otra ala de la explotación de áridos de la comuna vino de la mano con la llegada de las plantas de hormigón premezclado que se establecieron en Puerto Montt y que para fabricar el hormigón necesitan de los áridos para su producción. En la actualidad existen en Puerto Montt: 1 Planta de Hormigones Premezclados Ready Mix, 1 Planta de Hormigones Premezclados Búfalo, 2 Plantas de Hormigones Premezclados Melón y 2 Plantas de Hormigones Premezclados Pétreos.

Para el correcto funcionamiento de estas empresas fabricantes de hormigón premezclado se necesita contar con proveedores de áridos que cumplan con los requisitos técnicos solicitados y con un eficiente abastecimiento de materiales a sus plantas de fabricación.

Para satisfacer esa gran demanda de áridos se instalaron dos empresas:

- Áridos Petromín, parte del Holding de Cementos Bío Bío S.A., ubicada en la comuna de Puerto Varas, específicamente en la Ruta 5 Sur km 1011,6 sector La Laja, distante aproximadamente 12 km de Puerto Montt.
- Áridos La Esperanza, ubicada en la comuna de Puerto Montt en el sector de La Vara, ubicada entre Puerto Montt y Alerce, distante aproximadamente a 10 km de Puerto Montt.

Estas dos empresas se encargan de abastecer de áridos a las plantas de hormigón premezclado que funcionan en la comuna de Puerto Montt, excluyéndose de sus clientes la planta de Hormigones Premezclados Hurtado que trabaja con áridos de la empresa Erich Guerrero.

Evolución de los materiales o productos de la comuna

La actividad extractiva que presentaba la ciudad alrededor de los años noventa era más bien artesanal, debido a que en ese entonces sólo existían una o dos plantas seleccionadoras mecanizadas de áridos. La gran mayoría se seleccionaba mediante el trabajo de los cargadores o retroexcavadoras sobre los arneros.

No ha existido un cambio fundamental en los materiales que se necesitan en obra y los que se fabrican en planta, generalmente siguen siendo los mismos: Base bajo 2” o 2,5”, Grava bajo 2,5”, Arena bajo 8mm, Arena para estuco, Bolones sobre 10”,

estabilizado integral, Gravilla ¾” y 3/8” y otros. Es decir, los materiales siguen siendo los mismos, sólo que se ha introducido con fuerza la técnica del chancado, debido a que los materiales cumplen con mayor seguridad el tamaño requerido y se trabaja aprovechando de mejor manera el material del pozo. El chancado impide que quede una gran cantidad de bolones acopiados, como resulta en el caso de la selección con arneros, ya que el primero otorga mayor provecho a las piedras para producir gravilla o grava, según corresponda.

Alrededor del 75% de los pozos de Puerto Montt cuentan con chancadores en sus plantas, unos sólo con primarios y otros con primarios y secundarios.

- Áridos Alto Bonito: cuenta con chancador primario o de mandíbula y arneros vibratorios con cintas que dan la selección a la base chancada que extrae.
- Áridos Erich Guerrero: cuenta con chancador primario y secundario, arneros vibratorios y cintas para dar selección a los materiales, además posee un lavador de material que es un conjunto de tuberías que riegan agua sobre las tolvas de los camiones.
- Áridos La esperanza: cuenta con dos plantas en su pozo, las que incluyen chancadores primarios y secundarios, arneros vibratorios y cintas para la selección de los materiales, así como un lavador.
- Áridos Cardonal: cuenta con planta seleccionadora.
- Áridos Paredes: cuenta con chancador primario.
- Áridos R. Uribe: selecciona el árido por medio de arneros.

Transporte de los áridos a obra

El sistema de transporte de los materiales no ha manifestado grandes cambios en cuanto a la tecnología ocupada ni el sistema como tal; aún se efectúa por medio de camiones tolva. Sin embargo, los camiones de hoy en día transportan una mayor cantidad de metros cúbicos debido a que las tolvas y los camiones como equipo son más grandes que años atrás.

En general, el transporte se realiza en camiones de 7 m³, 10 – 12 m³ y bateas de 20 m³. Cada empresa que se dedica a la venta de áridos posee camiones con los cuales distribuye los áridos a sus clientes.

Por su parte, la maquinaria que se utiliza para la explotación de los pozos tampoco ha sufrido cambios, solamente ha incluido mayor tecnología y potencia en los equipos, pero como base siguen siendo los mismos: retroexcavadoras, cargadores frontales y excavadoras.

5.10.- Impacto Ambiental generado por pozos de extracción

Las fuentes naturales de áridos en Chile corresponden, tanto a depósitos no consolidados sedimentarios como a depósitos consolidados o en rocas, todas éstas se localizan en todo el país. Los principales tipos de depósitos sedimentarios explotados corresponden a conos de deyección, localizados principalmente en las laderas occidentales de la Cordillera de los Andes y de la Cordillera de la Costa; abanicos aluviales, ubicados en las depresiones intermedia Sur y Norte; depósitos de terrazas fluviales, principalmente en la Pre Cordillera Andina; Depresión Intermedia y Planicies Litorales. La mayoría de estos depósitos son de edad cuaternaria, principal fuente de áridos en el país (80% de la extracción).

La extracción de los áridos se realiza en forma artesanal, cuando los centros de consumo son localidades o ciudades pequeñas, o en forma mecanizada, cuando se debe abastecer las demandas de grandes centros urbanos o la construcción de carreteras, puentes u otras obras de envergadura.

La extracción mecanizada de los áridos en pozos se realiza mediante el empleo de maquinaria pesada como retroexcavadoras, excavadoras, cargadores frontales u otros, y de acuerdo a un diseño de explotación considera conceptos de bancos, taludes y otros. También debe contar con un programa de trabajo que incluya los mecanismos de transporte. En este tipo de actividad es particularmente importante la consideración de

aspectos ambientales y territoriales en sus etapas de planificación (Fernández, J.C.*et-al*; 2002).²³

Un proyecto extractivo genera trastornos en los aspectos ambientales y territoriales del sector, siendo necesario tomar medidas que los mitiguen. Por ejemplo, de acuerdo a la localización del proyecto respecto de la población se pueden planificar actividades tales como: encontrar rutas que permitan reducir el impacto debido al transporte de los materiales, establecer horarios claros de trabajo, obligatoriedad en el uso de carpas en los camiones para evitar que se disperse material al ambiente durante el transporte, entre otras.

También se deben analizar las alternativas de uso del territorio una vez que se abandone el proyecto. En ese sentido, se recomienda que las actividades de abandono, particularmente las de restauración, se planifiquen y ejecuten paralelamente a la de operación, por una cuestión de costos de utilización de maquinaria y recursos humanos dentro del mismo periodo.

Las actividades relacionadas con la fase de construcción son principalmente la construcción de caminos, instalación de faenas, despeje del área o escarpe superficial. Por su parte, en la operación se considera la extracción del árido, utilización de maquinaria, transporte del material, procesamiento (por ejemplo: selección y lavado), funcionamiento de casino, taller mecánico y otros.

En todas estas actividades se generan impactos ambientales adversos de distinta magnitud. El impacto que requiere de mayor atención es la disminución de la calidad atmosférica en el área de influencia del proyecto, esto porque las emisiones de material particulado y la de gases por el uso de maquinaria para el transporte de material producen una alteración en la calidad del aire.

Otros impactos ambientales durante la etapa de instalación y operación tienen relación con la generación de ruido. A lo anterior, se suma el corte de vegetación y

²³ Fernández J.C.,*et-al*;(2002), Consideraciones ambientales y de uso del territorio relacionadas con actividades extractivas de áridos, pp.9,10, Simposio Internacional de Geología Ambiental para Planificación del Uso del Territorio, Puerto Varas Noviembre 2002.

movimiento de tierra que arrojan como efecto la pérdida de cobertura vegetal y de suelos, respectivamente; ambas provocan la alteración del hábitat de la fauna existente en el área. Las actividades y obras que se desarrollan durante estas fases generan, sin duda, una alteración significativa del paisaje. En particular si el entorno posee características de cierto valor paisajístico para la comunidad. Sin embargo, el impacto ambiental más importante se relaciona con la calidad de vida de los vecinos. La magnitud de este factor depende de la responsabilidad que asuma el empresario frente a esta etapa de su proyecto.

Existe también el riesgo potencial de contaminación del acuífero si es que este se encuentra a una profundidad cercana a la superficie, sobre todo en los lugares donde se desarrollan actividades de mantención de equipos como lavado de vehículos, cambios de aceite, engrase, almacenamiento de combustible, etc., y no se hayan considerado medidas de manejo adecuadas con respecto a los efluentes líquidos que generan dichas operaciones.

En la etapa de abandono, fase que está relacionada con el término de la actividad productiva, normalmente se retiran las instalaciones de faenas y desmantelan los equipos. Generalmente, en el área quedan las obras desarrolladas, tales como la excavación (tratándose de pozos), caminos, acopios, entre otros.

Uno de los temas importantes en la planificación territorial es la elaboración de propuestas locales y nacionales que ofrezcan soluciones viables en beneficio de una mejora sustantiva en la calidad de vida de la comunidad. Por ello, es muy importante establecer, ante determinadas actividades mineras e industriales, exigencias en cuanto a su operación, cierre y abandono.

5.11.- Análisis de la Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente y D.S. n°95 “Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”

La explotación de los recursos que posee el país, en este caso los áridos, generan un impacto en el medio ambiente que debe ser regulado con tal de aminorar los efectos que pueda tener sobre la comunidad y el ambiente.

A continuación se analizarán los artículos de la Ley que tienen implicancia en la Explotación de Áridos:

Art. 8.- Los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 de la Ley 19.300 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente ley.

Art.9.- El titular de todo proyecto o actividad comprendido en el artículo 10 deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental (en adelante DIA) o elaborar un Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EIA), según corresponda. Aquellos no comprendidos en dicho artículo podrán acogerse voluntariamente al sistema previsto en este párrafo.

Según el **Art. 10** de la ley 19.300, en su inciso n°1 señala: “los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental son los siguientes:”, nombrando una amplia lista de actividades, dentro de las cuales encontramos la **explotación de áridos**.

El **Art. 11** de la ley convoca a que se elabore un EIA si el proyecto incluido en el **Art.10** genera o presenta a lo menos uno de los siguientes efectos, características o circunstancias:

- a) Riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.
- b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.
- c) Reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.
- d) Localización próxima a población, recursos y áreas protegidas susceptibles a ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.
- e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.
- f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.²⁴

²⁴ Extracto de Ley 19.300, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 9 de Marzo de 1994.

Contrastando el Reglamento que establece las disposiciones por las cuales se regirá el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de conformidad con los preceptos de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, se tiene:

El **Art.3** del Reglamento señala los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental - en cualquiera de sus fases - que deberían someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En su letra “**i**” indica: proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles.

En los incisos i.1 e i.2, señala las condiciones necesarias para que un proyecto de explotación de áridos sea sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

i.1.- Si tratándose de extracciones en pozos o canteras, la extracción de áridos y/o greda es igual o superior a diez mil metros cúbicos mensuales (10.000 m³/mes), o cien mil metros cúbicos (100.000 m³) totales de material removido durante la vida útil del proyecto o actividad, o abarca una superficie total igual o mayor a cinco hectáreas (5 ha.)

i.2.- Si tratándose de extracciones en un cuerpo o curso de agua, la extracción de áridos y/o greda es igual o superior a cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³) totales de material removido, tratándose de las regiones I a IV, o cien mil metros cúbicos (100.000 m³) tratándose de las regiones V a XII, incluida la Región Metropolitana, durante la vida útil del proyecto o actividad.

i.3.- Si la extracción de turba es igual o superior a cien toneladas mensuales (100 ton/mes), en base húmeda, o a mil toneladas (1000 ton) totales, en base húmeda, de material removido durante la vida útil del proyecto o actividad.²⁵

Por lo tanto, obtenemos como resultado de esta etapa del análisis que el proyecto deberá someterse a la Evaluación de Impacto Ambiental si el pozo de extracción supera

²⁵ Extracto de D.S. N°95, Diario Oficial de la República de Chile, Santiago, Chile, 9 de diciembre de 2002.

la extracción 10.000 m³/mes ó 100.000 m³ en el total de su vida útil y/o si el terreno de explotación abarca a lo menos 5 has. de superficie.

5.12.- Estudios del Servicio Nacional de Geología y Minería

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) en su Boletín N° 55 “Estudio Geoambiental del Área Puerto Montt – Frutillar, X Región de los Lagos”, hace referencia a la actividad extractiva de áridos señalando que:

Los materiales para construcción son los únicos recursos minerales presentes en la zona estudiada y corresponden a agregados naturales y rocas para la construcción, y su extracción se efectúa principalmente en las cercanías de centros urbanos y caminos en toda el área estudiada. Las faenas extractivas incluyen desde pequeños pozos particulares hasta grandes pozos comerciales. Estos últimos alimentan plantas procesadoras de áridos, donde los agregados naturales son procesados junto a otros materiales para formar mezclas asfálticas, hormigón, etc.

Los mejores materiales, con buena clasificación y alta resistencia mecánica, provienen de los sedimentos glacifluviales de la última glaciación. Para su explotación se requiere eliminar una cubierta de suelo con alto contenido orgánico.

Dada la importancia que tiene la disponibilidad de materiales de construcción para el desarrollo de la región se recomienda establecer zonas de reserva, áreas donde el recurso sea comparativamente superior. Éstas deberían destinarse, preferentemente, a la extracción de áridos, evitando un desarrollo urbano o agrícola mayor. Junto a ello, en el área estudiada existen zonas donde se recomienda restringir la explotación de materiales para la construcción, debido al peligro que las labores de extracción produzcan una contaminación del agua subterránea y/o superficial. (Antinao, José; 2000)²⁶

Actividad extractiva de áridos:

En la zona de Puerto Montt – Frutillar, los áridos se extraen, prácticamente sin regulación, de pozos operados por pequeños particulares y/o por compañías constructoras. La mayoría de estos localmente denominados “pozos de lastre” son

²⁶ Antinao, José; 2000, Geología para el ordenamiento territorial: Estudio Geoambiental del Área Puerto Montt-Frutillar Xa Región de Los Lagos, pp. 22, Boletín n°55, Servicio Nacional de Geología y Minería.

pequeños, pero debido a su gran número pueden ocasionar un serio daño al medio. Los impactos más importantes producidos en la zona por los “pozos de lastre” son:

- Desestabilización de pendientes causadas por la construcción de taludes de alto ángulo que en muchos casos conforman los límites del predio en explotación y que eventualmente son propensos a experimentar derrumbes.
- Pérdida del suelo y de la cobertura vegetal sin posibilidad de recuperación posterior.
- Aumento de la vulnerabilidad de la contaminación del acuífero, debido a la pérdida de la capa protectora no saturada. Este fenómeno es particularmente problemático si se considera que los pozos son un sitio predilecto para la disposición, sin control, de residuos antrópicos.
- Peligros para la salud y bienestar de las personas debido a la posibilidad de desarrollar focos infecciosos, producto del uso no controlado de estos pozos como sitio de depósito de residuos y a su ubicación cerca de las zonas urbanas o pobladas.

Por estos motivos, se recomienda, urgentemente, establecer planes de monitoreo del impacto ambiental de los pozos de extracción de áridos situados en zonas donde la vulnerabilidad a la contaminación del acuífero es alta, y concentrar las actividades de extracción en las áreas propuestas como zonas de reserva.

Los pozos en desuso, utilizados como vertederos ilegales en las zonas suburbanas, especialmente en las afueras de la ciudad de Puerto Montt, contribuyen a la contaminación de las aguas subterráneas, tanto por la reducción del espesor de la capa no saturada como por el aporte de sustancias químicas contaminantes al acuífero a partir de los residuos lixivianos. Un adecuado catastro de estos sitios y una fiscalización permanente permitiría controlar posibles fuentes contaminantes para el agua subterránea (Antinao, José. *et al*; 2000).²⁷

²⁷ Ibid, pág. 26

5.12.1.- Mapa Geoambiental, Síntesis del Área Puerto Montt – Frutillar, X Región de Los Lagos.

Este mapa, perteneciente al boletín n°55 del SERNAGEOMIN, tiene como objetivo ser una guía para poder establecer un ordenamiento territorial del área estudiada, convirtiéndose en un estudio específico del suelo de la comuna y sus alrededores.

En su leyenda se detalla:

Hidrogeología; Sitios reservados para la disposición de residuos sólidos; Materiales para Construcción; Sitios reservados para su preservación como Patrimonio Geológico; Peligros Geológicos y Problemas de obras civiles.

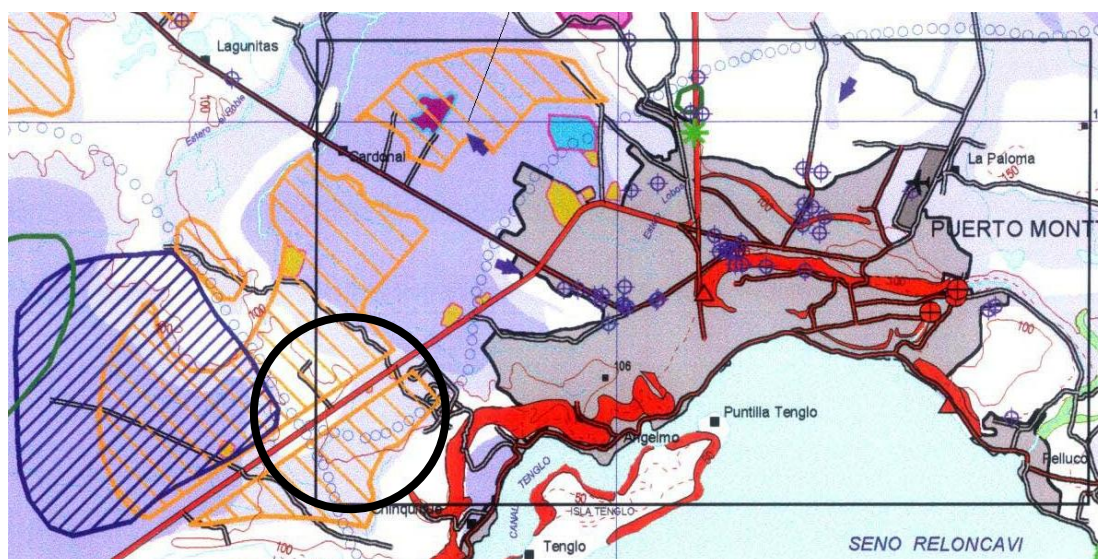


Figura N°2: Mapa Geoambiental. Fuente: Boletín N°55, (Antinao, José. et al; 2000)

Simbología presente en detalle de la figura:



El achurado Azul presente en el área inferior izquierda representa una Zona de alto potencial hidrogeológico, escaso desarrollo antrópico y buenas condiciones para la extracción de agua potable con pozos profundos y/o campos de pozos para uso público. El acuífero, en esta zona, tiene gran espesor, agua subterránea de buena calidad y vulnerabilidad frente a la contaminación alta a media.



Color de fondo que se puede apreciar en gran parte del detalle representa zona de vulnerabilidad alta debido a la poca profundidad del nivel freático y/o alta permeabilidad de los sedimentos sobre el acuífero. El tiempo de migración aproximado del agua percolada y los posibles contaminantes, a través de los sedimentos sobreyacentes hasta llegar al nivel freático, varía entre unos pocos días y 3 años.



El asterisco de color verde que se aprecia en la Ruta 5 Sur, en dirección a Puerto Varas, representa sitios donde se exponen secciones representativas de depósitos asociados a las glaciaciones cuaternarias.



Los delineamientos verdes oscuros representan áreas pantanosas.



Las flechas azules señalan las direcciones preferentes del flujo de aguas subterráneas.



Pozos profundos de agua potable.



El relleno celeste señala plantas de tratamiento de aguas servidas.



Las áreas de fondo rojo señalan las zonas de laderas inestables con pendientes de alto ángulo, en ellas se recomienda evitar construcción de edificios, especialmente en altura. La construcción de viviendas livianas y caminos sólo se puede autorizar con medidas especiales y estudios geotécnicos detallados. Prohibir la construcción de viviendas en la proximidad de los escarpes (coronamiento de las laderas).



El área de color fucsia que se aprecia en el centro superior de la imagen representa zona de vertedero municipal (residuos domiciliarios).



Las áreas de relleno sólido amarillo representan pozos de extracción de áridos, activos o parcialmente activos, ocupados en parte por residuos sólidos



El entramado anaranjado señala zonas con gravas y arenas bien redondeadas con escasa meteorización. Excelente para elaboración de hormigón y material para estabilizado de caminos.



Sector Alto Bonito, lugar donde para efectos de esta investigación se encuentran cuatro pozos de áridos de la comuna: Áridos Erich Guerrero, Áridos Paredes, Áridos Alto Bonito y Áridos R. Uribe.

La recopilación de datos para este trabajo se realizó en terreno tomando muestras y analizando su contenido, con tal de obtener resultados precisos y confiables, ya que representan antecedentes de gran importancia para lograr un desarrollo sustentable de la comuna.

Según Paul Duhart, geólogo de la Oficina Técnica de Puerto Varas del SERNAGEOMIN, “los datos de hidrogeología son de vital importancia para la comunidad, debido a que se puede apreciar claramente los sectores que presentan mayor vulnerabilidad de contaminación del acuífero y con esta información se pueden tomar las medidas y cuidados necesarios para evitar la contaminación de las aguas.”

Para efectos de esta investigación, el mapa representa información importante respecto a las áreas territoriales en donde es propicio llevar a cabo la actividad extractiva de áridos. Contrastando con la ubicación de los pozos presentes en Puerto Montt se puede decir que estos se encuentran dentro del área detallada como útil para la extracción de materiales de construcción.

Podemos apreciar que las explotaciones de áridos que se encuentran en el sector de Alto Bonito se encuentran libres de peligro de contaminación del acuífero. Esto es

importante porque los pozos de áridos al ser excavaciones de profundidad relativa - generalmente bordean los 20 m. - quitan protección a las aguas subterráneas. Además, deja en claro que no existen en el sector sitios de interés para preservación como Patrimonio Geológico y tampoco se presentan Peligros Geológicos.

5.12.2- Mapa Geoambiental Preliminar del Área Puerto Montt

El Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMÍN) elaboró un segundo mapa del área de Puerto Montt y sus alrededores, para el cual se toma como base el Mapa Geoambiental Síntesis del Área Puerto Montt, cuyo detalle se mostró anteriormente.

Este nuevo mapa, es un catastro de los pozos de áridos existentes en el área, activos, inactivos, comerciales, privados o abandonados. Ellos se muestran con puntos de forma cuadrada y color rojo.

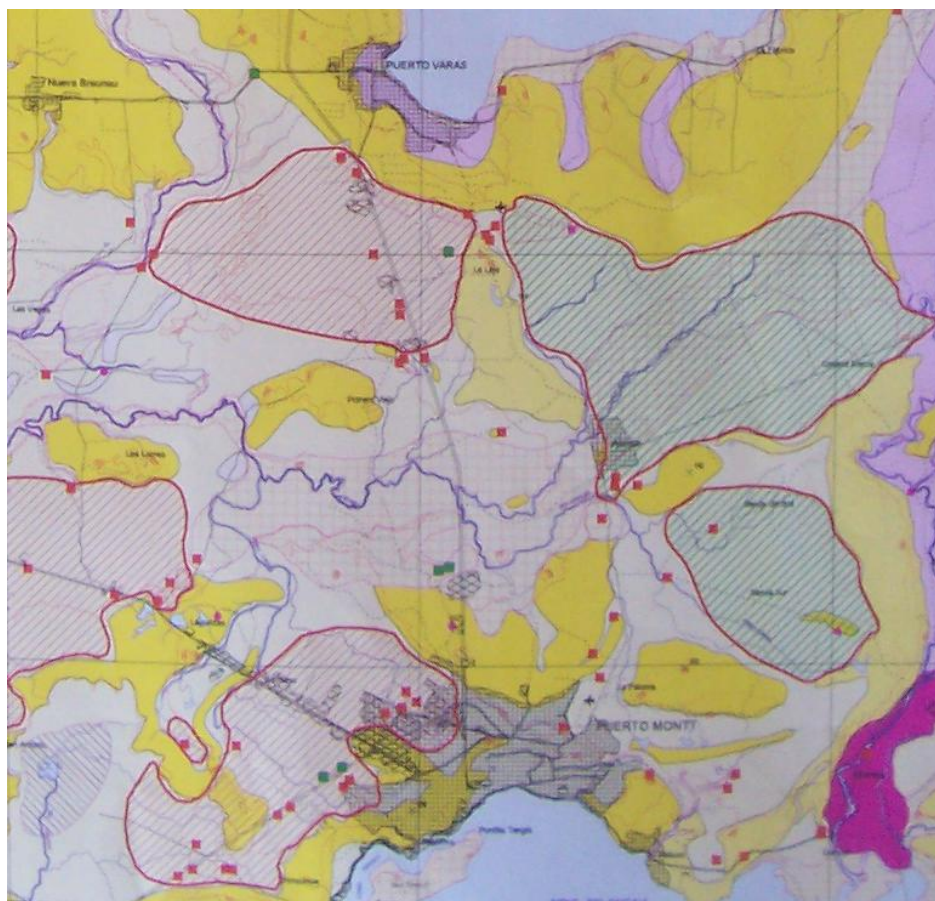


Figura N°3: Mapa Geoambiental Fuente: Boletín N°55, Catastro de extracciones de áridos en comuna de Puerto Montt (Antinao, José. et al; 2000)

Sin duda que son muchos los lugares de extracción de áridos que se observan, pero los que están en funcionamiento y que explotan sus recursos de manera comercial son los menos. La mayoría de los otros pozos que se aprecian pertenecen a particulares, a proyectos inmobiliarios que al encontrar áridos en el sector lo ocupan para la elaboración de sus caminos y mejoramiento de los terrenos, otros se producen por las carreteras que se han construido, en donde se explota un pozo con ese fin y una vez que las obras terminan, se detiene la extracción quedando el pozo como una excavación en el olvido.

5.13- Antecedentes legales para postulación a Patente Municipal en la Comuna de Puerto Montt

Según lo consultado a Eduardo Rubilar, fiscalizador del Departamento de Inspección de Obras de la Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, se llegó a conocer la revisión de antecedentes bajo los cuales se puede presentar un proyecto de extracción de áridos a la municipalidad, en la cual se analizó la normativa legal vigente con el fin de obtener la patente municipal y operar dentro del margen de la ley.

Normativa legal

Contempla la revisión de las normas jurídicas, ambientales, atmosféricas, aplicables a la actividad de extracción de áridos.

- Constitución Política de la República de Chile

El artículo 19, inciso 8 de la Carta Fundamental asegura a todas las personas el Derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.

El artículo N°24 inciso 6°, del mismo artículo, señala que el Estado tiene dominio absoluto, exclusivo, inalienable, imprescriptible de todas las minas, contemplándose en éstas las covaderas, las arenas metalíferas, los salares, los depósitos de carbón e hidrocarburos y las demás sustancias fósiles, con excepción de las arcillas superficiales.

Se desprende que el deber del Estado es velar por un ambiente libre de contaminación, además, constitucionalmente el Estado no tiene dominio absoluto sobre las arcillas superficiales, entre las cuales cabe incluir los áridos.

- Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente

Esta ley constituye el marco legal de protección ambiental obligatorio que ha de ser considerado para el desarrollo de proyectos u obras susceptibles de causar efectos ambientales. Su dictación obedece a la necesidad de implementar la gestión ambiental del país y dar aplicación específica a los mandatos constitucionales sobre la materia.

- Decreto Supremo N°30/97 Reglamento del S.E.I.A (Modificado por D.S. 95/02)

En términos generales, enumera detalladamente los proyectos o actividades que deben ser evaluadas en el sistema; fija los contenidos mínimos necesarios para la elaboración de una DIA o EIA. Establece mecanismos de participación ciudadana en los procesos de evaluación, incorpora un listado de permisos ambientales sectoriales y reglamenta el contrato de seguro por daño ambiental y autorización provisoria.

- Ley N° 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades

Artículo 4°.- Las municipalidades podrán desarrollar, directamente o con otros órganos de la administración del Estado, funciones relacionadas con la salud pública.

Artículo 5°.- Las municipalidades podrán colaborar con la fiscalización y en el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes a la protección del medio ambiente, en los límites comunales, sin perjuicio de las potestades, funciones y atribuciones de otros organismos públicos.

Artículo 10°.- Las resoluciones que adopten las municipalidades se denominarán ordenanzas, reglamentos municipales, decretos alcaldicios o instrucciones. Las ordenanzas serán normas generales y obligatorias aplicables a la comunidad. En ellas podrán establecerse multas para los infractores, cuyo monto no excederá de 5 U.T.M., las que serán aplicadas por los juzgados de policía local correspondiente.

Artículo 10° Bis.- El patrimonio de las municipalidades estará constituido, entre otros ingresos, por las patentes referidas en la Ley de Rentas Municipales, Artículos 23° y 32°.

Artículo 30°.- Los bienes municipales o nacionales de uso público que administre la municipalidad, podrán ser objeto de concesiones y permisos. Los permisos serán esencialmente precarios y podrán ser modificados y dejados sin efecto y sin derecho a indemnización. Las concesiones darán derecho al uso preferente del bien concedido en las condiciones que fije la municipalidad. Sin embargo, ésta podrá darle término en cualquier momento cuando sobrevenga un menoscabo o detrimento grave al uso común o cuando concurren otras razones de interés público. El concesionario tendrá derecho a indemnización en caso de término anticipado de la concesión, salvo que éste se haya producido por incumplimiento de las obligaciones de aquél.

- Decreto Supremo N° 458/76 “Ley General de Urbanismo y Construcciones”

Artículo 57°.- El uso del suelo urbano en las áreas urbanas se regirá por lo dispuesto en los Planes Reguladores y las construcciones que se levanten en los terrenos serán concordantes con dicho propósito.

- Decreto N° 47/92 “Ordenanza General de Urbanismo y Construcción”

Artículo 4.14.2. Los establecimientos industriales o de bodegaje serán calificados caso a caso por la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva, en consideración a los riesgos que su funcionamiento pueda causar a sus trabajadores, vecindario y comunidad; para estos efectos, se calificarán como sigue:

1. Peligroso: el que por el alto riesgo potencial permanente y por la índole eminentemente peligrosa, explosiva o nociva de sus procesos, materias primas, productos intermedios o finales o acopio de los mismos, pueden llegar a causar daño de carácter catastrófico para la salud o la propiedad, en un radio que excede los límites del propio predio.
2. Insalubre o contaminante: el que por destinación o por las operaciones o procesos en que ellos se practican o por los elementos que se acopian, dan lugar a consecuencias tales como vertimientos, desprendimientos, emanaciones, trepidaciones, ruidos; todos factores que puedan llegar a alterar el equilibrio del medio ambiente por el uso desmedido de la naturaleza o por la incorporación a la biosfera de sustancias extrañas, que perjudican directa o indirectamente la salud humana y ocasionen daños a los recursos agrícolas, forestales, pecuario, piscícola u otros.

3. Molesto: aquel cuyo proceso de tratamientos de insumos, fabricación o almacenamiento de materias primas o productos finales pueden ocasionalmente causar daños a la salud o a la propiedad, y que normalmente quedan circunscritos al predio de la propia instalación, o bien, aquellos que puedan atraer insectos o roedores, producir ruidos o vibraciones, u otras consecuencias, causando con ello molestias que se prolonguen en cualquier periodo del día o de la noche.
4. Inofensivo: aquel que no produce daños ni molestias a la comunidad, personas o entorno, controlando y neutralizando los efectos del proceso productivo o de acopio, siempre dentro del propio predio o instalaciones resultando éste inocuo.

- Ley N° 16.744 Sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales

Este instrumento legal establece las normas para proteger a los trabajadores involucrados en todo proyecto, de manera que en forma preventiva estén imponiendo en algún organismo administrador del seguro respectivo.

- D.F.L. N° 1.122/81 “Código de Aguas”

Establece, entre otras normas, todo lo relacionado con las aguas superficiales y subterráneas; entrega a la Dirección General de Aguas atribuciones para ejercer la vigilancia de las aguas y de los cauces naturales de uso público e impedir que en éstos se construyan, modifiquen, o destruyan, obras, sin la autorización del servicio o autoridad a quien corresponda aprobar su construcción o autorizar su demolición o modificación.

- D.F.L. 850/97 Ministerio de Obras Públicas, cumplimiento de Normativa Vial

Este cuerpo legal señala las distintas normas que reglamentan el uso de calles y caminos públicos.

Además, indica que al Director General de Obras Públicas, con el objeto de impedir perjuicios a terceros, le corresponderá autorizar y vigilar, la extracción de materiales áridos cuando se efectúen por cuenta exclusiva de otras entidades o de particulares.

- Código de Minería y Reglamento de Seguridad Minera

Conforme al artículo 1° del Código de Minería, el Estado tiene el dominio absoluto, exclusivo, inalienable, imprescriptible de todas las minas, contemplándose en éstas las covaderas, las arenas metalíferas, los salares, los depósitos de carbón e hidrocarburos y las demás sustancias fósiles, con excepción de las arcillas superficiales. No obstante, la propiedad de las personas naturales o jurídicas sobre los terrenos en cuyas entrañas estuvieran situadas.

Pero toda persona tiene la facultad de catar y cavar para buscar sustancias minerales con arreglo al párrafo 2° de este título, y también el derecho de constituir concesión minera de exploración o de explotación sobre las sustancias que la Ley Orgánica Constitucional declara concesibles, con la sola excepción de las personas señaladas en el artículo 22.

Sin embargo, de acuerdo al artículo 13 del Código de Minería, las arcillas superficiales y las arenas, rocas y demás materiales aplicables directamente a la construcción no se consideran sustancias minerales y, por lo tanto, no se rigen por el citado código.

El reglamento de seguridad minera regula la extracción de áridos desde canteras, considerando éstas como “Minas a Tajo Abierto en las que se utiliza explosivos”. Dicho reglamento, en su artículo 311, señala que las explotaciones de arcilla, grava y arena deberán estar a una distancia de 50mts. desde carreteras, ferrocarriles, tendidos eléctricos de alta tensión y zonas urbanas.

- D.S 75/87 Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

Establece condiciones para el transporte de carga que indica:

Artículo 2°, los vehículos que transporten desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales, ya sean sólidos o líquidos, deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos.

- Ley 18.362, Crea Sistema Nacional de Áreas Silvestres protegidas por el Estado (SNASPE)

Artículo 1°, letra c) Mantener la capacidad productiva de los suelos y restaurar aquellos que se encuentren en peligro o en estado de erosión.

Artículo 25° en las áreas silvestres queda prohibido:

Letra g) Remover o extraer suelo, hojarascas, humus, turba, arena, ripio, rocas o tierra.

Artículo 34°, letra f) Realizar cualquier actividad que erosione el suelo en terrenos que estén dentro o a menos de mil metros de una unidad de manejo regida por el SNASPE.

Síntesis de Normativa Legal

La extracción privada de áridos en la comuna de Puerto Montt se puede realizar en predios que estén fuera del límite urbano de la ciudad y que cumplan con la normativa antes señalada. Se deberá hacer un cambio de uso de suelos cuando el suelo del predio no tenga un uso industrial.

Una vez cumplidos todos los requisitos anteriormente descritos, el proyecto podrá postular a la obtención de la patente municipal correspondiente.

VI.- PROYECTO ÁRIDOS DEL SUR LIMITADA

6.1.- Perfil de Proyecto Áridos del Sur

Resumen Ejecutivo

De acuerdo al dinamismo y desarrollo de infraestructura que se está llevando a cabo dentro de la comuna de Puerto Montt y otras aledañas, se estudiará la posibilidad de crear una empresa dedicada a la venta de áridos para construcción.

El objetivo es que esta empresa pueda tomar parte en el mercado local y abastecer de áridos para construcción a las empresas constructoras, particulares y entidades gubernamentales que necesiten los servicios de una empresa del este tipo

Participar en este sector requiere de una alta inversión, dado que, se debe adquirir un terreno apto para la explotación de áridos y la maquinaria necesaria para procesar el producto y enviarlos a destino.

Para cumplir con el objetivo, la empresa operará dentro de un territorio particular, cuya localización es importante debido a que la distancia toma parte en los costos de distribución del producto. También debe tomarse en consideración la estratificación de suelos que presente el terreno, porque este debe cumplir condiciones que indiquen su aptitud para la explotación y procesamiento de áridos.

Estructura del Proyecto

Información General

Nombre del Proyecto:	Áridos del Sur Limitada.
Entidad responsable:	Áridos del Sur Limitada.
Periodo de Evaluación:	10 años.
Localización:	Sector Alto Bonito, Ruta 5 Sur.
Monto total estimado:	\$300.000.000 pesos.

Introducción y Diagnostico

La Región de los Lagos ha destacado por poseer dinamismo en el sector construcción, Puerto Montt, capital de la región, no escapa a ello.

La actividad de la construcción presentó un repunte dentro de este año, viéndose representado por obras de gran envergadura. Ejemplo de aquello se tiene en el Estadio Municipal de Chinquihue, siendo un megaproyecto emblemático para la ciudad, que por fin contara con un estadio de primera categoría.

Otro ejemplo de la actividad constructiva en la comuna, está representado por el Terminal de Buses de Puerto Montt, el que a la fecha, va en la segunda etapa de ejecución, que contempla estacionamientos subterráneos, hotel, prolongación de los andenes, además de un centro comercial.

El Hospital Base de Puerto Montt también es una obra de tamaño considerable, se encuentra en el acceso a la ciudad. Las obras comenzaron este año y se pretende que finalicen dentro del próximo.

Otras obras se nombran a continuación:

Edificio de departamentos en sector seminario, Colegio San Francisco Javier en sector Pelluco, Terminal de buses Cruz del Sur sector Petorca, Comisarias de carabineros en Trapen y Avda. Parque Industrial, Stripcenter Avda. Parque Industrial y La Paloma, Ampliación de calle Santa Teresa.

Indicadores como el Índice Mensual de la Actividad de la Construcción (IMACON) y el Índice de Actividad de la Construcción Regional, durante este año diagnosticaron un repunte en la actividad.

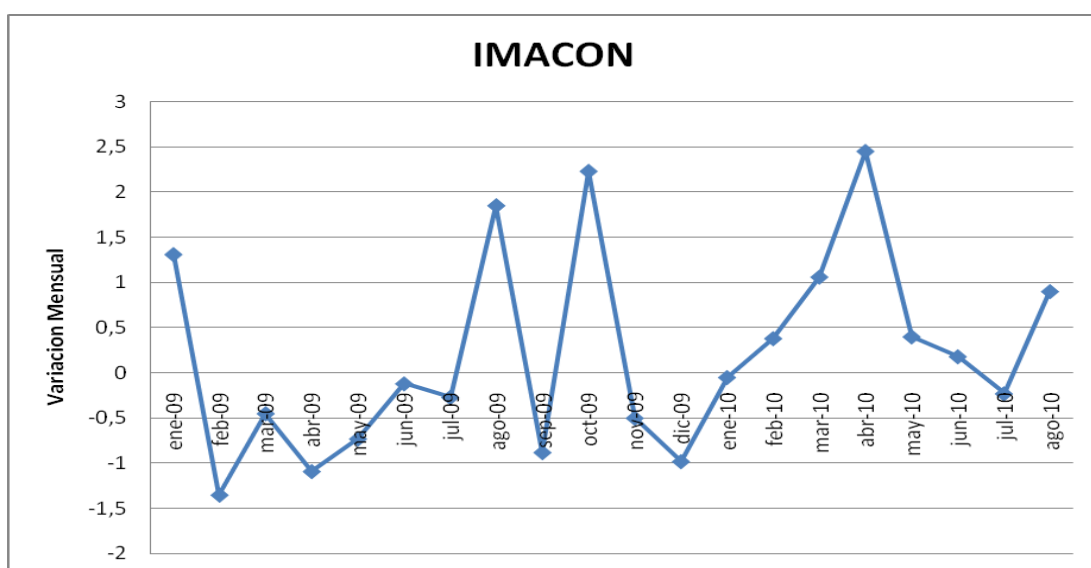


Figura N°4, Índice Mensual de la Actividad de la Construcción, Fuente: CCHC.

Este indicador resume los ciclos de los cinco componentes del sector: otorgamiento de permisos de edificación, facturación de contratistas generales, despacho de materiales de construcción, nivel de ventas de los proveedores, PIB de la construcción y nivel de empleo sectorial.

En el gráfico presentado muestra que a partir de diciembre del año 2009 la actividad comienza nuevamente a tomar valores positivos, lo cual se desarrolla durante todo lo que va corrido del año y se espera que no decaiga en el corto plazo. El repunte a partir de marzo se hizo notar debido a la catástrofe natural que azotó al país el pasado 27 de febrero, necesitando la gran zona afectada la devolución de su infraestructura.

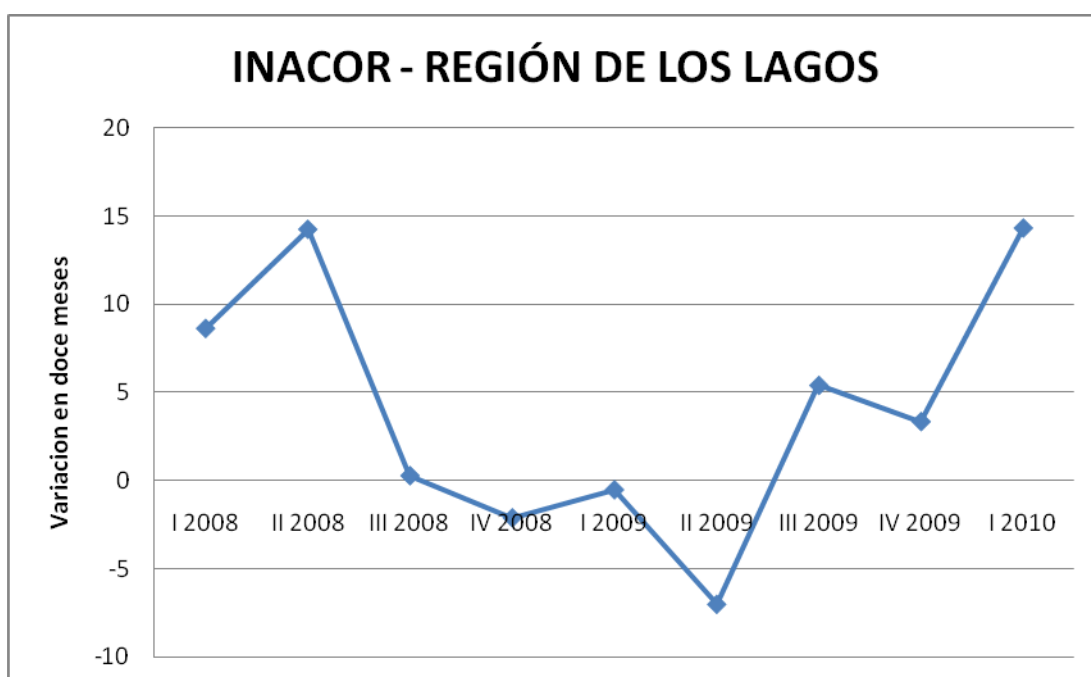


Figura N°5: Índice de la Actividad de la Construcción Regional. Fuente: CCHC

El INACOR, fue creado con el propósito de contar con información actualizada sobre el pulso de la actividad del sector de la construcción por región. Se basa en empleo del sector construcción (INE), índice de despachos de cemento (CCHC) y el índice de solicitudes de permisos de edificación.

Según lo indicado en el gráfico, la Región de Los Lagos muestra un gran repunte durante el primer trimestre del 2010, luego de mostrar un decaimiento a partir del segundo semestre del 2008 hasta el segundo del 2009 donde descendió a cifras negativas.

Se esperan grandes proyectos de infraestructura vial para la ciudad de puerto Montt, como es el caso del viaducto que comunicara la ruta 5 con la ruta 7, proyecto que de realizarse involucrará más de \$40 mil millones de pesos.

Debido a la gran actividad que presenta y que se prevé seguirá en la comuna, es que se estudiará la posibilidad de instalar un pozo de extracción de áridos que se haga un lugar en el mercado comunal, teniendo como competencia las empresas ya existentes. Esta investigación determinará si es rentable la instalación de dicha empresa en la comuna. Según encuestas realizadas a empresas constructoras, se determinó que la gran mayoría (sobre 85%) estaría dispuesta a cambiar o probar con un nuevo proveedor de áridos.

Definición del problema y sus causas

- Alta demanda de áridos por parte de proyectos presentes en la ciudad y alrededores.
- Posibilidad de emprender un negocio lucrativo mediante la explotación y venta de áridos para construcción.

Objetivo del proyecto

Instalar una empresa de áridos en la ciudad de Puerto Montt, que sea capaz de abastecer de material para construcción a parte del mercado comunal y sus alrededores.

Actividades y cronograma de ejecución

Para la realización de este proyecto se deberá adquirir un terreno propicio para la explotación de áridos, cuya localización se clarificará en el Estudio Técnico del proyecto, además se debe adquirir maquinaria para procesar los áridos y equipos para despachos de la carga.

El horizonte de evaluación que se presentará en este estudio es de diez años, a través de los cuales la empresa creada presenta crecimiento, manifestándose en la adquisición de equipos y hacer de esto una empresa de prestigio.

Dentro del primer año la empresa optará por trabajar con equipos arrendados, luego para el segundo año se espera disminuir la cantidad de equipos arrendados a terceros y comenzar a trabajar con equipos en arrendamiento tipo leasing hasta completar un programa estudiado de adquisiciones.

Los clientes los captará por medio de reuniones y ofrecimientos de servicios, además de intervenir medios masivos aplicados a sectores específicos, como es el caso de difundir mensajes por radioemisoras y otro tipo de estrategias de marketing que se detallaran más adelante, cuando el estudio en cuestión así lo amerite.

Definición del producto:

Los áridos serán extraídos de la excavación del pozo, seleccionados y acopiados en el mismo lugar, usando para ello una retroexcavadora que trabajará a tiempo completo en el lugar.

Los materiales se seleccionarán mediante una planta seleccionadora con chancador y a su vez arneros.

Áridos del Sur Limitada producirá:

Tabla N°1: Productos de Áridos del Sur Limitada

Áridos	Medida
Arena	bajo 8mm
Grava	bajo 2"-2,5"
Gravilla	bajo ¾"
Base chancada y rodada	bajo 2"-2,5"
Bolones	5" a 10"
Integral	bajo 12"

Producto esperado

El producto que genera esta actividad está ligado enteramente al transporte, debido a que los áridos son esperados en obra por los consumidores incluyéndose el valor del flete dentro del valor por metro cúbico.

Por lo tanto al igual que la competencia existente en la comuna, se debe contar con medio de transporte para que los productos lleguen donde el consumidor los necesite.

6.2.- ESTUDIO DE MERCADO

El concepto de estudio de mercado usualmente se identifica con la definición del precio y la demanda a que los consumidores están dispuestos a comprar. Al estudiar el mercado de un proyecto es preciso reconocer todos y cada uno de los agentes que, con su actuación, tendrán algún grado de influencia sobre las decisiones que se tomaran al definir su estrategia comercial. En este sentido los submercados o agentes que es necesario reconocer son el mercado proveedor, competidor, distribuidor, consumidor y externo.

Aunque hay diversas formas de definir el proceso de estudio del mercado, la más simple es aquella que está en función del carácter cronológico de la información que se analiza. De acuerdo con esto, se definirán tres etapas: a) un análisis histórico del mercado, b) un análisis de la situación vigente y c) un análisis de la situación proyectada.

6.2.1.- Análisis histórico de la explotación y venta de áridos en la comuna de Puerto Montt:

En la década de los noventa, la ciudad contaba con dos pozos de extracción, los cuales se encargan de abastecer a la comuna de material árido. Ambos se encontraban en la Ruta 5 Sur en dirección a Pargua (periferia de la ciudad).

Los propietarios de estos centros extractivos, arrendaban el lugar a terceros para que ellos con la maquinaria que tuviesen se encargaran de explotar el pozo. En el caso del “Pozo García”, se podía encontrar a lo menos tres pequeñas empresas que lo explotaban y vendían sus productos a las empresas constructoras, particulares, contratistas, municipalidades y otros. El pago que se le daba al dueño era de acuerdo a los metros cúbicos de material que se extraían, y el valor por metro cúbico rondaba los \$800 pesos.

El horario de funcionamiento del pozo era el siguiente: 8:00 am inicio de actividades; 13:00 y 14:00 hrs. horario de colación y 18 hrs. finalización de la jornada. El día sábado las actividades comenzaban a las 8:00 am y se extendían hasta las 13:00 hrs.

Además de estas pequeñas empresas existía un grupo de trabajadores que con palas y pequeños arneros seleccionaban el material de manera artesanal, el que acopiaban en pequeñas cantidades para luego vendérselo a camioneros y particulares.

En ese entonces no existía un mayor impacto de plantas de hormigón premezclado en la comuna, por lo que la gran mayoría del hormigón se fabricaba en obra, y para ello las empresas constructoras, contratistas y similares, debían adquirir los materiales necesarios para fabricar el hormigón.

No existía una mayor regulación ambiental. La Ley 19.300 sobre bases generales del medio ambiente junto a su reglamento aún no existía. Por otra parte, según antecedentes municipales una sola de estas empresas poseía patente municipal para ejercer este negocio.

Este lugar de explotación cerró sus puertas en el año 1998 y el suelo del lugar aún no ha sido recuperado; en él un gran pozo abandonado ha quedado en lo que ahora es parte de la ciudad.

Las dimensiones aproximadas son: superficie 3 - 4 has. y una profundidad que bordea los 15m.

El segundo pozo estaba a una distancia de 2 km del anterior. En éste, los áridos sólo se trabajaban a pala, eso sí, este centro de explotación dejó de funcionar en el año 1993. Su suelo fue recuperado y en la actualidad la superficie forma parte de un barrio residencial.

Luego que el “Pozo García” cerrara sus puertas, la explotación de áridos se trasladó hacia el sector de “Alto Bonito”, distante a 8 km de Puerto Montt, en la Ruta 5 Sur hacia Pargua. En este sector, desde entonces se han consolidado cuatro pozos de extracción: Áridos Paredes, Áridos Erich Guerrero Ponce, Áridos Alto Bonito y Áridos R. Uribe. Los tres últimos trabajaban en el antiguo “Pozo García” y adquirieron terreno en ese lugar para hacer pozos particulares.

6.2.2- Análisis de la situación actual

La explotación de áridos de la comuna está mayoritariamente localizada en el sector Alto Bonito, lugar en donde se encuentran ubicadas cuatro empresas dedicadas a este rubro. Las otras plantas existentes, se encuentran dispersas por otros sectores, una

en el sector La Vara y otra en el sector Tepual. Todas las empresas que explotan áridos operan en terrenos particulares, siendo ellos mismos dueños del material que extraen.

Todas estas empresas se dedican a vender áridos para construcción, con mayor o menor cantidad de maquinaria pero el fin es el mismo. Las ventas se concentran a empresas constructoras que tienen obra en la comuna u otras aledañas, a personas particulares que necesiten el material, ya sea para una ampliación de su casa u otros fines que se les pueda dar, y otro pequeño grupo trabaja además con entes gubernamentales, es decir ofrece sus productos a través del sistema de compras públicas del estado.

Las plantas productoras de hormigón premezclado existentes en puerto Montt son: 1 Planta de Hormigones Premezclados Ready Mix, 1 Planta de Hormigones Premezclados Búfalo, 2 Plantas de Hormigones Lafarge, 1 planta de Hormigones Hurtado.

En la comuna de Puerto Montt el esquema de producción es el siguiente:

- 20% Cementos Bío Bío con Ready Mix.
- 28% – 30% Grupo Polpaico con Pétreos.
- 30% Lafarge y Melón.
- 8% Hormigones Búfalo.
- 14% – 16% Hormigones Hurtado.

Para el funcionamiento de estas empresas fabricantes de hormigón premezclado, se necesita contar con proveedores de áridos que cumplan con los requisitos técnicos solicitados y con un eficiente abastecimiento de materiales a sus plantas de fabricación.

Para satisfacer esa gran demanda de áridos se instalaron dos empresas que apuntan a satisfacer este mercado:

- Áridos Petromín, parte del holding de Cementos Bío Bío, ubicada en la comuna de Puerto Varas, específicamente en la Ruta 5 Sur km 1011,6 sector La Laja, distante aproximadamente 12 km de Puerto Montt.

- Áridos La Esperanza, ubicada en la comuna de Puerto Montt en el sector de La Vara, ubicada entre Puerto Montt y Alerce, distante aproximadamente a 10 km de Puerto Montt.

Estas dos empresas se encargan de abastecer de áridos a las plantas de hormigón premezclado que funcionan en la comuna de Puerto Montt, excluyéndose de sus clientes la planta de Hormigones Premezclados Hurtado que trabaja con áridos de la empresa Erich Guerrero.

En cuanto al movimiento de áridos que se genera por las obras de edificación, reparación de caminos particulares, de empresas, ampliaciones de plantas, usos en bases, etc. Se consultó en tres empresas productoras que dieron un número estimativo de ventas:

Áridos Alto Bonito: 150 a 180 m³/día; total mes: 3900 m³ a 4680 m³.

Áridos Erich Guerrero: 160 a 200 m³/día; total mes: 4160 m³ a 5200 m³.

Áridos R. Uribe: 100 a 130 m³/día; total mes: 2600 m³ a 3380 m³.

De la producción aproximada que tienen estas empresas y las demás, existe un porcentaje considerable de áridos que son vendidos a personas particulares, ya sean contratistas, maestros que trabajan de manera particular y otras personas que desean mejorar sitios. Este porcentaje bordea el 30% de la producción mensual en las primeras dos y el 60% en la segunda. Esto nos aproxima a un número de 4.100 m³.

Por otra parte, se averiguó mediante encuestas a parte de las empresas constructoras presente en la comuna, acerca de la cantidad de material que necesitan en obra de manera constante y la manera en que valoran el servicio, ya sea por el tiempo de entrega, calidad de los materiales etc. Bajo estas circunstancias se llegó a que estas empresas ocupan de manera regular alrededor de 9.000 m³ por mes, apuntando eso sí, que es muy relativo debido a la demanda de trabajo que sostengan.

Estacionalidad de la demanda

En cuanto a la estacionalidad de la demanda, según lo consultado a los productores de las plantas de áridos y se obtuvo lo siguiente.

Tabla N°2: Estacionalidad de la demanda

	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
%Actividad	100	100	100	70	60	50	50	60	70	90	100	100

El gran motivo que justifica estas cifras, según los productores, son las condiciones climáticas de la zona. Específicamente la lluvia en la región es un impedimento a las iniciativas tanto privadas como públicas para emprender en la construcción de sus proyectos. Por la misma razón es que en los meses del final y principio del año se concentra un alto grado de actividad.

6.2.3.- Situación proyectada:

Respecto a la situación que se espera para este rubro en la comuna, se asoma un futuro próspero, debido a que la población de Puerto Montt va creciendo de manera considerable. Según el censo de 2002 la población de Puerto Montt alcanzaba los 175.938 habitantes, mientras que en el 2010 se proyectan 236.000 habitantes (Fuente: Censo 2002, INE), todo este crecimiento va acompañado de infraestructura, llámese postas, jardines, colegios, infraestructura vial y otros. Además a fines del presente año comienzan los trabajos para la construcción de la doble vía Puerto Montt – Parga.

También se espera un megaproyecto que se realizara en el acceso a la ciudad, contemplando un gigantesco viaducto que conecte la ruta 5 con la ruta 7, proyecto que demandara una millonaria inversión y una cantidad considerable de mano de obra y materiales.

A corto plazo según estadísticas del banco central, se espera que el país crezca a niveles de 5 a 5,5%, mientras que para el 2011 se esperan tasas de crecimiento de 5,5 a 6,5%, según informe de política monetaria, septiembre 2010, Puerto Montt.

Además de intentar vislumbrar de cierta manera el futuro para el cual el proyecto desarrollará sus actividades, es importante situarse en dos situaciones y reflexionar

acerca de ellas, una es la situación del futuro sin implementación del proyecto y la otra es la situación futura con proyecto.

Para el primer caso, si no se implementa el proyecto y crece la demanda del producto, queda como resultado que las empresas existentes amplíen sus operaciones, creciendo como empresas ó que se forme una o varias otras dedicadas a la actividad en vista de que existe cabida para ellos en el mercado. Otra opción sería que las plantas que están centradas en abastecer a las hormigoneras tomaran partido en la venta de áridos a las constructoras y/o particulares.

Para el segundo caso, la implementación del proyecto podría absorber en parte el alza presunta de la demanda requerida del producto.

En cuanto al mercado en sí, no se vería revolucionado ni mayormente afectado, debido a que el producto no es algo nuevo que cambie el comportamiento del consumidor de manera radical. Más allá de eso, sería una nueva opción que existiría dentro de la gama de productos base.

La diferencia con respecto a los actores de la competencia puede radicar en la forma de promocionar los productos o la empresa en sí, se deberá idear una manera de dar a conocer la empresa de manera eficiente, dado que la publicidad existente en el sector carece de una propuesta jugada y constante.

6.2.4.- Análisis de las Cinco Fuerzas de Porter

El análisis de las “Cinco Fuerzas de Porter”, es un modelo estratégico elaborado por el economista y profesor Michael Porter de la Harvard Business School Michael Porter en 1979.

Las 5 Fuerzas de Porter, es un modelo holístico que permite analizar cualquier industria en términos de rentabilidad. Fue desarrollado por Michael Porter en 1979 y, según éste, la rivalidad con los competidores viene dada por cuatro elementos o fuerzas que, combinadas, crean una quinta fuerza: la rivalidad entre los competidores.

Análisis del Consumidor

La estrategia comercial que se defina tendrá repercusión directa en los ingresos y egresos del proyecto y será influida principalmente por las características del consumidor y, secundariamente, del competidor.

La agrupación de consumidores, de acuerdo con algún comportamiento similar en el acto de compra, se denomina segmentación, la cual reconoce que el mercado consumidor está compuesto por individuos que los hace tener necesidades y deseos también distintos.

Si el producto debe entrar a competir con otros ya establecidos, será necesario realizar estudios para determinar el grado de lealtad a una marca o lugar de venta, los efectos de las promociones y publicidad de la competencia sobre el consumidor y la sensibilidad de la demanda, tanto al precio como a las condiciones de crédito, entre otros aspectos.

Según lo descrito con anterioridad, se procede a analizar la necesidad que cubren los productos ofrecidos:

Función: “Áridos para construcción”

Como el nombre lo indica, los productos son generalmente insumos básicos de cada obra, teniendo muchos usos: componente de hormigón, rellenos para mejoramiento de terrenos, bases, gaviones, caminos particulares, entre otros.

Características de los Consumidores:

El grupo consumidor de estos productos está segmentado en: plantas de hormigón premezclado, empresas constructoras, servicios públicos, particulares dedicados a la construcción como contratistas y personas que necesiten del producto.

Una diferencia que existe entre los consumidores es que la gran mayoría necesita los áridos en obra, pero existen constructoras y particulares que poseen camiones y compran el material puesto en el pozo.

De las constructoras encuestadas, el 90% manifestó su aprobación a la idea de probar los servicios de una empresa nueva, dejando entrever de manera clara que la lealtad a un proveedor fijo es casi nula. Esto se manifiesta siempre y cuando los precios

sean menores o iguales a los de la competencia, porque de otra manera no existiría un punto de motivación para trabajar con otra empresa proveedora.

En cuanto al plazo de pago que necesitan las empresas, generalmente es de 30 días, al igual que los servicios públicos. Para los particulares el pago es al contado y con contratistas existe un cierto nivel de negociación.

El mercado objetivo estará compuesto por empresas constructoras, municipalidades, servicios públicos y particulares.

Se deja fuera del segmento consumidor a las plantas de hormigón premezclado, que si bien presentan un alto consumo en volumen de áridos, se debe contar con una alta inversión para cumplir con esa demanda y respetar un contrato de régimen anual, el que para términos de este proyecto se torna inviable. Además la empresa áridos Petromín es parte del holding de Cementos Bío Bío, por lo tanto su misión en esta zona es satisfacer la demanda de otra sociedad del holding como lo es Ready Mix y a su vez la de otras plantas como Búfalo. En cuanto a las plantas de cemento Melón, como Pétreos manifiestan altísimo grado de satisfacción con su proveedor actual, con quien tienen contrato en esta y otras regiones, transformándose en casi imposible un cambio en proveedor de áridos, ya sea por la inversión, como antes se mencionó, como para asegurar una entrega constante y calificada como estas hormigoneras lo necesitan.

Perfil Geográfico:

Áridos del Sur Limitada desarrollará su actividad en la comuna de Puerto Montt, por tanto los potenciales consumidores que requerirán los productos se enmarcarán dentro de ese territorio.

Por otra parte, si los clientes así lo requieren, se podrá transportar el material a comunas aledañas, como Los Muermos, Maullín, Puerto Varas, Frutillar y otros sectores cercanos a Puerto Montt, habitualmente en un radio de 100 km.

Perfil Socioeconómico:

Al ser un producto básico para el desarrollo de la construcción, no presenta distinción sobre el nivel socioeconómico del consumidor. Por esta razón, los interesados en adquirir el producto pueden ser particulares con capacidad de pago, empresas constructoras, contratistas y servicios públicos.

Volumen medio de consumo:

Según encuestas realizadas a un número determinado de empresas constructoras se estimo que el total de metros cúbicos que ocupan al mes bordea los 9.000.

Por su parte, la única forma que se encontró para poder estimar el volumen de consumo por parte del grupo de particulares y contratistas, fue consultando el nivel de ventas que genera el mismo en las plantas extractoras de la competencia. A través de ello se llevo a cifras que van de 30% a 60% de la producción.

Análisis de proveedores

Identificación de proveedores:

En el proyecto de extracción y venta de áridos, se requiere de tres insumos básicos para la producción y comercialización de los productos.

Estos son: Combustibles para el movimiento del los vehículos y maquinaria tanto para la operación de la retroexcavadora, como para el despacho con el camión, Lubricantes para partes mecánicas de retroexcavadora y camión, y además, repuestos para los equipos.

Además, para los primeros períodos de operación se necesitará proveedor de camiones tolva para la operación de la empresa.

Grado de concentración y oferta de los proveedores:

Insumos: combustible, lubricante y repuestos.

De ellos existe una un gran número de proveedores en la comuna, por lo tanto existe un bajo grado de concentración por la gran cantidad de oferentes del producto, algunas de estas son: Estaciones de Servicio: Copec, Petrobras, Shell y Terpel, Lubricantes se pueden encontrar en las mismas estaciones o en casas de repuestos y lubricantes como Kaufmann S.A, Importadora Caren, Repuestos Panamericana, Filtros Montt y otros.

Con respecto a los proveedores de camiones, existe una empresa seria y responsable: Víctor Asencio Transportes, que manifiesta su aprobación a un programa pactado, no existiendo problema alguno para arrendar equipos.

Grado de diferenciación del servicio ofrecido por el proveedor:

Existe un bajo nivel de diferenciación entre los distintos proveedores de todos los insumos necesarios, ya que todos entregan un producto que es estándar para el consumidor.

Con respecto a los servicios de arriendo de equipos, la empresa se diferencia por ser profesional en su proceder, manteniendo una política de empresa clara, con reglamento interno y demás requisitos legales vigentes.

Análisis de competidores potenciales:

Competidores potenciales, serían aquellas empresas dentro de otros grupos estratégicos quisieran modificar su estrategia genérica, cambiándose al grupo que integra Áridos del Sur.

Otra opción sería que las empresas constructoras que poseen maquinaria, opten por adquirir un terreno y hacer un pozo de explotación de áridos.

Barreras de Entrada:

- **Economías de escala:** Áridos del Sur no posee economías de escala, ya que es una empresa nueva que producirá sus productos en su pozo de extracción y el hecho de producir mayor cantidad no abarata en medida considerable los costos de producción.
- **Diferenciación del producto:** La diferenciación no representa una barrera de entrada al sector, debido a que los productos son comunes entre todos los competidores.
- **Requisitos de capital:** Se requiere de inversión considerable para la producción de áridos, tanto para la adquisición de equipos de transporte como maquinaria para remoción y selección.

Análisis de los Sustitutos

Por sustitutos se entiende que son productos que logren satisfacer la misma necesidad, pero que se obtenga de otra fuente o de diferente manera. Por tanto las opciones son las siguientes:

- Según la obra, se puede ocupar el material que se obtiene de las excavaciones para utilizarlo como relleno.
- Algunos Rellenos se pueden efectuar con escombros o materiales desechados de otras obras.
- Que en el lugar donde se realiza la construcción de poblaciones, exista material árido de calidad y la empresa prefiera obtenerlo desde ahí.

Análisis de competencia

El poder de negociación que se manifiesta en esta industria es diverso, debido a que el mercado está compuesto por varios tipos de clientes, cada uno buscando satisfacer sus necesidades de la manera que más le convenga. Por ello es que el poder de negociación que poseen es variable, a manera general, lo que es constructoras y particulares como contratistas poseen un poder de negociación alto, siempre que sean clientes antiguos y de confianza. Esta negociación se dirige a dos puntos claves, el primero de ellos es el precio v/s cantidad, es decir que a mayor cantidad se estima que el proveedor disminuya el precio del producto, el otro es la rapidez de entrega.

No se manifiesta una gran rivalidad entre las empresas, generalmente todas se encuentran con trabajo, debido a que cuentan con clientes de cabecera que valoran ciertos aspectos de cada uno. Además, en la comuna y sectores aledaños siempre se manifiesta un alto número de construcciones e iniciativas particulares, las que dan paso a que todas las empresas de áridos tengan trabajo de manera regular.

El poder de negociación que existe con los proveedores es relativamente bajo, debido a que los proveedores en esta industria, están enfocados a abastecimiento de combustible y otros insumos necesarios para el funcionamiento de la maquinaria, por ende, la única negociación que se da son plazos de pago.

La amenaza de nuevos competidores está presente, aunque las barreras de entrada son grandes dado la gran inversión, en caso de darse una nueva competencia, los

más cercanos a ella sería alguna constructora como Hurtado o Luis Navarro, que generalmente tienen obras en la ciudad y cuentan con un gran número de equipos adecuados para un trabajo de extracción de áridos.

La diversidad entre competidores es baja, los materiales generalmente son los mismos, puede variar el porcentaje de chancado según la planta, pero a grandes rasgos la calidad del material esta corroborada, así se demuestra en el sector alto bonito por ejemplo, que la estratigrafía del suelo es apto para la extracción de áridos para construcción.

Debido a la baja creatividad en la publicidad y promoción de los productos el valor de la marca para esta industria es bajo. Se distingue una falencia en ese sentido en este sector industrial, es una debilidad que se presenta de la cual hay que sacar provecho para idear una estrategia comercial adecuada y que sea capaz de captar la atención y curiosidad de los clientes.

6.2.5.- Estrategia Comercial

La estrategia comercial que se defina para el proyecto deberá basarse en cuatro decisiones fundamentales que influyen individual y globalmente en la composición del flujo de caja proyectado. Tales decisiones se refieren al **producto, el precio, la promoción y la distribución**. Cada uno de estos elementos estará condicionado, en parte, por los tres restantes. Así, por ejemplo, el precio que se defina, la promoción elegida y los canales de distribución seleccionados dependerán directamente de las características del producto.

Producto:

Marca:

La marca del producto será “Áridos del Sur Limitada”.

Respecto de los atributos generales de la marca, se puede inferir que:

El nombre de la marca es corto, simple y no tiene problemas de fonética.

La elección de este nombre particular, se ideó por varias razones. Por un lado menciona el producto que ofrece la empresa “áridos”, con ello los clientes conocerán de

manera inmediata cual es la actividad de la empresa. Por otra parte, pretende señalar a grandes rasgos el lugar o entorno geográfico en el que se desenvuelve la empresa.

Tecnología que se puede aplicar a los procesos de selección de áridos en un pozo:

Industrial:

Son plantas mecanizadas que procesan los áridos y los seleccionan por tamaño. Estas seleccionadoras pueden obtener áridos de canto rodado, ó, también puede ser seleccionadora con chancador, la cual obtiene áridos de canto partido. Frecuentemente este tipo de tecnología es usada en empresas medianas a grandes, debido a los costos de la maquinaria, costos de energía y costos de equipos necesarios para la alimentación adecuada de la planta.



Figura N°6: Planta Chancadora, Fuente: Áridos Erich Guerrero, oct. 2010 Puerto Montt.

Artesanal Mecanizada:

Este tipo de tecnología incluye la selección de los áridos mediante arneros, que es una estructura metálica que tiene un tejido inclinado que sirve de tamiz sobre el cual la máquina vierte el material.



Figura N°7: Arnero de base bajo 2,5", Fuente: Áridos R. Uribe, oct.2010, Puerto Montt.



Figura N°8: Vista panorámica de extracción de áridos. Fuente: Áridos R. Uribe, oct.2010, Puerto Montt

De acuerdo a estas formas de trabajo, es que se deberá escoger una de las dos o una combinación de ambas de tal manera que la empresa que se desea instalar tenga un buen nivel de producción y calidad en sus productos.

Con la primera opción de planta de chancado se puede obtener:

(Fotografías capturadas en pozo de Áridos Erich Guerrero, octubre 2010, Pto. Montt)



Figura N°9: Gravilla ¾"



Figura N°10: Grava 2-2,5"



Figura N°11: Base Chancada



Figura N°12: Arena

Con el segundo método, mediante el uso de arneros se puede obtener:

(Fotografías capturadas en pozo de Áridos R. Uribe, octubre 2010, Pto. Montt)



Figura N°13: Arena de arnero



Figura N°14: Base 2,5" de arnero



Figura N°15: Grava canto rodado 2,5”

La obtención de grava suele ser muy difícil, según comentan los productores de grava con arnero, debido a que a veces sale con mucha arena y es mucho trabajo para obtener un producto de buena calidad.

Solución propuesta para el proyecto:

Como va a ser un proyecto nuevo, que necesita entrar con fuerza y con una gama de productos similar a la existente, es que se ha pensado en invertir recursos en una planta seleccionadora de áridos, con proceso de chancado. De esta planta se obtendrán tres tipos de materiales: Grava 2”-2,5”, Gravilla $\frac{3}{4}$ ” y Arena. La base granular chancada se obtendrá ajustando el proceso de la seleccionadora.

Además de la planta de selección y chancado, se dispondrá de un arnero para obtener base de canto rodado de 2”- 2,5”, y bolones.

Dentro de la gama de materiales también se obtendrá estabilizado integral, que se utiliza permanentemente en la mejora de suelos, en los caminos rurales y rellenos.

Promoción:

El objetivo comunicacional que se plantea la empresa es llegar con publicidad a parte de los grupos de consumo, estos serían los del ámbito rural y el área de los particulares y contratistas, con el fin de que conozcan los productos, el nombre de la empresa y se interesen en hacer negocios. Para ello se ha pensado en maneras simples que pueden demostrar gran efectividad a un bajo costo.

El argumento para invertir en publicidad se basa en que las estrategias de marketing que se observan en el medio son muy pobres y poco innovadoras. Con ello nos referimos a que, solo se cuenta con avisos en páginas amarillas, logotipos en camiones, tarjetas de visita y algunos calendarios.

Dada esta situación es que se plantea apostar por un Mix Comercial a través de distintos medios apuntando a diferentes segmentos del mercado:

- Promoción radial a través de Radio Reloncaví. Este medio es seguido de manera constante y fiel, por todos los sectores rurales de la zona y no existe empresa de la competencia que promocióne sus avisos en estos medios.

Por tanto esta idea impulsa a que se conozca el nombre de la empresa en el sector rural, los productos y servicios que se ofrecen.

El precio del aviso es de \$50.400 por una frase de 15 segundos. El horario de publicidad se puede elegir entre las 12:00 y las 15:00, en ambos horarios hay programas dirigidos a la gente del área rural.

De los doce meses del año el aviso radial contratado será mes por medio.

La misma radio se encarga de la producción del aviso, basta solo con llevar el texto.

- Se considerará la posibilidad de instalar letreros, dejar afiches o entregar publicidad en los parabrisas de los vehículos en ferreterías importantes de la comuna, como es el caso de Ferreterías Weitzler, Construmart y Homecenter. Estos centros ferreteros tienen diariamente una alta cantidad de clientes en sus instalaciones, el objetivo es que personas que estén construyendo se percaten de la existencia de la empresa y sus productos y servicios.

Los letreros, se instalarán con el permiso y previa conversación con los respectivos encargados del local, para evaluar posibles cobros por el permiso de instalar la propaganda. Esta promoción se realiza con el objetivo de llegar a público que esté construyendo y pudiese necesitar áridos.

Los afiches o los volantes, también se dispondrán con el debido permiso de los encargados del local, la idea es no molestar ni faltar el respeto a los encargados de las sucursales.

- En los meses de diciembre y enero se entregarán calendarios con el nombre de la empresa y la paleta de productos, la idea es que sea otro medio de publicidad. Se estima que es de gran eficiencia, dado que pasa un año entero a la vista, siempre y cuando el cliente lo ocupe.
- Por último, se contratará aviso en las páginas Amarillas de Publiguías cuyo valor asciende a \$55.000 mensual.

Gastos en publicidad y marketing:

Publiguías, publicidad en radio y demás soluciones propuestas:

El contrato por aviso en páginas amarillas de Publiguías, tiene un valor mensual de \$50.000, la radio \$50.400 y demás soluciones como tarjetas de visita y letreros en ferreterías \$40.000

Precio

Datos como resultado de encuestas a Empresas constructoras:

El 90% del total encuestado, afirma que de existir otro proveedor que disminuya los precios en un 5% por los materiales puestos en obra, se cambiaría a esta opción más económica.

Solo el 10% afirma que no cambiaría su proveedor de áridos, debido a la confianza que se ha creado durante años.

A continuación se presentan gráficos obtenidos a partir de la encuesta de elaboración propia, destinada a estudiar demanda de áridos por parte de las empresas constructoras. La encuesta está adjunta en documentos anexos.

Precios pagados por constructoras

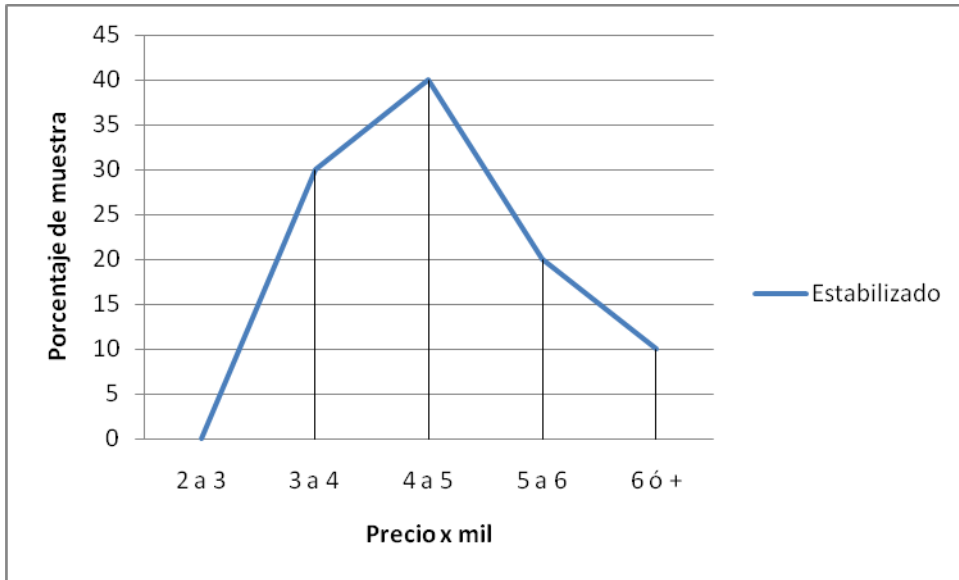


Figura N°16: Precios de Estabilizado Integral

Para el estabilizado integral, se aprecia en el gráfico que el 70% compra el material en un rango de precio de 4 a 5 mil por metro cúbico.

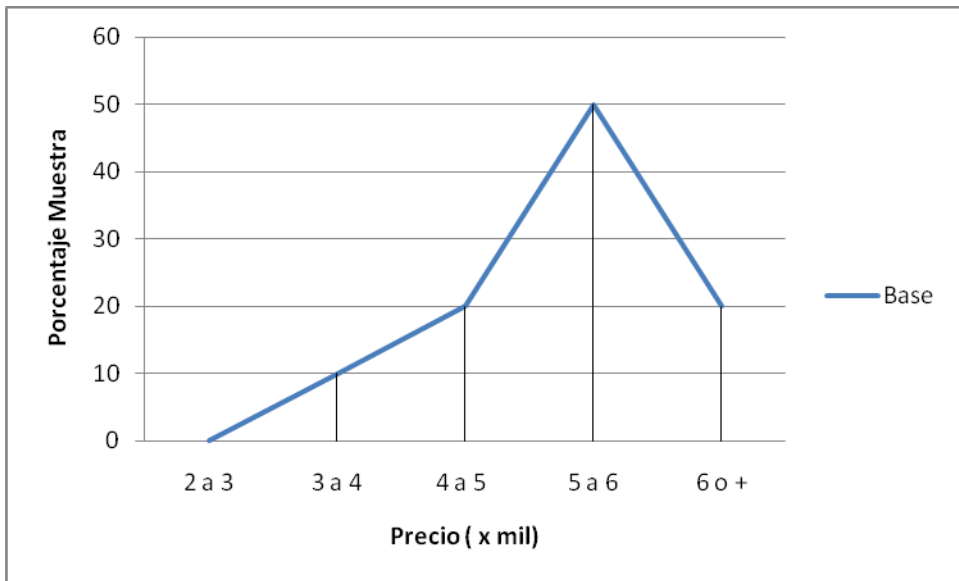


Figura N°17: Precios de Base

Para base bajo 2 a 2,5” la mayor suma de porcentaje (70%) de la muestra, paga entre 4mil y 6 mil por metro cúbico.

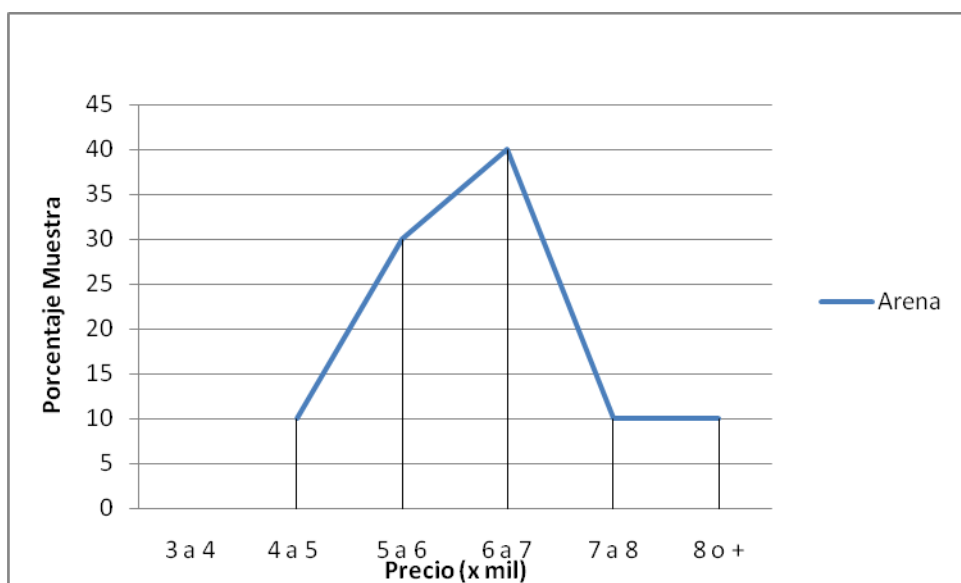


Figura N°18: Precios de Arena, Fuente:

Para la arena, el 70% de la muestra paga entre 5 y 7 mil por metro cúbico.

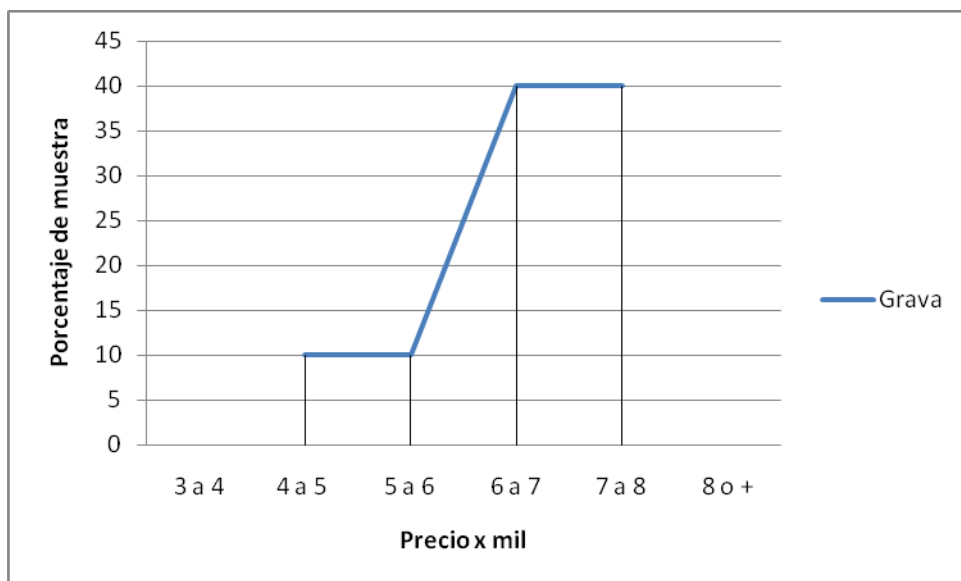


Figura N°19: Precios de Grava

Para la grava el 80% de la muestra para entre 6 y 8 mil por metro cúbico.

Por lo tanto, los precios serán similares a los que se manejan en el mercado, partiendo con un descuento de un 5%, según la negociación que se logre con los clientes, dado que

las encuestas reflejan que de bajarse el precio en este porcentaje, los clientes optan al cambio de proveedor.

Área Pública:

Se analizarán las propuestas adjudicadas del rubro, para el período enero 2008 a enero 2009, enero 2009 a enero 2010 y enero 2010 a 15 noviembre 2010, en la Región de Los Lagos, precisamente en las comunas más cercanas a Puerto Montt.

En lo que respecta a los precios con los cuales Áridos del Sur participará en las licitaciones públicas, se tomaron de base los precios ofertados por la competencia en el período 2009, debido a que su variación con los del 2010 es escasa y además el período 2010 aún está en curso.

Ilustre Municipalidad de Llanquihue:

N° Adquisiciones: 1437-392-L109, 1437-167-L109 y 1437-141-L109-28

Tabla N°3: Precios adjudicados por I. Municipalidad de Llanquihue

I. Municipalidad de Llanquihue	
Material	Precio Unit.
Base	4600
Gravilla	8300
Arena	7200
Grava	8300
Bolón	8900

Fuente: www.mercadopublico.cl

Estos precios son lo que se manejan respecto a los áridos puestos en las diferentes obras de la Municipalidad.

Áridos del Sur fijará sus precios rebajando un 5% el precio mostrado en la tabla, de manera de poder entrar en competencia por los pedidos.

Ilustre Municipalidad de Puerto Montt:

N° Adquisiciones: 2328-938-L109, 2328-1084-L109, 3046-539-L109, 3480-39-L109

Tabla N°4: Precios adjudicados por I. Municipalidad de Puerto Montt

I. Municipalidad de Puerto Montt	
Material	Precio Unit.
Arena	10200
Grava	10200
Gravilla	13000

Fuente: www.mercadopublico.cl

Al igual que el municipio anterior, los datos de la tabla mostrada son los precios que maneja la Municipalidad de Puerto Montt.

Áridos del Sur fijará sus precios de la misma manera, rebajando un 5% los precios mostrados y de esta manera poder competir.

Ilustre Municipalidad de Los Muermos:

N° Adquisición: 1522-36-LE09

Tabla N°5: Precios adjudicados por I. Municipalidad de Los Muermos

I. Municipalidad de Los Muermos	
Material	Precio Unit.
Grava	9800
Gravilla	10500
Arena	8500
Estabilizado	7500

Fuente: www.mercadopublico.cl

Para entrar en competencia Áridos del Sur, rebajará el precio 3% debido a que Los Muermos está a mayor distancia de Puerto Montt.

Ilustre Municipalidad de Maullín:

N° Adquisiciones: 4086-228-L109, 4086-123-LE09

Tabla N°6: Precios adjudicados por I. Municipalidad de Maullín

I. Municipalidad de Maullín	
Material	Precio Unit.
Arena	10000
Ripio	11000

Fuente: www.mercadopublico.cl

Áridos del Sur rebajará su precio en 3%, debido a la distancia.

Ilustre Municipalidad de Calbuco:

N° Adquisiciones: 3479-198-L109, 3479-415-L109

Tabla N°7: Precios adjudicados por I. Municipalidad de Calbuco

I. Municipalidad de Calbuco	
Material	Precio Unit.
Estabilizado	7142
Base	6975

Fuente: www.mercadopublico.cl

Para este municipio, Áridos del sur rebajará su precio en 2% debido a la distancia.

Los cuadros exhibidos anteriormente, representan los principales materiales pedidos durante el año, el resto estará sujeto a la evaluación del administrador de Áridos del Sur, quien tendrá como base el estudio de precios propuesto anteriormente.

Particulares

Este grupo de consumidores es muy difícil de estudiar, debido a que generalmente son compradores eventuales. La única forma de obtener información acerca de la cantidad de metros cúbicos que solicitan, está en el estudio de la competencia. Es decir, qué porcentaje de la producción de la competencia, es vendida a este grupo consumidor.

Para obtener esta información se consultaron directamente los datos necesarios a los competidores. La información que se logró obtener, es que todos fijan un precio

mínimo, es decir si alguien necesita 2m³, se les cobra como mínimo entre \$25.000 y \$30.000. Este precio es fijo en las empresas hasta alrededor de 4 m³ de material.

Los precios que cobran como base por los materiales puestos en la ciudad a particulares son:

<i>Estabilizado integral:</i>	<i>\$5.500</i>
<i>Base:</i>	<i>\$6.000</i>
<i>Arena:</i>	<i>\$7.000</i>
<i>Grava</i>	<i>\$8.000</i>
<i>Bolones</i>	<i>\$6.500</i>

Áridos del Sur utilizará los mismos valores para sus ventas a particulares, con capacidad de negociación para el cliente según las características del pedido.

6.2.6.- Proyección de demanda

La elección del método correcto de proyección dependerá principalmente de la cantidad y la calidad de los antecedentes disponibles, así como de los resultados esperados. La efectividad del método elegido se evaluará en función de su precisión, sensibilidad y objetividad.

Para este estudio se usarán los Métodos Cualitativos, que se basan principalmente en opiniones de expertos. La importancia de estos métodos en la predicción del mercado se manifiesta cuando los métodos cuantitativos basados en información histórica no pueden explicar por sí solos el comportamiento futuro esperado de alguna de sus variables, o cuando no existen suficientes datos históricos.

Empresas Constructoras:

Según las empresas encuestadas estas ocupan un total de 9.000 m³ mes en total. La única empresa que indicó su negativa a cambiar de proveedor ocupa 250 m³ mes aproximadamente y los precios estaban bajo el rango en el que participa Áridos del Sur.

Por tanto un total estimativo es que las empresas constructoras encuestadas y dispuestas a cambiar de proveedor mueven un total de 8.750m³/mes.

Según observaciones tomadas durante las encuestas los distintos materiales se piden generalmente en los siguientes porcentajes:

35% Base, 15% Estabilizado Integral, 25% Arena y Gravilla; 25% para Grava y bolones.

Como Áridos del Sur es una empresa nueva, se estima que podría obtener una demanda de un 20% dentro de los primeros años. Esto asciende a un total de 1.750 m³ de áridos mensual.

Esta cifra iría en aumento a medida que existan más obras de magnitud en la ciudad y que la empresa logre dar a conocer sus productos. Con un buen manejo en la gestión con las empresas constructoras se puede llegar a tener un 30% de su demanda y más.

Área Pública:

Según lo observado en la recopilación de propuestas, de los períodos nombrados anteriormente, se observa que la adquisición de áridos parte de manera tímida durante el año 2008, pero en el 2009 sufre un gran cambio, creciendo los montos transados en 13,5 veces.

Mientras tanto, lo que va del período 2010, está al borde de alcanzar el monto transado en todo el año anterior, lo que hace pensar que este año puede llegar doblar el monto del 2009.

Tabla N°8: Dinero transado por organismos públicos en años 2008,2009 y 2010

Dinero Transado	Año
\$ 1.086.491	2008
\$ 14.695.912	2009
\$ 21.876.127	2010

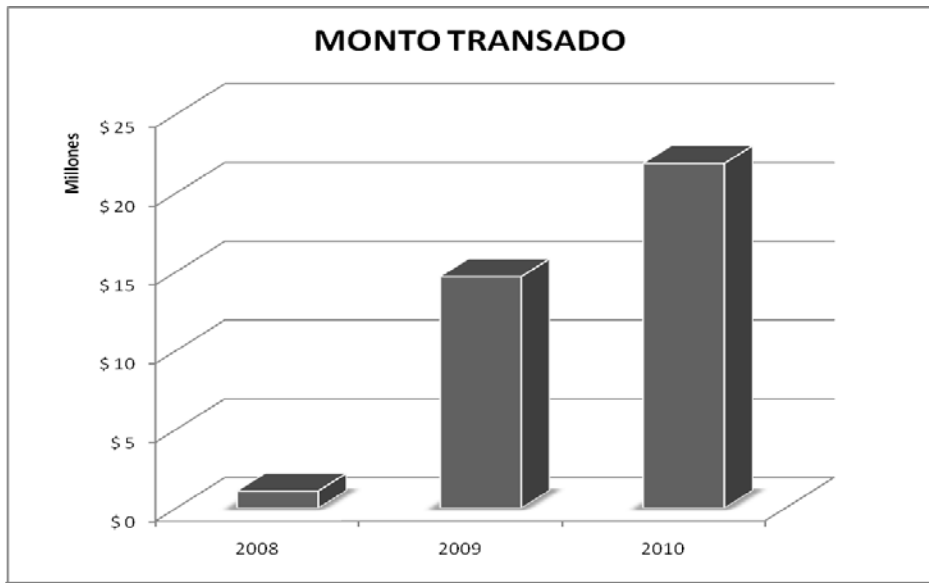


Figura N°20: Gráfico comparativo de monto transado, Fuente: www.mercadopublico.cl.

En cuanto a los m3 de material árido adjudicado, su situación es similar a la de los montos transados, es decir, tímida en 2008, alto crecimiento en 2009 y en lo que respecta a 2010 sobrepasó las cifras transadas en todo el período anterior.

Tabla N°9: M3 transado por organismos públicos en años 2008,2009 y 2010

M3 Transados	Año
91	2008
1631	2009
1993	2010

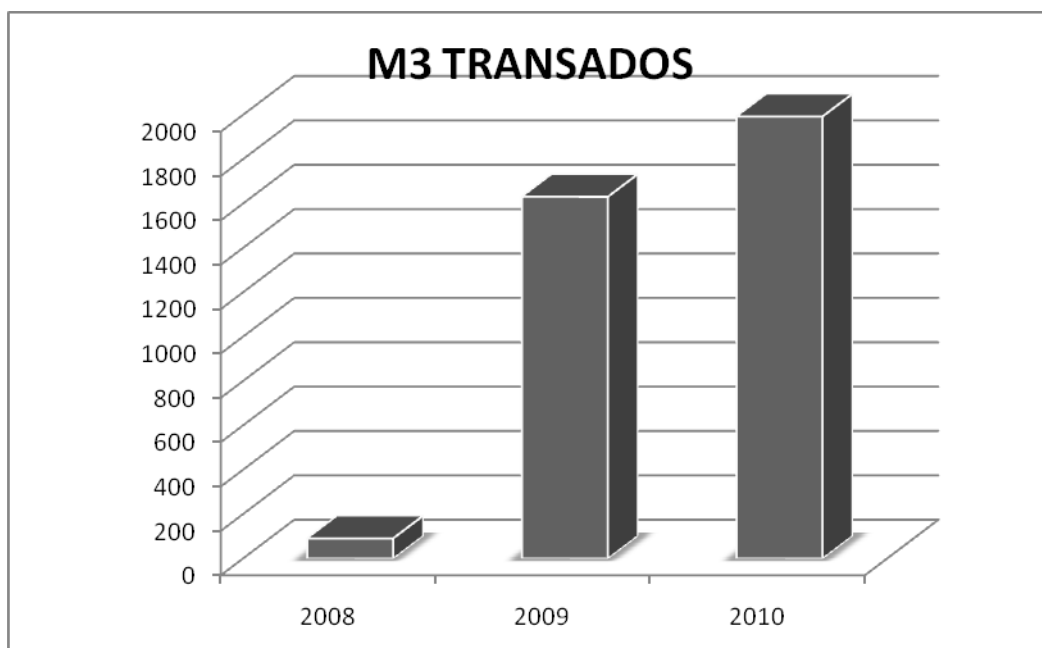


Figura N°21: Gráfico comparativo de monto transado Fuente: www.mercadopublico.cl.

Lo que respecta al porcentaje de participación de cada entidad, se manifiesta de la siguiente manera:

Tabla N°10: M3 transado por organismos públicos en año 2008

Año 2008	
Entidad	M3
M. Calbuco	79
Gendarmería	6
Fza. Aérea	6

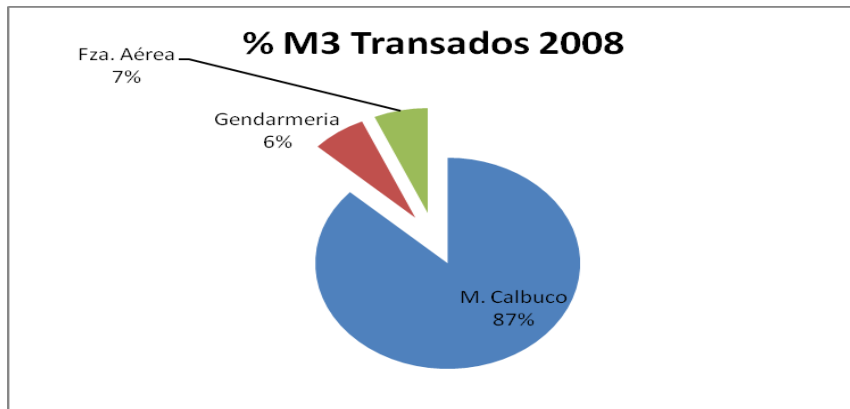


Figura N°22: Gráfico de torta, m3 transados en 2008 por organismos públicos. Fuente: www.mercadopublico.cl.

Tabla N°11: M3 transado por organismos públicos en año 2009

Año 2009	
Entidad	M3
M. Calbuco	321
M. Llanquihue	724
Fzas. Armadas	51
M. Purranque	49
M. Pto. Montt	35
Gendarmería Osorno	22
M. Muermos	353
M. Maullín	76

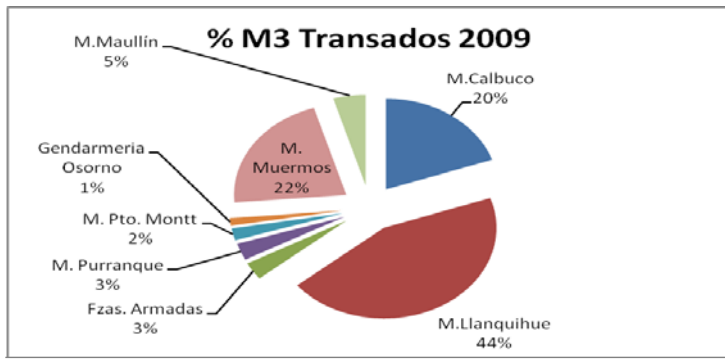


Figura N°23: Gráfico de torta, m3 transados en 2009 por organismos públicos, fuente: www.mercadopublico.cl

Tabla N°12: M3 transado por organismos públicos en año 2010

Año 2010	
Entidad	M3
M. Pto. Montt	563
Gendarmería	36
Fza. Aérea	3
M. Frutillar	59
M. Purranque	13
M. Maullín	42
M. Muermos	807
M. Llanquihue	470

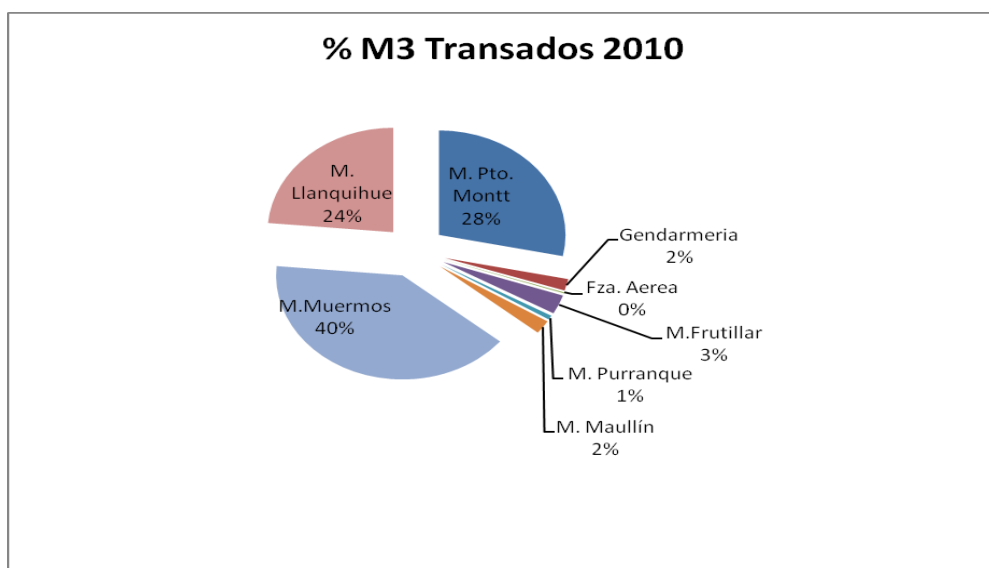


Figura N°24: Gráfico de torta, m3 transados en 2010 por organismos públicos. Fuente: www.mercadopublico.cl.

Según el gráfico del último período queda de manifiesto que la Municipalidad de Los Muermos es quien ha tenido el rol protagónico del año, de los demás se puede decir que no son constantes.

En los gráficos muestran que la I. Municipalidad de Llanquihue toma un papel más protagónico durante los dos últimos años.

Los precios adjudicados de estos pedidos son conocidos y Áridos del Sur competirá con los oferentes que se adjudicaron las partidas, haciendo las disminuciones en sus precios señaladas en la etapa anterior.

Por lo mismo, se espera que Áridos del Sur obtenga resultados positivos de su participación en las propuestas públicas, dado la baja participación de las empresas competidoras.

Entonces se estima que Áridos del Sur pueda llegar a adjudicarse una cantidad equivalente al 50% de la demanda pública del período 2010, debido a que como los gráficos manifiestan que las entidades municipales están usando el medio de compras públicas de manera más constante y eficiente, lo que hace presumir que la tendencia al alza de las solicitudes de áridos prosiga en los años sucesivos.

En cuanto a metros cúbicos de demanda proyectada, es muy difícil dar un número específico, solo se podría inferir el nivel de monto que sería capaz de adjudicarse a nivel anual y a través de este obtener una aproximación promedio de los m³ proyectados para Áridos del Sur.

El monto aproximado anual y base que se espera para Áridos del Sur sería de \$10.968.064 que equivale al 50% de lo transado hasta ahora en el año 2010, representando una cantidad de 1000 m³/año aproximadamente.

Particulares:

Para estimar esta demanda, se acudió a la competencia para evaluar la cantidad de metros cúbicos que este grupo solicita mensualmente.

- a) Erich Guerrero: 30% de la producción mensual promedio.

Total promedio: 1400 m³.

b) Áridos Alto Bonito: 30% de la producción mensual promedio.

Total promedio: 900 m3.

c) Áridos R. Uribe: 60% de la producción mensual promedio.

Total Promedio: 1800 m3.

Cabe señalar que en estos pedidos, influye en gran medida el conocimiento de los particulares acerca de la existencia de la empresa, para esto, las páginas amarillas y otros medios de publicidad que se ocupen son de gran ayuda.

Áridos del Sur Limitada tendrá capacidad publicitaria superior a las empresas de la competencia que captará nuevos clientes tanto en zonas rurales como urbanas y también contará con inscripción en páginas amarillas, que son de vital importancia.

Por lo tanto, se estima que la demanda puede ser similar y mayor que la competencia, entonces puede llegar a vender en este mercado una cifra aproximada a los 1500 m3.

La mayor atracción que presenta este segmento del mercado es el escaso crédito que necesitan para cancelar los productos.

6.2.7.- Análisis interno-externo: FODA

Fortalezas:

- La propuesta de marketing, sobrepasa las estrategias comunes del sector convirtiéndose en un golpe mediático ventajoso.
- Existe un alto potencial de crecimiento, acompañado del sector público y de una buena llegada con las empresas constructoras, además de la esperada recuperación de un importante pilar de la economía regional como lo es la industria del salmón.
- Se tiene un grupo reducido de personal, lo que facilita el control y la toma de decisiones.

Oportunidades:

- Que se manifieste un alto dinamismo en el sector construcción para el desarrollo de proyectos en la comuna y alrededores.
- Que exista una recuperación de la economía regional, acompañada de un auge en el sector productivo del salmón, debido a que esto genera nuevos proyectos de inversión.
- La asociación con algún competidor del sector para trabajos específicos, que ahorre costos y genere mayores ganancias a ambos.
- Generar un convenio anual con algún Municipio.

Debilidades:

- Al ser una empresa nueva, implica que exista poco conocimiento de su existencia, por lo tanto, debe gestionar una cartera de clientes.
- Alta inversión inicial para llevar a cabo el proyecto.
- Debido a que el producto entregado por los oferentes es homogéneo. No se manifiesta gran fidelidad por parte del consumidor.

Amenazas:

- Que el dinamismo de la región decaiga.
- La incorporación de más empresas competidoras a la participación en propuestas públicas.
- El aplazamiento en los pagos por parte de los consumidores.
- Que exista un alza muy significativa en los precios de lubricantes y combustibles.
- Al no ser un producto de primera necesidad, su demanda se manifiesta de acuerdo a la situación económica local.

6.3.- Estudio Técnico

Los aspectos relacionados con la ingeniería del proyecto son probablemente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos e inversiones que deberán efectuarse si se implementa el proyecto. De aquí la importancia de estudiar con especial énfasis la valorización económica de todas sus variables técnicas.

El estudio de ingeniería del proyecto debe llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. Para ello deberán analizarse las distintas alternativas y condiciones en que se pueden combinar los factores productivos, identificando, a través de la cuantificación y proyección en el tiempo de los montos de inversiones de capital, los costos y los ingresos de operación asociados a cada una de las alternativas de producción.

De la selección del proceso productivo óptimo se derivarán las necesidades de equipos, y maquinaria. De la determinación de su disposición en planta y del estudio de los requerimientos del personal que los operen, así como de su movilidad, podrán definirse las necesidades de espacio y obras físicas.

El cálculo de los costos de operación de mano de obra, insumos diversos, reparaciones, mantenimiento y otros se obtendrá directamente del estudio del proceso productivo seleccionado.

El estudio técnico, no se realiza en forma aislada del resto. El estudio de mercado definirá ciertas variables relativas a características del producto, demanda proyectada a través del tiempo, estacionalidad en las ventas, abastecimiento de materias primas y sistemas de comercialización adecuados, entre otras materias, información que deberá tomarse en cuenta al seleccionar el proceso productivo.

6.3.1.- Proceso de producción

El proceso de producción se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología, combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, etcétera).

1.- Acceso tecnología: Para acceder a la elaboración de los productos, se debe contar con maquinaria para remover el material, seleccionarlo, acopiarlo y cargarlo a los camiones. Por esta razón es que se contará con una retroexcavadora a tiempo completo en la planta y un equipo de chancado y selección.

2.- Disponibilidad de materias primas y mano de obra: La disponibilidad de materias primas esta a la mano, en el mismo pozo se extrae el material para su selección y posterior venta.

Con respecto a la mano de obra, es fácil encontrar en la comuna.

3.- Razones institucionales: Pueden existir razones que pongan restricción a la producción, como impedimentos municipales ó restricciones que puede implantar conama.

4.- Tamaño del Proyecto: El tamaño es un factor fundamental para determinar la producción óptima, sin embargo ya se estableció que el proyecto partirá con una producción aproximada de 2.000 a 3.000 m³ por mes.

Descripción del proceso:

a.- Remoción de áridos en pozo: La retroexcavadora deberá primero remover el material en el pozo, con el fin de contar con integral suelto para pasarlo por el arnero y por el equipo de selección.

b.- Selección de material: La retroexcavadora carga el material que antes removió y lo lleva hasta el arnero para hacer base, o al buzón para vaciar el contenido del balde sobre éste y producir grava, gravilla y arena.

El material que se deja caer sobre el arnero tiene solo dos posibilidades: pasa o no la malla. Si pasa la malla se va acumulando bajo el arnero y si no pasa la maya, cae atrás.

El material que se deja caer sobre el buzón para que lo triture el chancador tendrá tres posibilidades, convertirse en grava, gravilla y arena, según el tamiz por el que sea capaz de pasar luego del chancado.

c.- Desocupación de arneros y seleccionador:

Una vez que el arnero esté lleno de material seleccionado, la retroexcavadora sacará este material acopiándolo en un lugar cercano y también sacará el material que no atravesó la malla depositándose en la parte posterior del arnero.

Con respecto al seleccionador, es necesario ir moviendo el material que va saliendo del proceso de selección, buscándole un acopio cercano.

d.- Carguío y distribución:

Una vez que se conoce el material que el cliente solicitó, la retroexcavadora cargará la tolva del camión con la cantidad de m³ solicitados. Una vez cargado el camión, el chofer procederá a extender la carpa o malla sobre la tolva y llevará el material al lugar solicitado.

Antes de salir de la planta, pasará a la oficina a buscar la guía de despacho correspondiente y de ser necesario se utilizarán herramientas como Googlemap para encontrar el lugar de destino.

6.3.2.- Producto Final

- Áridos para morteros y hormigones

Los áridos para morteros y hormigones, se regirán por la norma NCh163.Of.79 que señala entre otras:

Los áridos deben estar constituidos por partículas duras, de forma y tamaño estables y deben estar limpios y libres de terrones, partículas blandas o laminadas, arcillas, impurezas orgánicas, sales y otras sustancias que por su naturaleza o cantidad afecten la resistencia o la durabilidad de morteros y hormigones.

a) Requisitos granulométricos de la arena:

La granulometría de la arena, determinada según **NCh165**, debe cumplir con los límites especificados en la tabla 2.

Tabla N°13: Granulometría de la arena

Tabla 2 - Granulometría de la arena

Tamices, mm	% acumulado que pasa
10	100
5	95 - 100
2,5	80 - 100
1,25	50 - 85
0,630	25 - 60
0,315	10 - 30
0,160	2 - 10

b) Requisitos granulométricos de las gravas:

La granulometría de los áridos gruesos, determinada según NCh165, debe cumplir con los límites especificados en la tabla 3.

Tabla N°14: Granulometría de la grava

Tabla 3 Granulometría de la grava

Tamices, mm	% acumulado que pasa para los siguientes grados (definidos por tamaños límites en mm)								
	63-40	50-25	50-5	40-20	40-5	25-5	20-5	12,5-5	10-2,5
80	100	-	*)	-	*)	-	-	-	-
63	90-100	100	100	-	-	-	-	-	-
50	35-70	90-100	90-100	100	100	-	-	-	-
40	0 - 15	33- 70	-	90-100	90-100	100	-	-	-
25	-	0 - 15	35- 70	20- 55	-	90-100	100	-	-
20	0 - 5	-	-	0- 15	35- 70	-	90-100	100	-
12,5	-	0- 5	10- 30	-	-	25- 60	-	90-100	100
10	-	-	-	0- 5	10- 30	-	20- 55	40- 70	90-100
5	-	-	0- 5	-	0- 5	0- 10	0- 10	0- 15	10- 30
2,5	-	-	-	-	-	0- 5	0- 5	0- 5	0- 10
1,25	-	-	-	-	-	-	-	-	0- 5

*) Los grados 50-5 mm y 40-5 mm corresponden a mezclas de los grados 50-25 mm con 25-5 mm y 40-20 mm con 20-5 mm, respectivamente.

Materiales de base para pavimentos de hormigón

El material a utilizar está constituido por un suelo del tipo grava arenosa, homogéneamente revuelto, libre de grumos o terrones de arcilla, de materiales vegetales o de cualquier otro material perjudicial.

Granulometría:

La base debe estar constituida por mezclas de agregados granulares y finos, realizadas en plantas mecanizadas de chancado y selección, de tal manera que la granulometría este comprendida en cualquiera de las bandas de la tabla.

Tabla n°15: Banda granulométrica base granular, Fuente: código de normas y E.T. de obras de pavimentación, 2008 MINVU, pág. 26.

TABLA 3-2. BANDA GRANULOMÉTRICA BASE GRANULAR

Tamiz [mm]	% que pasa en peso	
	Banda 1	Banda 2
40	100	100
25	55-85	100
20	45-75	75-100
10	35-65	50-80
5	25-55	35-60
2	15-45	20-40
0.5	5-25	8-22
0.08	0-5	0-10

La fracción que pasa por la malla N°200 no debe ser mayor a 2/3 de la fracción del agregado que pasa por la malla N°40. La fracción que pasa la malla N°4 puede estar constituida por arenas naturales o trituradas.

Se fija como tolerancia de la banda, +/- 7 para los gruesos y +/- 3 para el fino con límite de malla 200.

Ensaye Desgaste de Los Ángeles.

El agregado grueso debe tener un desgaste inferior a un 35%, de acuerdo a este ensayo (Nch.1396 Of.1978)

Poder de Soporte de California, base con CBR 80%

El CBR debe ser superior a 80% en las bases para pavimentos asfálticos, compuestos de carpeta asfáltica y binder (Nch.1852 Of.1981).

Poder de Soporte de California, Base con CBR 100%

Se emplean en pavimentos de calles locales y pasajes.

El CBR (Nch.1852 Of.1981) se mide a 0.2" de penetración, en una muestra saturada y previamente compactada a una densidad mayor o igual al 95% de la D.M.C.S., obtenida

en el ensayo Proctor Modificado (Nch.1534/2. Of. 1978), o al 80% de la densidad relativa (ASTM 4253-00 y ASTM 4254-00) según corresponda.

Equivalente de arena

Debe tener un valor mínimo de 50%, según Nch.1325 Of.1978.

Porcentaje de sales solubles totales.

Este porcentaje no debe superar un 4%, según Nch.1444/1 Of.1980

Zonas heladas

Se debe cumplir con:

Un porcentaje medio ponderado de 12% max. Para la Desintegración por Sulfato de Sodio, según Nch.1328 Of 1977.

Un 0% de finos bajo malla 200

Partículas chancadas:

El porcentaje de partículas chancadas debe ser mayor que el 50% para lograr el CBR especificado, y que además, el 70% mínimo de las partículas retenidas en el tamiz N°4ASTM tengan, a lo menos 2 caras fracturadas mecánicamente.

Granulometría y Límites de Atterberg:

El material debe cumplir con la banda de la Tabla 3-2 y sus respectivas tolerancias y que a su vez la fracción del material que pase la malla N°40 y el IP inferior a seis sea o no plástica (NP) y el límite líquido sea inferior a 25. Los ensayos se realizan según corresponda con las normas Nch.1533.a 1978, Nch.1517/1 Of.1979 y Nch.1517/2 Of.1979.

Consideraciones:

Cabe destacar que cuando los áridos son entregados a particulares y contratistas, estos no realizan ningún tipo de ensayo para comprobar las características

del material. Todo queda en una inspección visual y de acuerdo a la experiencia del trabajador.

En cuanto al material estabilizado integral, este no cumple con características específicas como las bases o los materiales para hormigón, debido a que generalmente se ocupa para relleno de sitios o para hacer caminos particulares en parcelas o predios.

6.3.3.- Flujo del proceso para la elaboración y distribución de áridos con dos casos posibles:

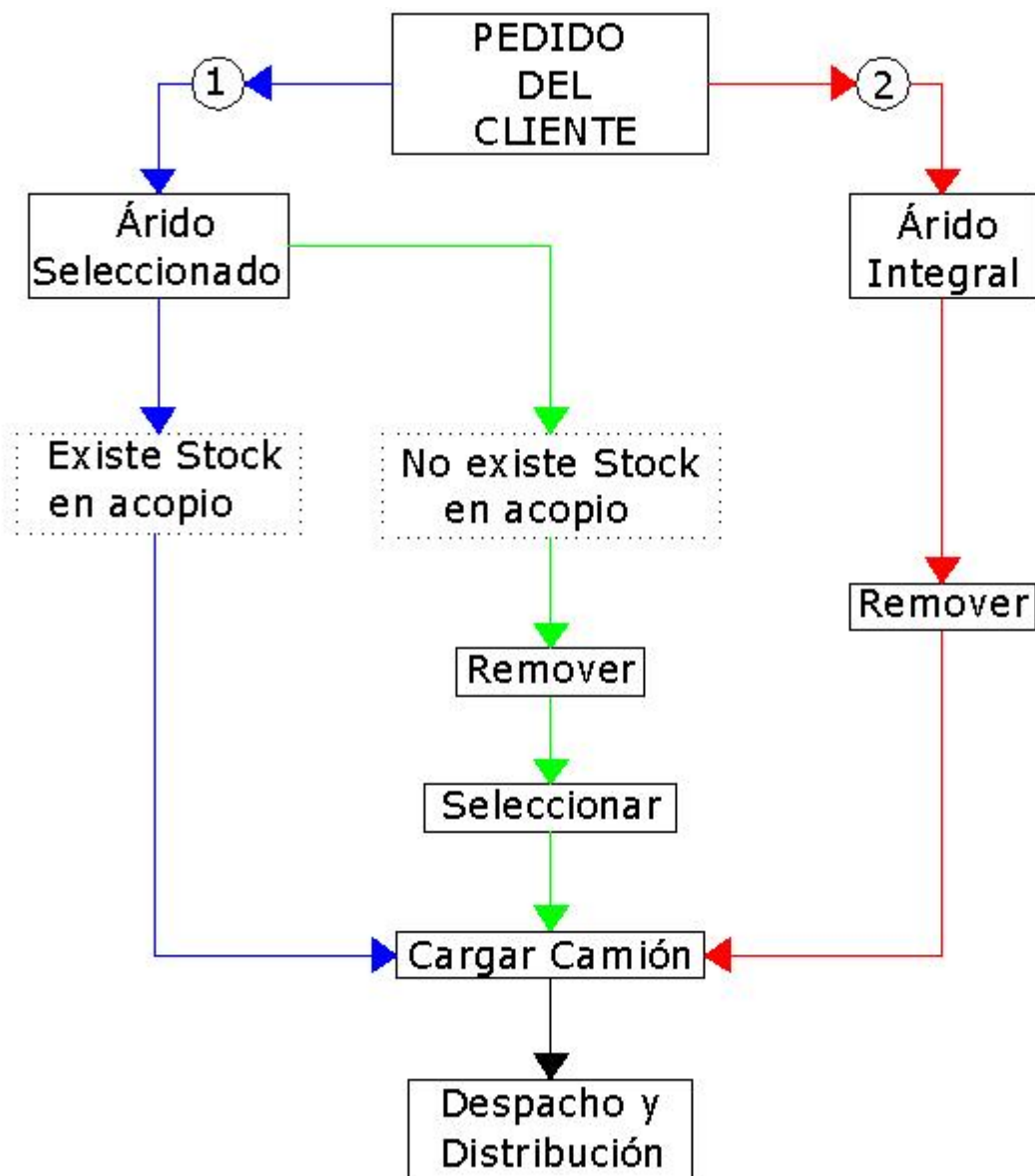


Figura N° 25: Diagrama de flujo de proceso productivo. Fuente: Elaboración propia.

6.3.4.- Antecedentes Económicos del Estudio Técnico

Inversiones en equipamiento

Por inversión en equipamiento se entenderán todas las inversiones que permitan la operación normal de la planta de la empresa creada por el proyecto. Por ejemplo, maquinaria, herramientas, vehículos, mobiliario y equipos en general.

Equipos:

Tabla N°16: Inversión en equipos pronosticada

Equipos	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil	Valor de Desecho
Retroexcavadora	2	\$ 31.063.500	\$ 62.127.000	6	\$ 37.000.000
Camión Tolva	3	\$ 47.611.350	\$ 142.834.050	6	\$ 74.000.000
Seleccionadora	1	\$ 40.400.000	\$ 37.400.000	10	\$ 10.000.000
Inversión pronosticada en equipos			\$245.561.050		

Inversión en obras físicas:

Tabla N°17: Inversión en obras físicas pronosticada

Obras físicas	Unidad de	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Oficina	m2	14,4	\$ 83.333	\$ 1.200.000
Servicios Trabajadores	m2	40	\$ 62.500	\$ 2.500.000
Galpón madera	m2	50	\$ 60.000	\$ 3.000.000
Vivienda vigilante	unidad	1	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000
Cercado	MI	800	\$ 2.600	\$ 2.080.000
Total				\$ 12.780.000

Inversión en bienes raíces:

Tabla N°18: Inversión en bienes raíces pronosticada

Bienes Raíces	Cantidad	Costo Unit.	Costo Total
Terreno en Alto Bonito	4has	\$ 7.000.000	\$ 28.000.000

Balance de personal

Tabla N°19: Balance de personal inicial

Cargo	Número de	Remuneración	
		Unitario	Total
Gerentes	2	\$ 8.400.000	\$ 16.800.000
Operador	1	\$ 4.200.000	\$ 4.200.000
Plantero	1	\$ 2.640.000	\$ 2.640.000
Vigilante	1	\$ 2.040.000	\$ 2.040.000
		Total	\$ 25.680.000

Con el pasar del tiempo, será necesario incorporar más personas a la fuerza laboral de la empresa, las que tendrán la siguiente remuneración mensual:

Tabla N°20: Remuneración contrataciones futuras.

Chofer	\$ 300.000
Operador	\$ 350.000

Determinación del tamaño

La importancia de definir el tamaño que tendrá el proyecto, se manifiesta principalmente en su incidencia sobre el nivel de las inversiones y costos que se calculen y, por lo tanto, sobre la estimación de la rentabilidad que podría generar su implementación. De igual forma, la decisión que se tome respecto del tamaño determinará el nivel de operación que posteriormente explicará la estimación de los ingresos por venta.

La determinación del tamaño responde a un análisis interrelacionado de una gran cantidad de variables de un proyecto: demanda, disponibilidad de insumos, localización y plan estratégico comercial de desarrollo futuro de la empresa que se crearía con el proyecto, entre otras.

Según los datos obtenidos en el estudio de mercado se estima que la demanda de áridos posible dentro del un primer período de operación de la empresa ascienda alrededor de los 3.000 m³ mensuales en tiempos óptimos.

Debe considerarse que debe existir un período de aproximadamente seis meses a un año, en el cual la empresa haga conocida su marca y sus productos. Esto debe lograrse a través de una gestión adecuada con las empresas constructoras, el área pública y el sector de los particulares. Para ello se mencionan formas de poder entrar a estos mercados como son los medios radiales y difusión publicitaria.

Para las empresas constructoras se apelará a alcanzar reuniones o pequeñas entrevistas con los ingenieros o personas encargadas, con el motivo de ofrecer los productos y los servicios de la empresa.

Para tener la capacidad de enfrentar esta demanda se debe contar con un número de equipos adecuados y que en un principio se tenga una capacidad ociosa que pueda responder ante diversos cambios en la demanda.

Para 3.000 m³ en un mes de trabajo se considera el siguiente esquema:

1 Retroexcavadora a tiempo completo de trabajo en la planta.



Figura N° 26: Retroexcavadora Terex 760B, Fuente: <http://www.terex.com>

2 Camiones de 12 m³ para reparto de los materiales, dentro de los primeros años estos serán arrendados, luego se optará por la adquisición.



Figura N° 27: Camión Volkswagen 31-260 6x4 tolva de 12 m³. Fuente: <http://www.maquinariasjbv.cl/>

1 Planta de chancado y selección de los materiales.



Figura N°28: Planta de selección y chancado. Fuente: Cotización IMPOMAQ, adjunta en Doc. Anexos

En un escenario óptimo con esta capacidad de distribución se podría llegar a cifras de 3200 m³ mes dentro de los primeros años de operación. Todo dependiendo de la distancias de entrega, en caso de ser más cortas la producción máxima puede aumentar considerablemente.

Cabe destacar, que aparte del costo de la planta seleccionadora se debe considerar un transformador de energía eléctrica debido a que estas plantas funcionan con 380 volt. El valor del transformador esta incluido en la tabla anterior.

6.3.5.- Costos de Producción:

Costos Variables:

Para el cálculo de costos diarios, se utilizará como base un mes de 26 días de trabajo.

Energía eléctrica para planta de selección

Según la información recabada con la competencia, se estima que una planta tenga un consumo mensual de \$300.000

Combustible:

Una retroexcavadora en un día de trabajo en un pozo de áridos consume alrededor de 30lt. de **petróleo**.

Costo unitario:	\$530
Costo mensual:	\$416.000
Costo Anual:	\$4.992.000

Un camión tolva tiene un rendimiento de 2,5km/litro, en escenario óptimo, estimando 100% de demanda, moviendo 3000 m³ aprox. al mes, con una distancia promedio de 30 km, tendríamos un consumo de 50 lt/ día, por camión.

Costo unitario:	\$530
Costo mensual:	\$826.800
Costo Anual:	\$9.921.600

Lubricantes:

La retroexcavadora ocupa constantemente grasa, los pasadores de balde se engrasan a diario y el resto cada 3 días aprox., el balde de 20 lt. tiene una duración aprox. 3 meses., por lo tanto son baldes al año

Costo unitario:	\$ 32.000
Costo anual:	\$ 96.000

Aceite de motor SAE 15W-40, se pronostica un cambio cada seis meses.

Cambio aceite camión:	\$80.000
Cambio aceite Retroexc.	\$40.000

Aceite Hidráulico, retroexcavadora 60 lt año.

Costo unitario aceite hidráulico:	\$36.000
Total:	\$108.000

Aceite de transmisión ATF para retroexcavadora, se ocupa 1 balde de 20 lt. cada tres meses, por lo tanto son cuatro baldes al año.

Costo unitario aceite ATF:	\$55.000
Anual:	\$220.000

Aceite SAE W80-90 para diferencial y transmisión camión se ocupa 1 balde de 20 lt. cada 6 meses, por lo tanto son 2 balde anuales.

Costo unitario aceite w80-90:	\$44.000
Total:	\$88.000

Engrases de camión, se considera un engrase mensual en estación de servicio

Costo unitario:	\$8.000
Total anual:	\$96.000

Repuestos:

Para esta actividad, es necesario contar con un fondo de capital destinado a repuestos del equipo motriz de la empresa, debido a lo duro de este trabajo, generalmente se dañan partes que hay que reemplazar.

Este fondo se considera para repuesto y mano de obra mecánica. En caso que en un mes no existan problemas mecánicos el monto pasara al mes siguiente, siendo acumulativo.

Fondo mensual de repuestos:	\$200.000
-----------------------------	-----------

Neumáticos:

En un camión tolva, los neumáticos duran aproximadamente un año.

Cada neumático 11R22.5, cuesta aproximadamente 120.000 y cada camión ocupa 10, por lo tanto serían veinte neumáticos \$ 2.400.000 pesos en neumáticos cada año.

En la retroexcavadora los neumáticos tienen una duración aproximada de un año. Los cuatro neumáticos suman un total de \$ 900.000 pesos, cada año y medio.

Resumen de costos variables de producción:

Tabla N°21: Resumen de costos variables de producción

Resumen Costos Variables Anuales	
1.- Planta Seleccionadora	
Energía Eléctrica	\$ 300.000
Total ítem	\$ 300.000
2.- Retroexcavadora	
Combustible	\$ 4.992.000
Lubricantes	\$ 504.000
Neumáticos	\$ 900.000
Total ítem	\$ 6.396.000
3.- Camión Arrendado	
Combustible	\$ 9.921.600
Arriendo	\$ 24.000.000
Total ítem	\$ 33.921.600
4.- Camión Propio	
Combustible	\$ 9.921.600
Neumáticos	\$ 2.400.000
Lubricantes	\$ 248.000
Engrases	\$ 96.000
Total ítem	\$ 12.665.600
5.- Fondo repuestos	
Fondo	\$ 2.400.000

Costos fijos de producción:

Elementos de seguridad:

- Guantes: 3 pares de cabritilla al mes.

Costo unitario: \$1.600

Total: \$4.800

Costo diario: \$185

- Overoles: 3 cada tres meses.

Costo unitario: \$6.000

Total: \$18.000

Costo diario: \$231

- Chalecos reflectantes 5 unidades cada seis meses:

Costo unitario: \$2.000

Total: \$10.000

Costo diario: \$65

- Cascos de seguridad, 5 unidades al año:

Costo unitario: \$2500

Total: \$12.500

Costo diario: \$40

- Zapatos de seguridad, 5 pares al año.

Costo unitario: \$19.900

Total: \$99.950

Costo diario: \$320

La empresa deberá inscribirse en el registro de proveedores del estado, esta inscripción es simple y se puede hacer por internet, en la página www.chileproveedores.cl

Para completar la inscripción se debe cancelar un total de \$26.000 como tarifa anual.

Costo diario: \$83

- Se considera un gasto mensual en publicidad de \$123.533, según lo planteado en el estudio de mercado.

Resumen de costos fijos de producción:

Tabla N°22: Resumen de costos fijos de producción

Costos fijos de Producción	Mensual	Anual
	E.P.P.	\$ 21.886
Chileproveedores	\$ 2.158	\$ 25.896
Publicidad	\$ 123.533	\$ 1.482.396
Total	\$ 147.577	\$ 1.770.924

6.3.6.- Decisiones de localización de la planta de áridos

La localización que se dispone para este proyecto será en el Sector Alto Bonito, Puerto Montt.

Esta decisión se tomó, debido a que en conversaciones con el geólogo Sr. Paul Duhart, se aclaró que, basado en los mapas geoambientales de la comuna, este representa uno de los lugares donde se obtienen áridos de excelente calidad.

Además es en este sector, donde se encuentra el 75% de la competencia, por tanto, esta opción, hace que los materiales no tengan mayor diferencia en calidad. Además, este sector se ha consolidado en la comuna como lugar para la extracción de áridos, no existiendo problemas, según el municipio, para el otorgamiento de patentes.

Otro punto relevante en la elección de la localización, es que en el sector escogido, existe factibilidad de suministros básicos, como agua potable, energía eléctrica, cercanía con servicios como vulcanización, servicentro, entre otros. Además, existe acceso a las comunicaciones debido a la cercanía con la ciudad.

La cercanía del mercado es otro factor fundamental para esta decisión, que en este caso fue también considerado. El acceso al sector es simple, se llega por medio de la Ruta 5 Sur, a una distancia aproximada de 5 km de la ciudad. y cercano a la ciudad.

Mapa Geoambiental, Síntesis del Área Puerto Montt – Frutillar, X Región de Los Lagos.

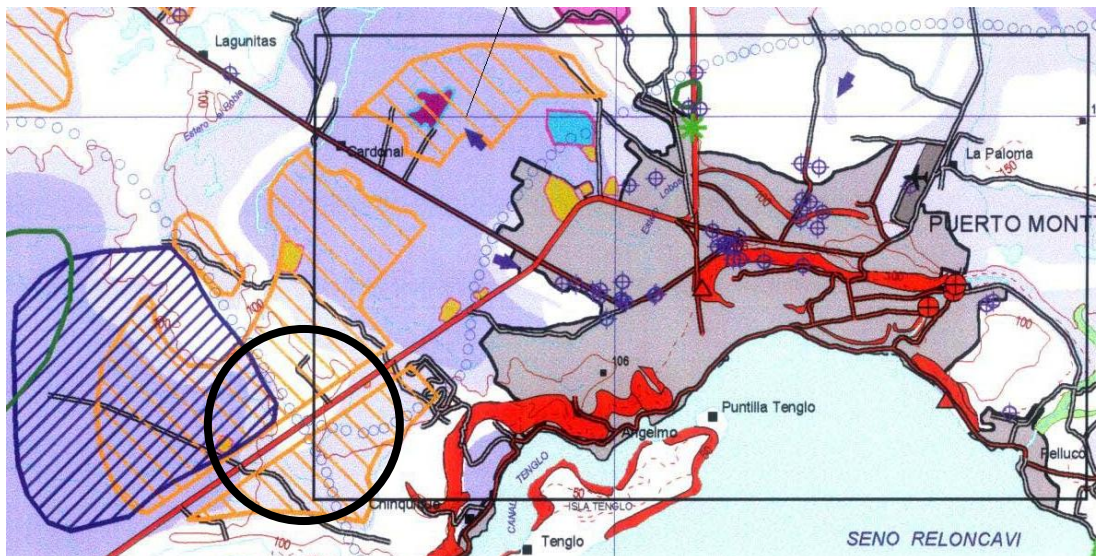


Figura N°29: mapa Geoambiental, Síntesis del área Puerto Montt- Frutillar, Fuente: Boletín N°55, Mapa Geoambiental. (Antinao, José. et al; 2000)

Este mapa Geoambiental, facilitado por la Oficina Técnica del SERNAGEOMÍN, ubicada en Puerto Varas, nos indica que la zona con achurado amarillo y encerrada en el círculo negro, es una zona con gravas y arenas, bien redondeadas, con escasa meteorización. Como recomendación, señala que es un área excelente para extraer materiales para la fabricación de hormigón y estabilizado de caminos.

Plano regulador comunal

El plano regulador que entró en vigencia el año 2008, señala por medio de su ordenanza local, lo siguiente en relación a la extracción de áridos.

Art. 12.- Queda expresamente prohibido, dentro del límite urbano, la extracción y procesamiento de todo tipo de áridos.

Este detalle del plano regulador de Puerto Montt, nos muestra que el límite urbano en la zona donde se estudia la localización de Áridos del Sur, está delimitada por la Ruta 5 Sur y el Borde costero.

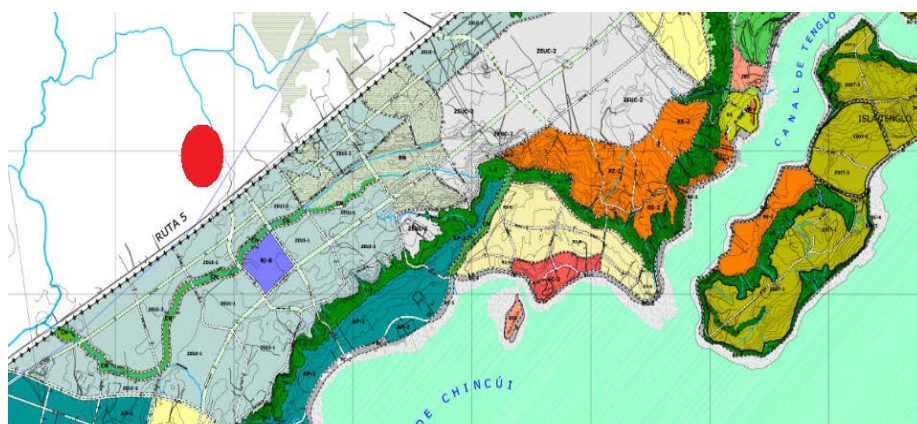


Figura N°30: Ubicación pozo de extracción sobre plano regulador comunal. Fuente: Plan Regulador Comunal, Puerto Montt 2009.

El lugar escogido de localización, señalado con el círculo rojo queda fuera del área urbana señalada en el plano regulador, por lo que no existe problema con esta ordenanza.

La siguiente fotografía satelital, sirve para obtener una imagen global, acerca de la distancia de la localización escogida para el proyecto, con la ciudad de Puerto Montt. Dicho centro urbano, representa el principal mercado, además, señala que la ubicación del proyecto cumple con la especificación del plano regulador comunal.

El círculo rojo representa el lugar en donde se encontrará el pozo.

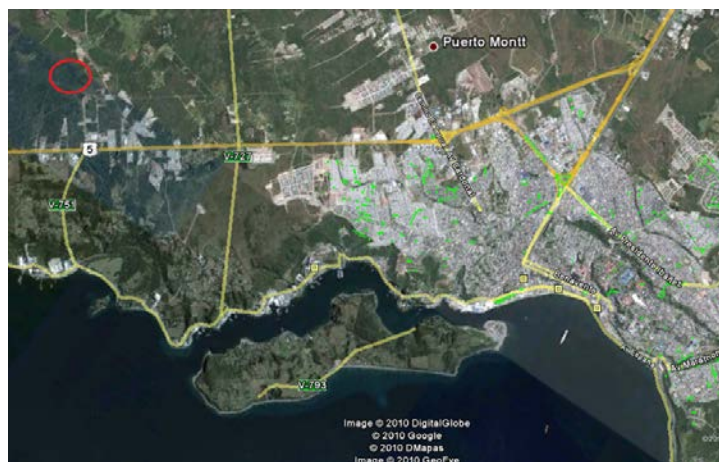


Figura N°31: Panorámica ubicación de localización. Fuente: Googleearth, Sept. 2010

El lugar específico escogido como localización del pozo de extracción de Áridos del Sur sería:



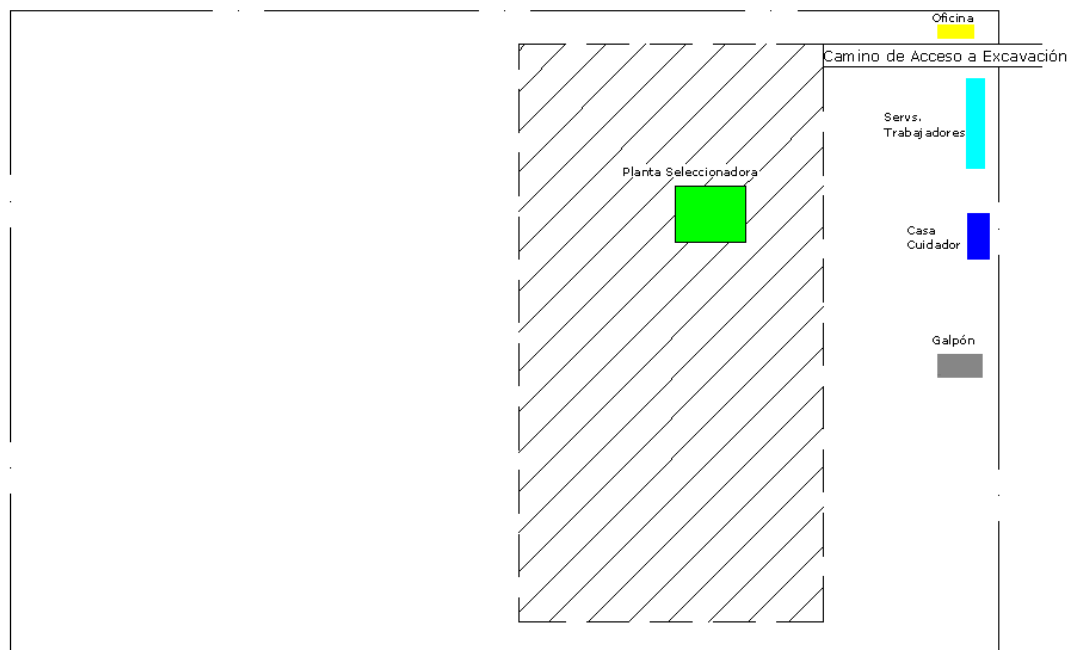
Figura N°32: Panorámica de terreno. Fuente: Googleearth, Sept. 2010.

El terreno señalado en el cuadro rojo, es propiedad del Sr. Ramón Ruiz., quien está dispuesto a vender una superficie de 4 has., a un precio de \$ 7.000.000 c/u.

En cuanto al precio del terreno se conversó con dueños de otras propiedades aledañas y cercanas estimando que el precio de mercado de las hectáreas sería el mencionado.

Ubicación de las instalaciones en el terreno:

Figura N°33: Instalaciones en terreno, Fuente: Elaboración propia.



La zona achurada representa el pozo de extracción, donde se remueven y procesan los materiales, mientras que el sector que se encuentra a la izquierda representa el resto del terreno que aún no se explota.

6.3.7.- Plan de abandono del lugar

Una vez terminados los trabajos en el lugar de explotación, se deberán retirar todos los escombros y basuras, desarmar las instalaciones de trabajo y estructuras, hasta dejar el área completamente limpia y despejada.

Las excavaciones en realizadas y que ya no se sigan explotando se podrán rellenar con material proveniente de otras obras, es decir con material de relleno producto de escarpes, llámese a estos tierra o excedente, siempre y cuando se encuentre libre de partículas solidas contaminantes.

Se dará al talud una pendiente similar a las existentes en el relieve aledaño, de tal manera que el impacto paisajístico se reduzca ostensiblemente y que se asegure la estabilidad de los taludes.

El material de escarpe que haya sido extraído a consecuencia de quitar capa vegetal, deberá ser depositado sobre los taludes del pozo a un espesor de 30 cm, con el fin de facilitar el desarrollo de una cobertura vegetal incipiente.

Se deberá mantener cercado el lugar tal como en su fase de operación y se dispondrá del letreros en donde la seguridad los merezca indicando excavación profunda u otro particular, además, se eliminarán en su totalidad las rampas de carga y de descarga de cualquier naturaleza

6.3.8.- Cadena de Valor

Es importante establecer los procesos que forman parte de la Cadena de Valor para este proyecto, de tal forma de poder establecer cuáles son las actividades que agregan valor a ojos de los consumidores del producto, para así poder identificar cuál es la Ventaja Competitiva con la que cuenta Áridos del Sur.

Actividades de apoyo:

Infraestructura administrativa:

La administración de Áridos del Sur Limitada estará a cargo de dos personas que se encontrarán de manera permanente en la oficina de la empresa, la que estará ubicada en el interior del recinto. Estos administrativos estarán a cargo de atender a los clientes. Además, vigilarán la actividad que se produzca en el recinto y serán los encargados de operaciones, finanzas, RRHH y marketing.

Recursos Humanos:

Las personas reclutadas para realizar trabajos de conducción deberán poseer sus licencias profesionales de conducción al día y mostrar una conducción respetuosa y sana en la vía. Fomentar y aportar al trabajo en equipo, ayudando y solidarizando con eventuales problemas que se presenten, tanto mecánicos como de relaciones personales.

Los administrativos de esta empresa deberán preocuparse de mantener un buen clima laboral en la empresa de manera que los trabajadores se sientan satisfechos de trabajar en un lugar como este.

Abastecimiento:

El abastecimiento de productos básicos como repuestos y herramientas serán cargo del gerente de operaciones, quien ayudado por los conductores que informaran acerca de los insumos que le falten, se encargará de realizar las adquisiciones respectivas.

Actividades Primarias:

Logística Interna:

El trato con los clientes y postulación a propuestas publicas estarán a cargo de los gerentes quienes idearan la mejor forma de crear confianzas con sus clientes.

Se encargaran de programar la carga y despacho de los camiones, además de enseñar direcciones a los choferes.

Operaciones:

El proceso de selección de los áridos consiste en remover material en el pozo, cargar el buzón con material integral y este lo lleva al chancador y al equipo de selección, obteniendo grava, gravilla y arena. En cuanto al uso de arneros estos se llenan con la retroexcavadora, seleccionando bolones y base.

El carguío se realizara cuando el chofer este enterado de cuál será el pedido que deberá satisfacer, es decir cuando el gerente de operaciones le dé a conocer dirección y material.

Logística externa:

La venta de los áridos puede ser en la oficina, en caso de que el cliente llegara a comprar al pozo, cancelando el valor del producto en el lugar. También puede darse mediante llamado telefónico, en ese caso, le pagan al chofer del camión quien llevará el dinero a la oficina.

La dirección de los pedidos será chequeada por internet, mediante herramientas gratuitas como el Googlemap, o Google Earth, enseñándole en la oficina la dirección al chofer del camión para así, evitar mayores pérdidas de tiempo en la búsqueda del lugar. Esto se hará en el momento que el conductor pase a buscar la guía de despacho, o

factura. Además el chofer contará con un mapa de la comuna de Puerto Montt en el camión para los pedidos que sean comunales.

Mercadotecnia y ventas:

La promoción de la empresa se hará mediante logos en camión y retroexcavadora, aviso en páginas amarillas, aviso radial en Radio Reloncaví y avisos en ferreterías como Weitzler con el fin de promover el conocimiento de la empresa a los clientes potenciales.

Servicio de post venta

No se brinda ningún servicio de post venta debido a que es un producto básico que al no tener una gran cantidad de características diferenciadoras con otros oferentes, no se presentan devoluciones ni reclamos.

En caso de existir algún reclamo, se tratará de manera personal.



Figura N°34: Cadena de Valor, Fuente: Elaboración propia

6.4.- Estudio Organizacional

El objetivo de este capítulo es presentar los criterios analíticos que permitan enfrentar en mejor forma el análisis de los aspectos organizacionales de un proyecto, los procedimientos administrativos y sus consecuencias económicas en los resultados de la evaluación.

En cada proyecto de inversión se presentan características específicas, y normalmente únicas, que obligan a definir una estructura organizativa acorde con los requerimientos propios que exija su ejecución.

Para alcanzar los objetivos propuestos por el proyecto es preciso canalizar los esfuerzos y administrar los recursos disponibles de la manera más adecuada a dichos objetivos.

El estudio de las variables organizacionales durante la preparación del proyecto manifiesta su importancia en el hecho de que la estructura que se adopte para su implementación y operación está asociada a egresos de inversión y costos de operación tales, que pueden determinar la rentabilidad o no rentabilidad de la inversión.

6.4.1.- Visión y Misión corporativa

Previo al establecimiento de una estructura, es necesario definir cuáles serán la Visión y Misión con las que se guiará la empresa.

Visión

Posicionarse en la cúspide del mercado comunal y ser una empresa reconocida en la región.

Misión

Producir y comercializar áridos para construcción con características de calidad en producto y servicio que satisfagan a nuestros clientes.

Antecedentes de la organización

La empresa “Áridos del Sur”, será formada bajo la motivación de introducir una empresa que sea capaz de encontrar un espacio en el mercado comunal, para desarrollar

su actividad, teniendo como principal desafío captar clientes confiables y con ello estudiar la posibilidad de generar alianzas que hagan crecer la empresa. Esto basado en que los áridos son un producto indispensable para obras de construcción, viendo en la distribución y llegada a tiempo a la obra, un factor importante al momento de decidir por un proveedor.

6.4.2.- Organigrama de la empresa “Áridos del Sur Limitada”

Para el caso de esta empresa, se establece que la mejor manera de organizarse es a través de una organización de tipo Lineal, estableciéndose líneas directas y únicas de autoridad y responsabilidad. Este tipo de organización es recomendable para empresas como “Áridos del Sur”, es decir empresas pequeñas y que recién están partiendo, ya que se facilita su manejo y porque es de una baja complejidad.

Organigrama:



Figura N°35: Organigrama de Áridos del Sur Limitada, Fuente: elaboración propia

La descripción de los cargos es la siguiente:

Gerente de Finanzas y Marketing

Tomará la responsabilidad de ver todo lo relacionado a los bancos, cuidar del capital, mantener rentabilidad de la empresa y ser capaz de generar flujos continuos de fondos.

Además deberá preocuparse de mantener una buena imagen corporativa, utilizar medios necesarios y posibles para dar a conocer la empresa y sus productos a todos los agentes del mercado.

Gerente de Operaciones y R.R.H.H.:

Se encargará de mantener de manera eficiente las operaciones de la empresa, mantener la eficiente coordinación y cooperación entre las actividades propias del negocio.

Además, será encargado de proveer personal adecuado para los requerimientos de la empresa, velará por que exista un sano clima laboral y las condiciones adecuadas de seguridad para cuidar de los trabajadores.

Conductores de camión:

Serán encargados de conducir los camiones que llevaran a destino los áridos, deben ser personas que conozcan de mecánica básica y tengan un buen comportamiento vial.

Operador de retroexcavadora:

Trabjará a horario completo en el lugar de extracción, será encargado de seleccionar el material y acopiarlo para posterior carguío.

Plantero y vigilante:

Sera el encargado de mantener la planta seleccionadora funcionando, estará a cargo de ella. Además será el vigilante de la empresa, pues se le otorgara una vivienda en la planta.

6.4.3.- Costos de operación administrativa de la empresa “Áridos del Sur”

La mayor parte de los costos de operación que se deducen del análisis organizacional provienen del estudio de los procedimientos administrativos definidos para el proyecto.

Sin embargo, existen diversos costos involucrados por la estructura organizativa en la operación del proyecto. Básicamente, son los relacionados con remuneraciones del

personal ejecutivo, administrativo, y de servicio, y con la depreciación de la obra física, muebles y equipos. Si bien esta no implica un desembolso directo, influye en la determinación de los impuestos a las ganancias, al poder descontarse contablemente.

Para una mejor administración de las tareas, es necesario que exista una oficina central que estará en el pozo de extracción. Esta será del tipo container, habilitado especialmente para la oficina, se pensó en esta opción, debido a que brinda mayor seguridad, debido a su material y es más rápida de instalar. A esta oficina se adosarán dos baños.

Detalle de gastos generales para oficina y casa vigilante

Tabla N°23: Inversión en oficina

Inversión inicial	
Oficina	\$ 1.200.000
Mobiliario	\$ 280.000
Notebook	\$ 600.000
Total	\$ 2.380.000

Tabla N°24: Gastos Generales

Gastos Generales	
Internet	\$ 31.980
Agua potable	\$ 25.000
Energía eléctrica	\$ 35.000
Telefonía móvil	\$ 92.340
Imprenta	\$ 10.000
Total mes	\$ 194.320
Total año	\$ 2.331.840

La oficina contará con dos escritorio, cuyo costo aproximado será de \$70.000 y sillas avaluadas en \$140.000, además de todo lo necesario en el manejo de una oficina, como son: lápices, repisas, archivadores, libretas, dos Notebook (equipos nuevos, valor: \$600.000 ambos. Además debe se debe contar con talonarios de guías de despacho y

facturas, estos talonarios serán llevados por el administrador al final del día con el fin de resguardar su seguridad.

Además se considera el costo de la Energía Eléctrica para oficina y vivienda cuidador, cuyo valor por consumo mensual de \$35.000.

Agua potable para baño, oficina y vivienda cuidador: \$25.000 mensual.

Internet móvil: \$31.980 para ambos computadores

Para este tipo de empresa es muy importante la comunicación mediante el empleo de telefonía móvil, por ello se considerará:

1 Plan cuenta controlada Entel Empresas, que se detalla:

4 móviles con plan cuenta controlada 616: \$10.500 c/u

2 móvil con plan cuenta controlada 780: \$ 24.990 c/u

Total plan telefonía móvil: \$ 92.340

Los planes de telefonía móvil se irán ampliando a medida que se integre mayor personal a la empresa.

Remuneraciones:

Cuadro de remuneraciones según lo descrito en estudio técnico y según la proyección de crecimiento de la empresa.

Tabla N°25: Remuneraciones por año

Remuneraciones por año				
1	2	3	4	5
\$ 25.680.000	\$ 29.280.000	\$ 29.280.000	\$ 32.880.000	\$ 37.080.000

Remuneraciones por año				
6	7	8	9	10
\$ 40.680.000	\$ 40.680.000	\$ 40.680.000	\$ 40.680.000	\$ 40.680.000

6.5.- ESTUDIO LEGAL

6.5.1.- Constitución de sociedad de Responsabilidad Limitada

Se debe hacer una Escritura Pública los antecedentes que deben ser incluidos:

Nombre de la sociedad:

Nombre de los socios y sus respectivos RUT. Nombre del Representante Legal de la empresa. Monto del capital que aportan los socios. Giro al que se dedicará la empresa. Forma y porcentaje del reparto de los beneficios. Domicilio de la empresa. Otros que indique la asesoría legal que acompaña esta formalización. Este trámite se realiza en cualquier Notaría a lo largo del país, los papeles solicitados son Contrato de constitución de sociedad y carné de identidad de los socios y el costo de esto de \$150.000 aproximadamente.

Publicar la Creación de la Sociedad en el Diario Oficial:

Una copia del extracto de la Escritura Pública debe publicarse en el Diario Oficial, órgano dedicado exclusivamente a temas legales, que circula todos los días. Se puede realizar en todas las oficinas o agencias del diario Oficial o Diario la Nación. Costo \$ 60.000 aprox.

Registro de la Incorporación Comercial:

Con la Escritura Pública y con el Diario Oficial donde aparece el extracto, hay que ir al Conservador de Bienes Raíces para inscribir la Sociedad en el Registro de Comercio. Se debe realizar en el Registro de Comercio de su Ciudad. Se debe presentar: Escritura Pública y Diario oficial donde aparece publicado el extracto de constitución. En el registro de comercio el Conservador aplica una tasa de 0,2% del capital inicial, lo que a ciento veintiséis millones da como resultado \$252.000.

Iniciación de Actividades y Obtención o Registro del Rol Único Tributario RUT en el SII

Se debe presentar: su cédula de identidad. Comprobante del domicilio de su empresa, otorgado por la Comisaría más cercana. El comprobante de solicitud de patente comercial (ver más adelante, trámite ante la Municipalidad respectiva). En el caso de

que su empresa sea una sociedad, deberá adjuntar copia autorizada ante notario de la escritura de constitución y el formulario N° 4415 es firmado por su o sus representantes legales, y cédula de identidad del o de los representantes legales que firman la solicitud y el RUT de la empresa. Se debe poner en el formulario la nómina de socios de la empresa y el porcentaje de participación que les corresponderá en la sociedad.

El trámite se realiza en la oficina del SII correspondiente al domicilio de su empresa. Al efectuar la iniciación de actividades el SII otorga el N° de RUT de la empresa y se crea su existencia tributaria. Este trámite no tiene costo.

Impresión y timbraje de Facturas

El costo es de aprox. \$ 26.000. Los documentos más utilizados son: facturas, boletas, guías de despacho y libro de compras y ventas. Para que éstos tengan validez y vigencia, es necesario que estén timbrados por el Servicio de Impuestos Internos, el timbraje se realiza la oficina del SII correspondiente al domicilio de su empresa.

Si su empresa finaliza sus actividades, es indispensable dar aviso de término de giro al mismo Servicio y entregar esta documentación.

Los códigos de las actividades económicas que desarrollará Áridos del Sur E.I.R.L serán:

141000 Extracción de piedra, arena y arcilla.

602300 Transporte de carga por carretera.

523410 Venta al por menor de artículos de ferretería y materiales de construcción.

Una vez iniciadas las actividades se debe esperar a que un funcionario del SII verifique el domicilio y actividad, en el domicilio indicado en la iniciación de actividades. Verificado positivamente, el contribuyente puede concurrir a timbrar documentos.

Total costos constitución de sociedad: \$488.000.-

6.5.2.- Impuestos y Rentas Municipales

Todas las personas naturales o jurídicas, que ejerzan una actividad que persiga fines de lucro y que se realice en un lugar físico determinado, deberán obtener una patente comercial e industrial.

Para ello se debe completar el formulario de “Solicitud de Patente” y acompañar con este:

- Contrato de arriendo del local o acreditar se su propietario, acompañando fotocopia de la escritura de compraventa y/o certificado de inscripción de dominio del inmueble.
- Iniciación de Actividades o Apertura de Sucursal ante el SII, según corresponda.
- Para las personas jurídicas, deberán presentar fotocopia de la escritura de constitución de sociedad o fotocopia del extracto de ésta.

El departamento de Patentes enviará a la Dirección de Obras Municipales la solicitud para su aprobación.

El valor de la patente es anual, y es pagada en dos cuotas. La primera cuota de la patente corresponde al segundo semestre de un año calendario y la segunda cuota corresponde al primer semestre del año siguiente.²⁸

El formulario de solicitud de patente se adjuntará en el capítulo de Anexos.

DECRETO LEY NUM. 3.063, DE 1979, SOBRE RENTAS MUNICIPALES

Artículo 24.- La patente grava la actividad que se ejerce por un mismo contribuyente, en su local, oficina, establecimiento, kiosco o lugar determinado con prescindencia de la clase o número de giros o rubros distintos que comprenda.

El valor por doce meses de la patente será de un monto equivalente entre el dos y medio por mil y el cinco por mil del capital propio de cada contribuyente, la que no podrá ser

²⁸ Guía del trámite para obtener patentes municipales, Ilustre Municipalidad de Puerto Montt.

inferior a una unidad tributaria mensual ni superior a cuatro mil unidades tributarias mensuales.

Si según la constitución de sociedad, el capital que aportan los socios es de \$126.000.000 pesos, el pago mínimo de patente anual será de \$ 315.000, el máximo sería \$630.000 pesos. Por lo tanto para efectos de este proyecto se utilizará el promedio entre ambas.

6.5.3.- Aplicación de Legislación Laboral

De acuerdo al código del trabajo:

Art. 3. Para todos los efectos legales se entiende por:

- a) Empleador: La persona natural o jurídica que utiliza los servicios intelectuales o materiales de una o más personas en virtud de un contrato de trabajo.
- b) Trabajador: Toda persona natural que preste servicios personales intelectuales o materiales, bajo dependencia o subordinación, y en virtud de un contrato de trabajo.

Como persona jurídica que es, la empresa Áridos del Sur Limitada., califica como empleador.

Por tanto, se celebrarán contratos individuales con cada trabajador, con el objeto de establecer condiciones comunes de trabajo y de remuneraciones por un tiempo determinado.

A lo menos el contrato contendrá:

- Lugar y fecha del contrato
- Individualización de las partes con indicación de la nacionalidad y fechas de nacimiento e ingreso del trabajador.
- Determinación de la naturaleza de los servicios y del lugar o ciudad en que hayan de prestarse. El contrato podrá señalar dos o más funciones específicas, sean éstas alternativas o complementarias.

- Monto, forma y período de pago de la remuneración acordada.
- Duración y distribución de la jornada de trabajo, salvo que en la empresa existiere el sistema de trabajo por turno, caso en el cual se estará a lo dispuesto en el reglamento interno.
- Plazo del contrato y demás pactos que acordaren las partes.

Jornada de trabajo:

Con respecto a la duración de la jornada ordinaria de trabajo, según el Art.22, se señala que no excederá de cuarenta y cinco horas semanales. Junto a ello, el Art. 28 señala que el máximo semanal establecido en el inciso primero del art. 22, no podrá distribuirse en más de seis ni en menos de cinco días.

Art. 31, indica que en las faenas que por su naturaleza no perjudiquen la salud del trabajador, podrán pactarse horas extraordinarias hasta un máximo de dos por día.

Art. 32 inciso segundo: No obstante la falta de pacto escrito, se considerarán extraordinarias las que se trabajen en exceso de la jornada pactada, con conocimiento del empleador.

Art.34, señala que la jornada de trabajo se dividirá en dos partes, dejándose entre ellas, a lo menos, el tiempo de media hora para colación. Este período no se considerará trabajo para computar la duración de la jornada diaria.

El horario de trabajo que tendrá la empresa Áridos del Sur es:

Lunes a viernes de 8:00 a 12:00 y de 13:45 a 18:00, sábados de 8:30 a 12:15

Lo que constituye un total de 45 hrs. Semanales, con ello se cumple lo descrito en el art. 22 del Código.

La jornada se distribuye en 6 días de la semana y con ello se cumple lo que establece el art.28 del Código.

Además se tiene un período de 1hr con 45 min para el período de colación, lo que cabe dentro de la legalidad, según el art.34.

El Art. 35, señala que los días domingo y aquellos que la ley declare festivos, serán de descanso, salvo respecto de las actividades autorizadas por ley para trabajar en

esos días. (La actividad de Áridos del Sur E.I.R.L no está autorizada para trabajar en días festivos).

Con el horario de trabajo establecido, se cumple con lo señalado en el art.35.

Remuneraciones:

Art.41: Se entiende por remuneración las contraprestaciones en dinero y las adicionales en especie avaluables en dinero que debe percibir el trabajador del empleador por causa del contrato de trabajo.

No constituyen remuneración las asignaciones de movilización, de pérdida de caja, de desgaste de herramientas y de colación, los viáticos, las prestaciones familiares otorgadas en conformidad a la ley, la indemnización por años de servicios establecida en el artículo 163 y las demás que proceda a pagar al extinguirse la relación contractual ni, en general, las devoluciones de gastos en que se incurra por causa del trabajo.

Art.42: Constituyen remuneración, entre otras las siguientes:

- a) Sueldo, o sueldo base, que es el estipendio obligatorio y fijo, en dinero, pagado por períodos iguales, determinados en el contrato, que recibe el trabajador por la prestación de sus servicios en una jornada ordinaria de trabajo, sin perjuicio de lo señalado en inciso segundo del art.10. El sueldo, no podrá ser inferior al un ingreso mínimo mensual.
- b) Sobresueldo, que consiste en la remuneración de horas extraordinarias de trabajo.
- c) Participación, que es la proporción en las utilidades de un negocio determinado o de una empresa o sólo de la de una o más secciones o sucursales de la misma.
- d) Gratificación, que corresponde a la parte de las utilidades con que el empleador beneficia el sueldo del trabajador.

Art. 50: El empleador que abone o pague a sus trabajadores el veinticinco por ciento de lo devengado en el respectivo ejercicio comercial por concepto de remuneraciones mensuales quedará eximido de la obligación establecida en el art.47, sea cual fuere la utilidad líquida que obtuviere. En este caso, la gratificación de cada trabajador no excederá de cuatro y tres cuartos (4,75) ingresos mínimos mensuales.

El Art. 47 señala que los establecimientos mineros industriales, comerciales o agrícolas, empresas y cualesquiera otros que persigan fines de lucro, y las cooperativas, que estén obligados a llevar libros de contabilidad y que obtengan utilidades o excedentes líquidos en sus giros, tendrán la obligación de gratificar anualmente a sus trabajadores en proporción no inferior al treinta por ciento de dichas utilidades o excedentes. La gratificación de cada trabajador con derecho a ella, será determinada en forma proporcional a lo devengado por cada trabajador en el respectivo período anual, incluidos los que no tengan derecho.

Por tanto Áridos del Sur Limitada se acogerá al art. 50, gratificando al trabajador con el 25% de lo devengado.

6.5.4.- Revisión de Legislación ambiental enfocada a pozos de extracción de áridos

La explotación de los recursos que posee el país, en este caso los áridos, generan un impacto en el medio ambiente que debe ser regulado, con tal de aminorar los efectos que pueda tener sobre la comunidad y el ambiente.

Según el **Art. 10** de la Ley 19.300, en su inciso n°1 señala: “Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, son los siguientes:”, nombrando una amplia lista de actividades, dentro de las cuales encontramos la “**explotación de áridos**”.

Art.9.- El titular de todo proyecto o actividad comprendido en el artículo 10, deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental (en adelante DIA) o elaborar un Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EIA), según corresponda. Aquellos no comprendidos en dicho artículo, podrán acogerse voluntariamente al sistema previsto en este párrafo.

El **Art.3 del Título I** del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (S.E.I.A.), señala los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deberían someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

En su letra “**I**” indica: Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles.

En los incisos i.1 e i.2, señala las condiciones necesarias para que un proyecto de explotación de áridos sea sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

I.1.- Si, tratándose de extracciones en pozos o canteras, la extracción de áridos y/o greda es igual o superior a diez mil metros cúbicos mensuales (10.000 m³/mes), o cien mil metros cúbicos (100.000 m³) totales de material removido durante la vida útil del proyecto o actividad, o abarca una superficie total igual o mayor a cinco hectáreas (5 ha.)

I.2.- Si tratándose de extracciones en un cuerpo o curso de agua, la extracción de áridos y/o greda es igual o superior a cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³) totales de material removido, tratándose de las regiones I a IV, o cien mil metros cúbicos (100.000 m³).

Según los incisos de **El Título II del Reglamento**, que trata acerca de la generación o presencia de efectos, características o circunstancias que definen la pertinencia de presentar un estudio de impacto ambiental, se señala que el proyecto puede ser susceptible de someterse al SEIA.

El tamaño del pozo de explotación de áridos que comprende este proyecto, abarcará una superficie de 4 hectáreas.

El total a explotar en la vida útil (10 años) del pozo será de 360 mil m³, lo que junto a lo señalado en el párrafo anterior indica que debería realizarse un EIA, según el art.3 del Título I del Reglamento.

El contenido del Estudio de Impacto Ambiental se encuentra detallado en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, D.S. N° 95 de 2001, en el Título III, De Los Contenidos de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental, Párrafo 1°, anexo N°7 de esta investigación.

DS N° 594 “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”

Según la revisión del DS n° 594 se destacan ciertas normas que deberá cumplir la empresa Áridos del Sur Limitada:

- Art 21: Se deberá contar con servicios higiénicos, mínimo un baño y un banitorio.
- Art 27: Se deberá contar con un recinto, destinado a vestidor, cuyo espacio interior deberá estar limpio y protegido de condiciones climáticas externas.

En el lugar se deberán disponer casilleros guardarrobas, los que estarán en buenas condiciones, serán ventilados y en el número igual al total de trabajadores ocupados en el trabajo.

- Art 28: Se deberá contar con un comedor con el objeto de que los trabajadores puedan consumir alimentos en dicho lugar. Este comedor debe estar aislado de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

Estará provisto con mesas y sillas con cubiertas de material lavable y piso solido de fácil limpieza. Deberá contar con cocinilla, lavaplatos y sistema de energía eléctrica.

- Se contara con un área destinada de seguridad a la cual podrán acudir los trabajadores en caso de peligro.
- Art 44: se deberá contar con medio de extinción de fuego.
- Art 53: la empresa proporcionara a sus trabajadores lo elementos de protección personal adecuados al riesgo a cubrir y el adiestramiento de funcionamiento. Estos elementos deben cumplir con lo establecido en el decreto n° 18 de 1982, del Ministerio de Salud.
- Párrafo III: se deberá proteger a los trabajadores del ruido, por tanto al encargado de la planta de chancado se le asignaran protectores auditivos, debido a que se cercanía a la planta será intermitente.

Áridos del Sur Limitada se apegará a las normas establecidas en este reglamento, destacando para efectos de esta investigación los mencionados anteriormente.

6.5.5.- Revisión de Ley 20.122 de subcontratación

Áridos del Sur Limitada, deberá contar con el arriendo de dos camiones tolva para sus operaciones durante el primer año de operación, para más adelante invertir en la compra de camiones de manera programada. Por ello deberá encargarse de encontrar un proveedor de estos servicios que maneje una política responsable con sus empleados, debido a que con la ley de subcontratos, en caso de existir algún problema legal por parte de la empresa prestadora de servicios, Áridos del sur pasa a ser responsable con aquellos trabajadores.

Por otra parte, Áridos del Sur Limitada, deberá cumplir con todo lo estipulado en el contrato de sus trabajadores, antecedentes que le serán favorables al momento en que alguna empresa constructora tomase la decisión de subcontratar partidas de la obra.

6.5.6.- Revisión de Ley 16.744 de Prevención de Riesgos Laborales

Áridos del Sur Limitada, buscará evitar riesgos laborales de sus trabajadores, incorporando medidas que planifiquen la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

Se tomaran las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajos que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

Tomando en cuenta el tamaño y actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las

circunstancias señaladas. Para ello se dispondrá de una sala con camilla de madera transportable y botiquín que cumpla con las normas establecidas en la ley para la oportuna atención del accidentado.

Por su parte, los trabajadores deberán seguir las instrucciones y ayudar a prevenir los riesgos presentes en la actividad, usando de manera adecuada sus EPP, evitando riesgos previsibles. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente, con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo. Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad de los trabajadores en el trabajo.

El empresario designará uno de los trabajadores para ocuparse de dicha actividad, en este caso será el encargado de la planta de selección y el gerente de operaciones, el primero porque se encuentra siempre en el interior del recinto y el segundo porque poseerá una mirada global de la empresa.

Estos deben tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios suficientes, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores. Estas personas designadas, colaborarán entre sí con los servicios de prevención.

De manera de guiar las actividades y dar forma a un plan de contingencia y medidas de prevención se evaluará la situación con expertos de la Asociación Chilena de Seguridad.

6.6.- Estudio Financiero

6.6.1.- Las Inversiones del proyecto

El objetivo de este capítulo es analizar cómo la información que proveen los estudios del mercado, técnico y organizacional para definir la cuantía de las inversiones de un proyecto debe sistematizarse, a fin de ser incorporada como un antecedente más en la proyección del flujo de caja que posibilite su posterior evaluación.

Si bien la mayor parte de las inversiones debe realizarse antes de la puesta en marcha del proyecto, pueden existir inversiones que sea necesario realizar durante la

operación, ya sea porque se precise reemplazar activos desgastados o porque se requiere incrementar la capacidad productiva ante aumentos proyectados en la demanda.

De igual forma el capital de trabajo inicial puede verse aumentado o rebajado durante la operación si se proyectan cambios en los niveles de actividad. Se tratan en detalle en este capítulo los distintos criterios de cálculo de la inversión en capital de trabajo y la forma de tomarlos en consideración.

Inversiones previas a la puesta en marcha

Las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha se pueden agrupar en tres tipos: activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

Las inversiones en activos fijos son todas aquellas que se realizarán en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto.

La inversión en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados.

Para efectos de este proyecto, la inversión inicial será capitalizada por los inversionistas que deberán contar con el dinero o especies relacionadas, no siendo objeto de esta investigación la forma en cómo se obtienen estos recursos, solo se consideran como el aporte de cada socio para llevar a cabo el proyecto.

Activos Fijos:

Tabla N°26: Inversión inicial en equipos

Equipos	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida Útil	Valor de Desecho
Retroexcavadora	1	\$ 31.063.500	\$ 31.063.500	6	\$ 20.000.000
Arneros	1	\$ 400.000	\$ 400.000	5	\$ 100.000
Seleccionadora	1	\$ 40.600.000	\$ 40.600.000	10	\$ 10.000.000
Inversión Inicial en equipos			\$ 72.063.500		

Tabla N°17: Inversión en obras físicas

Tabla N°23: Inversión inicial en oficina

Tabla N°18: Inversión inicial en bienes raíces

Obras de apertura:

Se deberá considerar el arriendo de una excavadora de orugas para el escarpe de la capa vegetal en una superficie inicial de 500m², la remoción inicial de áridos y la habilitación de un camino de acceso.

Para ello se consideraran 6 días de trabajo de 8 hr. cada uno

El precio del arriendo será de \$1.056.000

Activos Intangibles:

Tabla N°27: Inversión inicial en intangibles

Constitución de sociedad	\$ 488.000
Estudio Ambiental	\$ 1.000.000
Patente municipal	\$ 472.500

Inversión en capital de trabajo:

Se calculará mediante el método del déficit acumulado máximo, ya que el Método del Período de Desfase es recomendable solo a nivel de prefactibilidad por utilizar información aproximada y a nivel de factibilidad solo para efectos de medir la rentabilidad de proyectos sin estacionalidad.

El método del déficit acumulado máximo considera la inversión en capital de trabajo como el equivalente al mayor de los déficit en los flujos de caja mensual, acumulado a cualquier mes en particular.

Este método incorpora explícitamente las posibilidades de estacionalidad, tanto en los ingresos como en los desembolsos.

Costos de operación para primer año de producción.

Tabla N°28 Costos variables de operación primer periodo

Resumen Costos Variables Anuales	
1.- Planta Seleccionadora	
Energía Eléctrica	\$ 3.600.000
Total ítem	\$ 3.600.000
2.- Retroexcavadora	
Combustible	\$ 4.992.000
Lubricantes	\$ 504.000
Neumáticos	\$ 900.000
Total ítem	\$ 6.396.000
3.- Camión Arrendado	
Combustible	\$ 9.921.600
Arriendo	\$ 24.000.000
Total ítem	\$ 33.921.600
4.- Fondo repuestos	
Fondo	\$ 2.400.000

Para el primer año de operación se consideró el arriendo de un camión durante todo el periodo, y un segundo camión arrendado para los meses de mayor movimiento observado.

A esto se suman las cifras de las tablas N°22 de costos fijos, N°24 de Gastos Generales y N°19 de Remuneraciones para el primer período.

Tabla del Método del Déficit Acumulado:

Tabla N°29: Método del déficit acumulado

	Octubre	Nov.	Dic.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	sept.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		2925000	7096806	10096806	12121806	15271806	12346806	9196806	7171806	7171806	8146806	8146806
Egresos	6341697	6341697	6341697	9168497	9168497	9168497	9168497	6341697	6341697	6341697	6341697	6341697
Saldo	-6341697	-3416697	755109	928309	2953309	6103309	3178309	2855109	830109	830109	1805109	1805109
Saldo Acum.	-6341697	-9758394	-9003285	-8074976	-5121667	981642	4159951	7015060	7845169	8675278	10480387	12285496

En esta situación, el máximo déficit acumulado asciende a \$9.758.394, por lo que esta será la inversión que deberá efectuarse en capital de trabajo para financiar la operación normal del proyecto. Al disminuir el mes 3 y 4 el saldo acumulado deficitario, no disminuye la inversión en capital de trabajo.

Por lo tanto la inversión inicial total para el proyecto es de \$ 126.498.394, monto que financiaran los socios inversionistas.

Inversiones durante la operación:

Además de las inversiones en capital de trabajo y previas a la puesta en marcha, es importante proyectar las reinversiones de reemplazo y las nuevas inversiones por ampliación que se tengan en cuenta.

Todos los equipos que se tienen contemplados adquirir durante el horizonte de evaluación se adquirirán mediante la modalidad crediticia de leasing. Se considerará la adquisición al momento que se inicie el contrato de arrendamiento.

El leasing es un sistema de financiamiento que consiste en un contrato de arriendo, a un plazo previamente pactado, en el cual el arrendatario cancela cuotas mensuales que en su totalidad amortizan el valor de los bienes.

Al finalizar el contrato, el arrendatario tiene la alternativa de adquirir el bien, cancelando la cuota de opción de compra, la cual, en la generalidad de los casos equivale a una cuota mas del contrato que se cancela al momento de pagar la última de ellas.

Ventajas de operar con Leasing:

- Seguro total del bien durante el período de vigencia del contrato.
- El financiamiento se calcula sobre valores netos, por tanto no se cobra interés sobre el IVA, lo que permite un ahorro financiero.
- Las cuotas del Leasing son consideradas gasto, por tanto, disminuye la base imponible de su empresa.

Tabla N°30: Calendario de inversiones durante operación

Calendario de inversiones durante la operación				
	Período			
	2	4	5	6
Retroexcavadora			\$ 32.500.000	
Camión Tolva 1	\$ 47.611.350			
Camión Tolva 2		\$ 47.611.350		
Camión Tolva 3				\$ 47.611.350

6.6.2.- Construcción de Flujo de caja

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en ella se determinen. La información básica para realizar esta proyección esta contenida en los estudios de mercado, técnico y organizacional, así como en el cálculo de los beneficios a que se hizo referencia en el capítulo anterior. Al proyectar el flujo de caja será necesario incorporar información adicional relacionada, principalmente con los efectos tributarios de la depreciación, de la amortización del activo nominal, valor residual, utilidades y pérdidas.

El flujo de caja se compone de cualquier proyecto se compone de cuatro elementos básicos: a) los egresos iniciales, b) los ingresos y egresos de la operación, c) el momento en que ocurren estos ingresos y egresos, d) el valor de desecho o salvamento del proyecto.

6.6.3.- Beneficios del Proyecto

En este capítulo se analizan los beneficios que pueden asociarse a un proyecto de inversión. Generalmente, estos son más que los que el común de los evaluadores consideran en el proceso de preparación de los flujos de caja, no tanto por ignorancia sino por estimar que sólo influyen muy marginalmente en los resultados del proyecto.

Valores de desecho del proyecto Áridos del Sur Limitada

La estimación del valor que podría tener un proyecto después de varios años de operación es una tarea de por sí compleja. Muchas veces, el factor decisivo entre varias opciones lo constituye el valor de desecho.

Esto se calculará mediante el Método Comercial del valor del activo, es decir el valor comercial que tendría el activo en el momento de su venta. Esto parte de la base de que los valores contables no reflejan el verdadero valor que podrían tener los activos al término de su vida útil. Por tal motivo, se plantea que el valor de desecho de la empresa corresponderá a la suma de los valores comerciales que serían posibles de esperar.

En particular, se adopta este método debido a que los equipos estarán depreciados al final del horizonte de evaluación, por lo que su valor contable sería nulo, no así su valor comercial.

Tabla N°31: Valor de desecho

Valor de desecho	
Retroexc. Terex de 10 años	\$ 15.000.000
Retroexc. Terex de 5 años	\$ 22.000.000
Volkswagen 31-260 tolva 6x4 de 8 años	\$ 21.000.000
Volkswagen 31-260 tolva 6x4 de 6 años	\$ 25.000.000
Volkswagen 31-260 tolva 6x4 de 5 años	\$ 28.000.000
Planta seleccionadora	\$ 10.000.000
Oficina	\$ 500.000
Terreno	\$ 28.000.000
Total	\$ 149.500.000

Para determinar los valores de desecho se consulto en concesionarios, en listado de diarios como el mercurio y en internet en páginas web como chileautos, chilecamiones etc. A modo de obtener una referencia de los precios.

El terreno por su parte no se devalúa, es más en este caso adquiriría un valor superior al ser un pozo en operación y con todos los permisos correspondientes, pero para efectos de este estudio se considerará el mismo valor de compra.

6.6.4.- Determinación de Ingresos

Para la valoración de ingresos, el autor se basará en los datos obtenidos de la estimación de demanda del proyecto analizado.

Se considerará la capacidad productiva con que contará la empresa, pero más allá de ello, se considerará las ventas según la demanda estimada en el estudio de mercado.

Tabla N°32: Ingresos de Áridos del Sur Limitada

	Años					Precio
	1	2	3	4	5	
Particulares (M3)	7350	9900	10800	12600	14220	\$ 6.500
Constructoras (M3)	7700	11550	12600	14700	16590	\$ 6.000
Total Ítem	\$ 93.975.000	\$ 133.650.000	\$ 145.800.000	\$ 170.100.000	\$ 191.970.000	
Sector Público	\$ 10.968.064	\$ 11.516.467	\$ 12.092.291	\$ 12.696.905	\$ 13.331.750	
Total ingresos	\$ 104.943.064	\$ 145.166.467	\$ 157.892.291	\$ 182.796.905	\$ 205.301.750	

	Años					Precio
	6	7	8	9	10	
Particulares (M3)	14220	14220	15168	15168	15168	\$ 6.500
Constructoras (M3)	20742	20742	24885	24885	24885	\$ 6.000
Total Ítem	\$ 216.883.440	\$ 216.883.440	\$ 247.902.000	\$ 247.902.000	\$ 247.902.000	
Sector Público	\$ 13.998.338	\$ 14.698.255	\$ 15.433.167	\$ 16.204.826	\$ 17.015.067	
Total ingresos	\$ 230.881.778	\$ 231.581.695	\$ 263.335.167	\$ 264.106.826	\$ 264.917.067	

El promedio mensual de m3 vendidos se realizo tomando en cuenta la estacionalidad del sector en el año, considerando períodos de invierno con un 50% de actividad, esto debido a las condiciones climáticas imperantes en la zona. Además se considera el factor de que al ser una empresa nueva los primeros años serán de poca venta debido a que debe lograr un espacio en el mercado y hacer conocido su nombre marca, productos y empresa.

Los precios utilizados para calcular estos ingresos resultaron de un promedio aproximado al valor del metro cubico puesto en obra, de acorde a lo calculado en el estudio de mercado.

Determinación de la tasa de descuento que se le aplicará al proyecto

Para determinar la tasa de descuento que se aplicara al proyecto con motivo de evaluar sus resultados, deben considerarse diversas variables que satisfagan la causa de la inversión.

Esta decisión se basará en aspectos fundamentales:

Ver que rentabilidad se puede esperar a partir del monto de inversión en entidades bancarias, rentabilidades en proyectos similares o alternativos. A partir de ellos se determinará una tasa de rentabilidad que se le quiera pedir a este proyecto.

Se averiguó en las entidades bancarias correspondientes como : BBVA, BancoChile, Banco Estado, Banco Santander Santiago. A partir de esto se logró captar que existen diversas formas de invertir, siendo las más convenientes los fondos mutuos y fondos mutuos accionarios. A partir de esto se logró resumir que las tasas de rentabilidad oscilan entre un 4% a un 4,9%, se debe tener en cuenta que estas tasas no son fijas a futuro, debido a que según el tipo de inversión que se opte puede existir una gran variación debido a alguna crisis financiera localizada o mundial.

Respecto a otras actividades ligadas al sector construcción las tasas de rentabilidad generalmente tienen cifras entre el 10 y el 15%.

Por lo tanto, en consideración con estas cifras se plantea evaluar el proyecto con una tasa de descuento de 20%.

Terreno	\$ 28.000.000											
Intangibles	\$ 1.960.500											
Obras iniciales	\$ 1.056.000											
Oficina	\$ 1.200.000											
Insumos Oficina	\$ 880.000											
Servicios Trabs.	\$ 2.500.000											
Galpón madera	\$ 3.000.000											
Vivienda vigilante	\$ 4.000.000											
Cercado	\$ 2.080.000											
Retroexcavadora 1	\$ 31.063.500											
Seleccionadora	\$ 40.600.000											
Arnero	\$ 400.000											
Valor de Desecho												\$ 149.500.000
Dep. Oficina		\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000								
Dep. Seleccionador		\$ 20.300.000	\$ 20.300.000									
Dep. Retroexc.1		\$ 15.531.750	\$ 15.531.750									
Dep. Galpón		\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000					
Dep Casa cuidador		\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000	\$ 400.000
Dep. Servicios T.		\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 250.000
Dep. Cercado		\$ 693.333	\$ 693.333	\$ 693.333		\$ 693.333	\$ 693.333	\$ 693.333				
FLUJO NETO	\$ 126.498.394	\$ 19.405.080	\$ 25.526.721	\$ 53.572.624	\$ 62.829.351	\$ 65.922.232	\$ 66.078.563	\$ 84.070.958	\$ 113.080.609	\$ 122.494.355	\$ 277.460.977	
VAN	\$ 135.637.284											
TIR		37%										

Las proyecciones realizadas en este Estudio, se han dispuesto, considerando un período de 10 años, en los que se han estimado todas las variables relevantes para su formulación.

Se consideró que la mejor manera de financiar el proyecto inicialmente es a través de aportes de los socios. Los recursos se utilizarán para financiar el terreno y otros gastos asociados a la puesta en marcha de la empresa.

La forma de financiamiento posterior que se consideró, es consecuencia de las ventajas que aporta la modalidad del leasing, que como se explicó reduce la base imponible, lo que se considera como un ahorro tributario que se manifiesta todos los meses, además el bien permanece asegurado durante toda la vigencia del contrato, asegurando de esta forma el capital invertido.

En cuanto a la posibilidad de expansión, se cree que dentro del período de análisis (10 años), se logra adquirir una cantidad de bienes que va acorde al crecimiento que puede existir en la demanda de los productos de la empresa y que ayuda sin duda alguna a mejorar el servicio que se pueda prestar, ayudando a crear una buena imagen corporativa debido a la modernidad de los equipos.

En cuanto a las herramientas de análisis se puede decir lo siguiente:

Con respecto al VAN de este proyecto, se obtiene un valor positivo, lo cual es una buena señal de que el proyecto es rentable, es decir, es capaz de recuperar los desembolsos, proporcionar las ganancias exigidas por los inversionistas y a su vez la cifra positiva representa un aumento en la riqueza de estos.

Con respecto a la TIR que obtuvo el proyecto (sobre 35%), indica que el proyecto es aceptable, debido a que es mayor que la tasa de descuento planteada. La TIR representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo se pagara con las entradas en efectivo de la inversión, a medida que se fuesen produciendo.

6.6.6.- Período de Recuperación de la Inversión

Uno de los criterios tradicionales de evaluación bastante difundido es el del período de recuperación de la inversión, mediante el cual se determina el número de períodos necesarios para recuperar la inversión inicial.

Cuando el flujo neto difiere entre períodos, el cálculo se realiza determinando por suma acumulada el número de períodos que se requiere para recuperar la inversión.

Tabla N°34: Período de recuperación de la inversión

Año	Flujo Anual	Flujo Acum.
1	\$ 19.405.080	\$ 19.405.080
2	\$ 25.526.721	\$ 44.931.801
3	\$ 53.572.624	\$ 98.504.425
4	\$ 62.829.351	\$ 161.333.776
5	\$ 65.922.232	
6	\$ 66.078.563	
7	\$ 84.070.958	
8	\$ 113.080.609	
9	\$ 122.494.355	
10	\$ 277.460.977	

Para este proyecto la inversión es de \$126.498.394 pesos, por lo tanto se recupera dentro del cuarto período de operación de la empresa.

6.6.7.- Razón Beneficio Costo

$$RBC = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Y_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t + I_0}{(1+i)^t}}$$

$$RBC = \frac{331.235.516}{224.823.190} = 1,5$$

Con respecto a la relación B/C (beneficios/costos), que compara el valor actual de los beneficios con el valor actual de los egresos y la inversión, al ser mayor que uno para este proyecto respalda a un VAN mayor que cero, por tanto sirve de apoyo a la aceptación del proyecto.

6.6.8.- Opciones reales del proyecto

Para el caso de Áridos del Sur es posible determinar distintos tipos de opciones reales, tales como la de aplazar y de expandir:

La opción de aplazar, se toma desde el punto de vista de encontrar la mejor época para iniciar el proyecto y lograr el nivel de ventas e impacto esperado.

Dos aspectos críticos para analizar esta opción son el clima y la entrega de Publiguías en los domicilios y empresas de la comuna.

En el caso del clima, lo ideal sería partir con el proyecto alrededor del mes de octubre tal como se ha planteado, ya que en esta etapa del año, el clima en la comuna tiende a mejorar manteniendo condiciones más adecuadas para la remoción de tierra y de áridos. Además en el verano la actividad de la construcción tiene un notorio auge en la comuna, se observa un mayor movimiento de las empresas distribuidoras de áridos.

Las Publiguías se entregan en diciembre, aunque los avisos en internet son realizados al momento de cerrar el contrato, por lo tanto entre noviembre y diciembre es la mejor época del año para comenzar la actividad.

Por lo general, en las zonas rurales cercanas, los propietarios de predios aprovechan las condiciones climáticas que se dan en verano para ampliar sus instalaciones, mejorar sus caminos internos y otras obras en la cuales se pueden encontrar puntos de venta.

La opción de expandir el tamaño de la empresa si se consideró en el proyecto, manifestándose en la posibilidad de aumentar gradualmente el número de equipos, esto

conlleva a un aumento en la oferta que presentará la empresa y que desemboca en tener una mayor capacidad de respuesta hacia los aumentos de demanda que se presenten en el sector.

6.6.9.- Riesgos del Proyecto

Se pueden presentar situaciones donde la proyección de demanda estimada en la elaboración de este proyecto sea más baja que la esperada. Es posible que esta situación pueda presentarse, debido a que el proyecto constituye una idea llevada a futuro, donde el evaluador se aferra a tendencias y patrones comunes que existen en el presente y pasado de la actividad.

Otro factor riesgoso es que la economía de la región decaiga y que el movimiento de la actividad constructiva para los años venideros sea baja, constituyendo también una baja en la demanda de áridos y con ello no se podrían cumplir las metas pronosticadas.

Otro factor de riesgo es que existan severas modificaciones a leyes ambientales que prohíban la extracción de áridos en el lugar especificado en el proyecto y con ello la planta debería cerrar.

Un último factor de riesgo, dentro de muchos otros que también puedan existir es que no se cumplan las metas pronosticadas y con ello las entidades bancarias no pudiesen facilitar el capital necesario para el crecimiento y expansión de la empresa.

VII.- CONCLUSIÓN

La recopilación y análisis de la información y experiencias tanto nacionales como internacionales dan una perspectiva global al tema de la explotación de áridos.

Lo analizado deja entrever significativas diferencias en cuanto al trato ambiental y de planificación que existe en el país, respecto a los europeos, quienes tratan de planificar con una mayor rigurosidad las explotaciones de áridos. Sin embargo, en Chile la Ley 19.300 es una base de donde se puede analizar y condicionar este tipo de actividad.

La explotación de áridos en el país, posee grandes diferencias según las regiones que se analicen, por ejemplo en la región metropolitana, la principal fuente de áridos son las riberas de ríos, mientras que en el sur del país el suelo es más rico en árido y la extracción generalmente se presenta en pozos de propiedad privada. Otro punto de comparación es la gran demanda que se manifiesta en la zona central del país, debido a la presión por el crecimiento urbano y esto a su vez desemboca en la planificación territorial que aleja los pozos de extracción de los centros de consumo.

Respecto a la evolución de la actividad en la Región de Los Lagos, específicamente en la comuna de Puerto Montt, pasó de ser incipiente y escasamente regulada, a una industria dinámica y competitiva, que cumple con los reglamentos comunales y nacionales establecidos.

Esta evolución, dio paso a la formación de varias empresas que explotan la actividad, con el fin de apoyar el crecimiento de la infraestructura comunal y de satisfacer las necesidades que cualquier particular posea.

En definitiva, Puerto Montt se encuentra en un momento de pleno crecimiento y ajuste de muchas de las variables económicas y sociales que inciden en su desarrollo y competitividad. Ello permite visualizar que en el futuro próximo la ciudad seguirá manteniendo altas tasas de crecimiento en algunas variables importantes.

En cuanto a la evaluación de un proyecto extractivo en la comuna, ésta se hizo mediante el estudio y análisis riguroso de todos los parámetros importantes para la actividad. A través del cual se determinó que:

Las ventajas competitivas de Áridos del Sur, son optar por una participación en el área de compras públicas y promocionar sus productos en ferreterías y lugares similares, donde exista aglomeración de público que pueda necesitar de áridos para construcción, además de optar por la radiodifusión de sus productos y marca.

Las barreras de entrada al sector productivo son altas, debido a la inversión que se debe contar, tanto en equipos como en terreno, pero una buena proyección y manejo de la empresa puede lograr buenos beneficios y posicionamiento.

En cuanto a las temáticas medioambientales, el proyecto debe presentar un estudio de impacto ambiental, debido al tamaño del lugar de explotación y la cantidad de metros cúbicos de horizonte.

Por su parte, el estudio financiero se realizó en un horizonte de 10 años de operación, buscando formas reales de financiamiento y operación, haciendo una proyección aterrizada y posible de la cantidad demandada.

La mejor opción de financiamiento para una empresa incipiente en este tipo de actividad, parte con la adquisición de un terreno y maquinaria básica de producción, para dejar el área de transporte a manos de equipos de terceros, en la opción de arrendamiento con el objetivo de poner en marcha la empresa y generar fondos, con el fin de optar posteriormente a la adquisición de bienes mediante leasing.

Con ello, todas las herramientas de evaluación del proyecto dieron una respuesta positiva a su aprobación, dando a conocer que el proyecto es capaz de recuperar su inversión y responder a la rentabilidad exigida.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

- (1).- Breschiani, Eduardo; 2007; **Estudio revela que Chile casi duplicará su actual superficie urbana de aquí a 2030.** (disponible en: <http://diario.elmercurio.cl/detalle/index.asp?id={454ae4f8-fd05-45cc-a12f-ded4a30b3779}>), consultado el: 10 de octubre de 2010).
- (2).- Ilustre Municipalidad de Puerto Montt, 2009, Memoria Plan Regulador Comunal. Capítulo II, 2009.
- (3-4).- Ebensperguer, Luis; 2003; **Los Áridos en la Construcción**, *Revista BIT*, 26-29
- (5-21).- Saldías A. *et-al*; 2001, **Industria del Árido en Chile-Tomo I**. Comisión Nacional de Áridos MOP-MINVU-CCHC.
- (22).- Sabatini F. *et-al*; 2006, **Crecimiento Explosivo de Puerto Montt: Problemas y Desafíos para el Desarrollo Urbano**, Programa de Apoyo a las Políticas Urbanas y de Suelo en Chile, Puerto Montt.
- (23).- Fernández J.C., *et-al*; 2002, **Consideraciones ambientales y de uso del territorio relacionadas con actividades extractivas de áridos**, Simposio Internacional de Geología Ambiental para Planificación del Uso del Territorio, Puerto Varas Noviembre 2002.
- (24).- Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medioambiente, Santiago, Chile, 9 de Marzo de 1994.
- (25).- D.S. No 95 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, Santiago, Chile, 9 de diciembre de 2002.
- (26-27).- Antinao, José; 2000, **Geología para el ordenamiento territorial: Estudio Geoambiental del Área Puerto Montt-Frutillar Xa Región de Los Lagos**, Boletín n°55, Servicio Nacional de Geología y Minería.

IX.- DOCUMENTOS ANEXOS

Anexo N°1: Encuesta, Descripción y Tabulación

Descripción de encuesta:

La encuesta confeccionada, se enfoca solo a las empresas constructoras que normal o eventualmente ocupen áridos en sus faenas.

Por tanto, en el primer ítem de información general, se pide el nombre de la empresa para conocer que posible cliente sea.

El segundo ítem, analiza si la empresa compra áridos a terceros o ella misma produce los materiales, en este caso no sirve que conteste la encuesta, debido a que esta apunta a encontrar posibles clientes para la empresa Áridos del Sur.

Como segunda pregunta del ítem, se analiza si su proveedor es el mismo desde siempre o no le importa quién sea, sino que le entregue el material, en este caso puede ser una opción para entrar como proveedor.

Luego, se intenta conocer cuál es la característica que la empresa-cliente destaca de su proveedor, es decir que es lo que le importa: servicio, calidad, precio y pagos.

Con el tercer ítem, se conocerán cuales son las principales necesidades del cliente, en cuanto a tiempo de entrega y cantidad de metros cúbicos que mueve aproximadamente en el mes. Esto servirá para comparar con el tamaño de producción que tendrá Áridos del Sur.

El cuarto Ítem se basa en la sensibilidad de precios, en la cual se le pregunta al encuestado cuales son los rangos de precios que paga generalmente por los áridos. Luego se le entrega una proposición, considerando la entrada de una nueva empresa que baje sus precios en un cierto porcentaje, con el fin de captar la atención del cliente hacia la nueva iniciativa.

**Universidad Austral de Chile
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Ingeniería en Construcción**



Estimado (a):

Soy alumno de la carrera de Ingeniería en Construcción y estoy realizando mi trabajo de titulación. Para ello haré la evaluación de un proyecto, con el fin de instalar una empresa que se dedique a la extracción y venta de áridos en Puerto Montt.

Solicito su ayuda, dando respuesta al siguiente cuestionario cuyas respuestas serán confidenciales.

Los cuestionarios serán recopilados e incluidos en el análisis del proyecto, sin comunicar datos individuales.

Se pide que se conteste el cuestionario con la mayor sinceridad posible, leyendo las instrucciones antes de contestar.

Agradeciendo su colaboración de ante mano.

Pablo Andrés Uribe Altamirano.

Instrucciones

- Lea atentamente antes de contestar.
 - El cuestionario consta de 9 preguntas con alternativas.
 - Marque con una "x" la(s) alternativas correctas ó con el método que indique cada encabezado.
-

I. Información General

1) Nombre de la empresa:

II. Proveedores

2) ¿De qué manera su empresa se provee de áridos?

Provisión Externa	<input type="checkbox"/>
Provisión Interna (*)	<input type="checkbox"/>

(*) En caso de poseer provisión interna, no contestar el cuestionario.

3) En caso de que el proveedor sea externo, ¿Es siempre el mismo?

SÍ	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

4) Señale en cada opción, considerando una escala de 1 a 5, la manera en que valora la característica señalada de su proveedor de áridos:

Precio del árido	
Calidad del árido	
Rapidez de entrega	
Confianza	
Condiciones de pago	

Si dice: 1= Sin valor.

Si dice: 5= Valoro mucho.

III. Necesidades del cliente

5) Período de anticipación en que programa y realiza el pedido de áridos:

Dentro del día	
Un día	
Semanal	
Quincenal	
Mensual	

0 - 250	
250 - 500	
500 - 1.000	
1.000 - 2.000	

6) Normalmente, ¿Cuántos metros cúbicos de áridos ocupa su empresa en el mes?

2.000 - 4.000	
4.000 - 6.000	
6.000 - 8.000	
8.000 y más	

7) Indique un número de 1 a 3 en cada mes, para señalar el nivel de volumen de áridos que solicita normalmente:

Enero		Mayo		Septiembre	
Febrero		Junio		Octubre	
Marzo		Julio		Noviembre	
Abril		Agosto		Diciembre	

Si indica: 1= Bajo

Si indica: 2= Medio

Si indica: 3= Alto

IV. Precios

8) Normalmente ¿Cuánto paga su empresa por metro cúbico de áridos puesto en obra? ,
marque con una x el rango correcto:

Estabilizado Integral	
2.000 a 3.000	<input type="checkbox"/>
3.000 a 4.000	<input type="checkbox"/>
4.000 a 5.000	<input type="checkbox"/>
5.000 a 6.000	<input type="checkbox"/>
6.000 o más	<input type="checkbox"/>

Base bajo 2"	
2.000 a 3.000	<input type="checkbox"/>
3.000 a 4.000	<input type="checkbox"/>
4.000 a 5.000	<input type="checkbox"/>
5.000 a 6.000	<input type="checkbox"/>
6.000 o más	<input type="checkbox"/>

Arena	
3.000 a 4.000	<input type="checkbox"/>
4.000 a 5.000	<input type="checkbox"/>
5.000 a 6.000	<input type="checkbox"/>
6.000 a 7.000	<input type="checkbox"/>
7.000 a 8.000	<input type="checkbox"/>
8.000 o más	<input type="checkbox"/>

Grava	
3.000 a 4.000	<input type="checkbox"/>
4.000 a 5.000	<input type="checkbox"/>
5.000 a 6.000	<input type="checkbox"/>
6.000 a 7.000	<input type="checkbox"/>
7.000 a 8.000	<input type="checkbox"/>
8.000 o más	<input type="checkbox"/>

9) ¿Si otra empresa proveedora de áridos, le ofrece bajar sus precios en 5% respecto de lo que normalmente le cobran, estaría dispuesto a cambiarse?

Sí	
No (*)	

(*) En caso que su respuesta sea NO, indique razón:

Anexo n° 2: Extracto de “Guía de Trámites para obtener Patentes Municipales”
Ilustre Municipalidad de Puerto Montt

PATENTES COMERCIALES E INDUSTRIALES

“Todas las personas naturales o jurídicas que ejerzan una actividad que persiga fines de lucro y que se realice en un lugar físico determinado”.

1. Completar formulario “Solicitud de Patente”.

2. Acompañar:

- Contrato de arriendo del local o acreditar ser su propietario, acompañando fotocopia de la escritura de compraventa y/o certificado de inscripción de dominio del inmueble.
- Iniciación de Actividades o Apertura de Sucursal ante el SII, según corresponda.
- En caso de ser una sucursal, con casa matriz en otra comuna, acompañar certificado de capital propio extendido por la Municipalidad donde efectúa la declaración de capital propio, la casa matriz.
- En caso de personas jurídicas, fotocopia de la escritura de constitución de la sociedad o fotocopia del extracto de ésta

El Departamento de Patentes enviará a la Dirección de Obras Municipales la solicitud para su aprobación.

En los casos que se requiera, se debe adjuntar Resolución Sanitaria emitida por el Departamento de Higiene Ambiental, dependiente del Servicio Nacional de Salud.



Solicitud de Patente Municipal

Folio N°

Fecha solicitud: [] de [] del []

A) Individualización Solicitante de Patente

RUT N° [] - []

RUT Repr. Legal [] - []

USO EXCLUSIVO MUNICIPALIDAD

N° Ingreso en Sistema de patentes: []

ASIGNACIÓN NUMERO DE ROL DE PATENTE

Definitivo

Provisorio

N° de ROL Patente Asignado: []

Fecha de pago de Patente: []

Nombre o Razón Social		Nombre Representante Legal	
Dirección particular Solicitante o de Representante Legal - Calle - N° - Población - Comuna			Fono
Dirección Comercial Calle - N° - Población		N° Rol de Avatúo	Fono - Fax
			E-mail

B 1) Actividad Económica

Comercial Industrial
 Alcoholes Profesional

marcar con una (X) en el recuadro que corresponda

B 2) Tipo de Negocio

Negocio Único Sucursal Casa Matriz

marcar con una (X) en el recuadro que corresponda

Numero de trabajadores: []

B 3) Giro y/o actividad:

Giro Principal: [] Código de Actividad según S.I.I. : []

C 1) Declaración de Publicidad		C 2) Declaración de Ocupación de Bien Nacional de Uso Público	
TIPO	M2	Uso Exclusivo Municipalidad	Uso Exclusivo Municipalidad
<input type="checkbox"/> Luminosa	[]	<input type="checkbox"/> Céntrica <input type="checkbox"/> Periférica	<input type="checkbox"/> Céntrico <input type="checkbox"/> Periférico
<input type="checkbox"/> No Luminosa	[]		
		M2 BNUP : []	

D) Capital Propio

Patente acogida al Art. 14 bis: SI NO

Capital Propio Inicial []

Capital Propio según último ejercicio []

\$ [] Al []

El valor debe ser expresado en pesos

Importante: El Artículo N° 53 de la Ley N° 3.063 sobre Rentas establece que: "El contribuyente cuya declaración constituyere engaño respecto al monto de su capital propio, o adulterare o se negare a proporcionar los antecedentes de que tratan los Art. 24 y 25, será sancionado con una multa de hasta el 200% del valor que correspondiere a la patente respectiva".

E) Declaración Jurada

FIRMA SOLICITANTE O REPRESENTANTE LEGAL

Declaro bajo juramento que los datos contenidos en el presente documento son fidedignos.

Uso Exclusivo Municipalidad

D.O.M.	S.N.S	Inspección	Carabineros	ALCALDÍA	SEC	En Trámite	P. Girar

Observaciones: []

Revisado por [] con fecha [] / [] / []

Uso Exclusivo Municipalidad

Timbre, fecha y firma de Recepción Municipal

Anexo n°3: Cotización retroexcavadora Terex 760B



Osorno 28 de Septiembre de 2010

Señor:

Pablo Uribe

Presente

At. Sr. : Pablo Uribe

Ref. : Nuestra cotización N° (67) / 2010

Estimados señores:

Por medio de la presente y de acuerdo a lo solicitado, cotizamos a ustedes lo siguiente:

Retroexcavadora marca Terex, procedencia inglesa,

Modelo 760 B (4 x 4) Inglesa

Año 2010

Características Técnicas

- Motor Diesel marca Perkins, modelo 1104C-44T, Turbo alimentado, de cuatro ciclos, inyección directa, 4 cilindros en línea, refrigerado por agua,
- Desplazamiento de 4.400 cc
- Potencia Neta SAE 92 HP a 2.200 rpm
- Sistema eléctrico batería de 12 Volt y 70 Ah
- Sistema hidráulico compuesto por dos bombas principales de engranajes marca Comercial. Origen Inglesa

- Transmisión Tuner Inglesa
- Velocidad máxima de traslado : 40 km/h
- Prof. máxima excavación : 4.500 mm
- Peso de operación : 7.382 kg
- Neumáticos delanteros : 12.5 x 18
- Neumáticos traseros : 19.5 x 24
- Dimensiones del equipo (largo x ancho x alto) : 7.338 x 2.311 x 3.762 mm.

- Capacidad balde : 1 m3
- Ancho balde retro : 600 mm

Cotización N° 67/ 2010
Retroexcavadora
Marca Terex, modelo 760 B (4 x 4) Inglesa

Valor internado Santiago	: US\$ 65.000.- más iva Puesta en Osorno
Forma de pago	: Contado ó Leasing
Financiamiento	: Por Bancos ó Leasing
Plazo de entrega	: Inmediata salvo venta previa
Garantía equipo Terex	: Un año sin límite de hora

Equipamiento standar

- *Cabina amplia, con dos puertas de acceso, con calefacción y defroster, insonora y aislada contra vibraciones*
- *Ventanas que se pueden abrir parcial o totalmente para ventilación*
- *Asiento totalmente ajustable*
- *Instrumental completo*
- *Tercera función de serie para brazo retroexcavador y para balde frontal*
- *Un cuerpo de válvula adicional para instalar un Martillo ó dedo clamp*
- *Kit de herramientas con caja.*
- *Manuales de Operación, Partes y Piezas*
- *Bloqueo Diferencial de serie*

Observaciones:

Entrega Técnica y Revisiones

La entrega técnica tiene como propósito enseñar la correcta operación, mantenimiento y garantía del equipo según las normas establecidas por la fábrica. Esta entrega la realizará nuestro departamento de Asistencia Técnica en coordinación con el cliente.

Las solicitudes de servicio técnico deberán ser respaldadas por una orden de compra y se registrarán por las condiciones comerciales normales vigentes entre el cliente y la empresa.

Las visitas técnicas especificadas en la garantía son para velar por el correcto uso y funcionamiento del equipo. Dichas visitas son gratuitas dentro del radio urbano de las ciudades en las cuales contamos con servicio técnico.

*Las visitas técnicas a lugares fuera del radio urbano tendrán un cargo por kilometraje.
Los insumos y repuestos utilizados en estas visitas son de cargo del cliente.*

Cotización N° 67/ 2010
Retroexcavadora
Marca Terex, modelo 760 B (4 x 4)

Janssen S.A. en su calidad de Representante en Chile de las marcas Doosan, martillos Atlas Copco (Krupp), Dynapac, Terex, Metso y AFM Forest, cuenta con Locales de Ventas y Servicio Técnico en las siguientes oficinas:

Esperando que la presente cotización sea de su interés, le saluda atentamente,

Omar Sánchez N.

Jefe Sucursal Osorno

Janssen S.A.

Tel: 64 – 232877

Fax: 64 – 249635

E- Mail: omar.sanchez@janssen.cl

Cel: 09 – 8879455

Anexo n°4: Cotización camión

Sr.: Pablo Uribe <u>Puerto Montt</u> <u>Presente.</u>		
Tenemos el agrado de cotizar <u>Camión Volkswagen 31.260 6x4.- Nuevo y sin Uso año 2011.-</u>		
FICHA TÉCNICA		
<u>Se adjunta</u>		
OTROS		
Tolva de 12M3, marca Jemo, modelo Strong Box II.		
PRECIO Y FINANCIAMIENTO		
Valor Camión	Precio Oferta, Unitario	US\$80.700.- + IVA
Tolva 12m3	Precio Oferta, Unitario	\$7.950.000.- + IVA
Tipo de Cambio	Dólar acordado con el cliente, referido en la Nota de Pedido .	
Forma de Pago	CONTADO	
Plazo de Entrega	A convenir	
Garantía Técnica	Un año , 100.000 kms.	
Validez oferta	Diez días.	
Puerto Montt 14 de Octubre de 2010.-		
EJECUTIVO VENTAS CAMIONES		
ROBERTO TONK M.- Maco Puerto Montt - Fono: 065-286800 - Móvil: 74771214 - E-Mail: roberto.tonk@maco.cl		

Anexo n°5: Cotización Planta de áridos

IMPOMAQ

CLASIFICACION Y CHANCADO

LONGITUDINAL SUR KM 186 CURICO F: 75 – 38 15 74 ventas@impomaq.cl

Curicó, 23 de Septiembre 2010

AT. PABLO URIBE

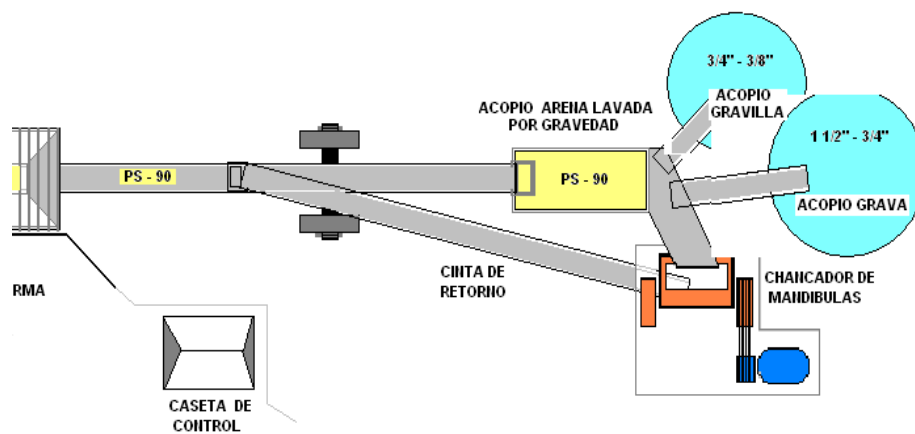
Presente

COTIZACION PLANTA ARIDOS PS- 90

PEX-250x1000



LAYOUT PLANTA SELECCIONADORA PS - 90
PARA CHANCADO DE ARIDOS
30 - 45 m³/h



ESPECIFICACION DE LA MAQUINARIA:

Q	DESCRIPCION	POTENCIA HP
1	<p>BUZON DE ALIMENTACION DE 4 m³ FABRICADO EN PLANCHA DE ACERO A 3724 ES, ESTRUCTURA Y REFUERZOS EN PERFIL CANAL Y ANGULOS LAMINADOS.</p> <p>PARRILLA DE DESCARTE EN PERFIL DE ANGULOS REFORZADO FLOTANTE DE REGULACION, PASO LUZ 4".</p> <p>PATAS DE APOYO Y TRAVESAÑOS EN PERFIL TUBULAR.</p>	
1	<p>ALIMENTADOR DE BANDEJA HORIZONTAL: MODELO IAH-512</p> <p>FABRICADO EN ACERO LAMINADO A3724 ES, DE 6 mm de ESPESOR</p> <p>PLANCHAS REFORZADA EN ZONAS DE MAYOR DESGASTE.</p> <p>MOTOREDUCTOR, BRAZOS Y RESORTES.</p>	5.5
1	<p>CINTA TRANSPORTADORA SEMI PORTATIL MODELO ICT-1224</p> <p>FABRICADA EN ESTRUCTURA ANGULO RETICULADO, TOLVIN RECEPTOR CON GUARDERA.</p> <p>TAMBOR DE COLA AUTOLIMPIANTE Y AUTOCENTRANTE CON HILO TENSOR PROTEGIDO DE GOLPES.</p> <p>POLINES DE IMPACTO CON CILINDROS DE GOMA, ESTACIONES DE CARGA INCLINADAS, BANDA DE POLIESTER NYLON DE DOS TELAS.</p> <p>TAMBOR MOTRIZ ENGOMADO TIPO ALETA, MOTOR ELECTRICO Y REDUCTOR TIPO PENDULAR.</p>	7.5
1	<p>HARNERO VIBRATORIO INCLINADO 3 DECKS MODELO 3D-9531:</p> <p>FABRICADO EN PLANCHA PLEGADA Y LAMINADA DE ACERO A3724ES 6 mm.</p> <p>UNIDAD MONTADA TIPO COLGANTE EN CINTA ALIMENTACION.</p> <p>VIBRACION DE EJE EXCENTRICO EN ACERO 4340, HARNERO MONTADO</p>	10

	<p>SOBRE 8 RESORTES ESPIRALES.</p> <p>BANDEJA UTIL: LARGO 3100 mm POR 950 mm.</p> <p>BASE DEL MOTOR TIPO PIVOTANTE.</p>	
1	<p>CHANCADOR DE MANDIBULAS PEX - 250 x 1000</p> <p>Chancador de Mandíbulas</p> <p>Máx. Admisión 8",</p> <p>Rendimiento : 35 m3/h</p> <p>Rango de Ajuste descarga 25 - 60 mm</p>	50
1	<p>BASE DE CHANCADOR DE MANDIBULAS PEX - 250 x 1000</p> <p>Fabricada en viga IPN - 260</p>	
1	<p>CINTA TRANSPORTADORA 1224" DE RETORNO</p> <p>Cinta transportadora de banda de 12 mts. De largo por 24" de banda</p> <p>Fabricada en Viga Laminada UPN – 140, motor 7,5 hp.</p>	22.5
1	<p>SET TABLEROS DE CONTROLES</p> <p>Tableros de Controles de:</p> <p>PS – 90</p> <p>Chancador de Mandíbulas</p> <p>Cintas Transportadoras</p> <p>NO INCLUYE CABLES ELECTRICOS</p> <p>TOTAL POTENCIA NOMINAL PLANTA 95.5 Hp</p>	

Observación:

NO CONSIDERA CABLES ELECTRICOS Y CASETA DE CONTROLES A PLANTA NI SISTEMA DE ENERGIA COMO GENERADOR U OTRO, CUALQUIER OBSERVACION QUE NO ESTE MENCIONADA SIGNIFICA AUMENTO DE OBRA.

POTENCIA NOMINAL DE LA PLANTA: 95,5 HP

ASESORIA DE MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA SIN COSTO

TOTAL PLANTA:	\$ 37.400.000.- MÁS IVA
----------------------	--------------------------------

Condiciones de Cancelación:

Contado, Leasing.

Garantía:

1 año chancador de mandíbulas, 10 meses PS-90 y Cinta-solo los elementos de Fábrica y NO las zonas de desgaste de producción. La Unidad se entrega con Tableros Eléctricos, No considera cables ni Energía.

Fecha de Entrega: 45 días hábiles desde fecha de pago de anticipo.

BORIS MORAGA C.

CLASIFICACION Y CHANCADO

b.moraga@impomaq.cl

Anexo n°6: Cotización Transformador



EECOL Industrial Electric (Sudamerica) Ltda.
14 de la Fama #2761, Conchalí, Santiago, CHILE
Teléfono: (56) (2) 620 4200 Fax: (56) (2) 620 4201
RUT: 78.928.030-4



Página: 1 de 1

COTIZACION Cot052961

Cliente: CLIENTE DE GENERICO - SANTIAGO
Contacto:
Dirección:
Pago: Contra Entrega
Su ref.:

RUT: 21-GEN
Teléfono:
Nombre de empleado:
Correo electrónico:
Cotización Generada por.: Cesar Mauricio Valderas.

Fecha: 30/11/2010

Item	Artículo	Cant	Fabr	Descripción	U.M.	Unitario	TOTAL	Entrega
1	ZZZZ	1,00	EECO	TRAF0 23KV / 220-380VAC 100HP AEREO	UD	2.800.000,00	2.800.000,00	30/11/2010
2	ZZZZ	1,00	EECO	ENTREGA 30 DIAS INSTALACION	UD	400.000,00	400.000,00	30/11/2010
Total Cotizado :							3.200.000,00	CLP

Fecha límite del presupuesto:30/11/2010

Términos de cotizaciones:

VALORES :Valores son netos + IVA. Plazo de entrega esta sujeto a venta previa. Las ventas en dólares serán facturadas en moneda nacional al dolar observado del Banco Central al día de facturación.

PEDIDO:Los productos solicitados a pedido (compra calzada), importados especiales y cortes de cables no se aceptarán devoluciones.

En venta y despacho de cables la tolerancia aceptada es de +/- 5%

MULTAS: EECOL no acepta ningun tipo de multa por atrasos causados por elementos fuera de nuestro alcance.

PLAZO DE ENTREGA: Se considera desde la fecha de recepción de la aceptación de la Orden de Compra.

REAJUSTES: Las ventas de cables están sujetas a términos especiales de reajustabilidad al momento de su entrega, independientes de la validez de la cotización. Solicitar Hoja con la formula de cálculo de los términos de reajustabilidad.

ACEPTADA POR: _____ CARGO : _____

FIRMA : _____ FECHA ACEPTACION : _____

Anexo n°7: Contenido de estudio de impacto ambiental

TITULO III DE LOS CONTENIDOS DE LOS ESTUDIOS Y DECLARACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

Párrafo 1º

De los Estudios de Impacto Ambiental

Artículo 12.- Los contenidos mínimos detallados para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental considerarán las siguientes materias:

a) Un índice que enumerará los capítulos, temas, tablas, figuras, planos, cartografía y anexos del Estudio de Impacto Ambiental.

b) Un resumen del Estudio de Impacto Ambiental que no exceda de treinta páginas, y que contenga la descripción del proyecto o actividad; el plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable; la línea de base; la descripción de aquellos efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental; la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales del proyecto o actividad, incluidas las eventuales situaciones de riesgo; el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, y las medidas de prevención de riesgos y control de accidentes, si correspondieren; y el plan de seguimiento de las variables ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental.

El resumen del Estudio de Impacto Ambiental deberá ser autosuficiente, estar redactado de manera comprensible para personas no expertas en materias técnicas, señalar claramente los impactos ambientales y estar en concordancia con las materias indicadas en las letras c), d), e), f), g), h), i), k) y l) siguientes.

c) Una descripción del proyecto o actividad que deberá contener, cuando corresponda, lo siguiente:

c.1. Los antecedentes generales, indicando:

- su nombre;
- la identificación del titular y su sociedad matriz, si la hubiere;
- su objetivo;
- su localización según división político-administrativa a nivel regional, provincial y comunal,
- su localización representada cartográficamente, especificando la siguiente información cartográfica: escala, norte, simbología, grilla de referencia indicando coordenadas, fuente de información y datos geodésicos, cuando corresponda. Se entenderá por datos geodésicos el tipo y parámetros de la proyección, el elipsoide y el DATUM;
- la definición de las partes, acciones y obras físicas que lo componen;
- la superficie que comprenderá;
- el monto estimado de la inversión y la mano de obra asociada, si corresponde;
- la vida útil y la descripción cronológica de sus distintas fases;
- la justificación de su localización, y

- la fecha estimada de inicio de la ejecución o modificación del proyecto o actividad.

c.2. La descripción de la fase de construcción, si la hubiere, indicando las acciones y requerimientos necesarios para la materialización de las obras físicas del proyecto o actividad.

c.3. La descripción de la fase de operación, si la hubiere, detallando las acciones, obras y requerimientos, los procesos unitarios y globales, y el manejo de materias primas, productos terminados e intermedios necesarios para el funcionamiento del proyecto o actividad, considerando sus medidas de mantención y conservación, según corresponda.

c.4. La descripción de la fase de cierre y/o abandono, si la hubiere, detallando las acciones, obras y medidas que implementará el titular del proyecto o actividad.

Para efectos de lo señalado en los literales precedentes, las acciones y obras se deberán describir en consideración a la posibilidad de generarse o presentarse los efectos, características o circunstancias establecidos en el artículo 11 de la Ley, y en concordancia con lo requerido en la letra e) de este artículo.

d) El plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, el que deberá incluir, cuando corresponda, la indicación de la normativa de carácter general aplicable al proyecto o actividad, las normas de carácter específico asociadas directamente con la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza, el uso y manejo de los recursos naturales, la fiscalización y los permisos ambientales sectoriales que el proyecto o actividad requiera para su ejecución o modificación. Además, dicho plan deberá señalar la forma en la que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en las normas a que se refiere el inciso anterior.

e) Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.

f) La línea de base, que deberá describir el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente.

El área de influencia del proyecto o actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos.

Deberán describirse aquellos elementos del medio ambiente que se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad, y que dan origen a la necesidad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental, en consideración a los efectos, características o circunstancias a que se refiere el artículo 11 de la Ley, sin perjuicio de lo señalado en el artículo siguiente. Se caracterizará el estado de los elementos del medio ambiente identificados según lo señalado en el inciso anterior, considerando los atributos relevantes del área de influencia, su situación actual y, si es procedente, su posible evolución sin considerar la ejecución o modificación del proyecto o actividad. Esta descripción considerará, cuando corresponda, los siguientes contenidos:

f.1. El medio físico, que incluirá, entre otros, la caracterización y análisis del clima, la geología, la geomorfología, la hidrogeología, la oceanografía, la limnología, la hidrología y la edafología.

Asimismo, considerará niveles de ruido, presencia y niveles de vibraciones y luminosidad, de campos electromagnéticos y de radiación, calidad del aire y de los recursos hídricos.

f.2. El medio biótico, que incluirá una descripción y análisis de la biota, pormenorizando, entre otros, la identificación, ubicación, distribución, diversidad y abundancia de las especies de flora y fauna que componen los ecosistemas existentes, enfatizando en aquellas especies que se encuentren en alguna categoría de conservación.

f.3. El medio humano, que incluirá información y análisis de la dimensión geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.

Asimismo, se describirán los sistemas de vida y las costumbres de los grupos humanos, poniendo especial énfasis en las comunidades protegidas por leyes especiales.

f.4. El medio construido, describiendo su equipamiento, obras de infraestructura, y cualquier otra obra relevante.

Asimismo, se describirán las actividades económicas, tales como industriales, turísticas, de transporte, de servicios y cualquier otra actividad relevante existente o planificada.

f.5. El uso de los elementos del medio ambiente comprendidos en el área de influencia del proyecto o actividad, que incluirá, entre otros, una descripción del uso del suelo, de su capacidad de uso y clasificación según aptitud, si se encuentra regulado por algún instrumento de planificación territorial o si forma parte de un área bajo protección oficial.

f.6. Los elementos naturales y artificiales que componen el patrimonio histórico, arqueológico, antropoarqueológico, paleontológico, religioso y, en general, los que componen el patrimonio cultural, incluyendo la caracterización de los Monumentos Nacionales.

f.7. El paisaje, que incluirá, entre otros, la caracterización de su visibilidad, fragilidad y calidad.

f.8. Las áreas donde puedan generarse contingencias sobre la población y/o el medio ambiente, con ocasión de la ocurrencia de fenómenos naturales, el desarrollo de actividades humanas, la ejecución o modificación del proyecto o actividad, y/o la combinación de ellos.

Los contenidos señalados en esta letra, se entenderán como el marco general sobre el cual el titular del proyecto o actividad deberá identificar aquellos elementos del medio ambiente que digan relación con los efectos, características y circunstancias que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.

El uso de procedimientos y metodologías necesarios para describir, caracterizar y analizar la línea de base, deberá estar debidamente justificado.

g) Una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad, incluidas las eventuales situaciones de riesgo.

Para tales efectos, se contrastarán cada uno de los elementos del medio ambiente descritos, caracterizados y analizados en la línea de base con sus potenciales transformaciones derivadas de la ejecución o modificación del proyecto o actividad, considerando las fases de construcción, operación y cierre o abandono, si las hubiere.

Sin perjuicio de lo anterior, la predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuará en base a modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos. Cuando, por su

naturaleza, un impacto no se pueda cuantificar, su evaluación sólo tendrá un carácter cualitativo.

Asimismo, cuando corresponda, la predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuará considerando el estado de los elementos del medio ambiente en su condición más desfavorable.

El uso de procedimientos o metodologías necesarios para cumplir la exigencia señalada en el inciso anterior, deberá estar debidamente justificado.

La predicción y evaluación de los impactos ambientales considerará los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, atinentes al proyecto o actividad, y considerará, según corresponda, los impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos.

h) Un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación, que describirá las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto o actividad y las acciones de reparación y/o compensación que se realizarán, cuando ello sea procedente. Para tal efecto, dicho Plan estará compuesto, cuando corresponda, por un plan de medidas de mitigación, un plan de medidas de reparación y un plan de medidas de compensación, según lo establecido en el Párrafo 1º del Título VI de este Reglamento. Asimismo, se describirán las medidas de prevención de riesgos y de control de accidentes, según lo establecido en el Párrafo 1º del Título VI de este Reglamento.

i) Un Plan de Seguimiento de las variables ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, de conformidad a lo establecido en el Párrafo 2º del Título VI de este Reglamento.

Asimismo, dicho plan deberá contener, cuando sea procedente, para cada fase del proyecto o actividad, el componente del medio ambiente que será objeto de medición y control; el impacto ambiental asociado; la ubicación de los puntos de control; los parámetros que serán utilizados para caracterizar el estado y evolución de dicho componente; los niveles cuantitativos o límites permitidos o comprometidos; la duración y frecuencia del plan de seguimiento para cada parámetro; el método o procedimiento de medición de cada parámetro; el plazo y frecuencia de entrega de los informes del plan de seguimiento a los organismos competentes; la indicación del organismo competente que recibirá dicha documentación, y cualquier otro aspecto relevante.

El Plan de seguimiento deberá presentarse bajo la forma de una ficha, tabla o cuadro con los contenidos a que se refiere el inciso anterior.

j) Un conjunto de fichas, tablas o cuadros en las cuales se resuman los contenidos a que se refieren las letras c), d), h) e i) del presente artículo, a fin de facilitar la fiscalización a que alude el artículo 64 de la Ley.

Una ficha identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. Una ficha identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se

dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del Estado competente en su fiscalización, si éste estuviere establecido.

Una ficha identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contempla ejecutar; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación o compensación, o de prevención de riesgos o control de accidentes; la forma de implementación; el indicador que permita cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida.

Toda vez que, a consecuencia de la presentación de un Adenda, se aclare, rectifique o amplíe el contenido del Estudio de Impacto Ambiental, se deberá anexar en dicho Adenda una ficha con los nuevos antecedentes, en conformidad a los contenidos a que se refieren las letras h) e i) del presente artículo.

k) La descripción de las acciones realizadas previamente a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental, en relación a consultas y/o encuentros con organizaciones ciudadanas o con personas naturales directamente afectadas, si corresponde, incluyendo los resultados obtenidos de dichas iniciativas.

Asimismo, se podrá definir un programa de acciones destinadas a asegurar la participación informada de la comunidad organizada, de las personas naturales directamente afectadas o de las organizaciones ciudadanas a que se refiere el artículo 28 de la Ley, en el proceso de evaluación de impacto ambiental del correspondiente Estudio presentado, y que a juicio del titular del proyecto o actividad sea necesario implementar. Lo anterior, sin perjuicio de lo establecido en el Párrafo 1º del Título V de este Reglamento.

l) Un apéndice del Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá toda la información documentada que sirva de apoyo para la comprensión del Estudio, ordenada en forma de anexos, tales como:
l.1. Informes de laboratorio, legislación detallada atinente, estudios específicos, desarrollo de cálculos matemáticos, figuras, mapas, planos, tablas, fotografías u otros.

l.2. El listado de los nombres de las personas que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo sus profesiones e indicando las funciones y tareas específicas que desarrollaron.

Artículo 13.- Las medidas a que se refieren el Párrafo 1º del Título VI y el artículo 63, ambos de este Reglamento, deben estar descritas con claridad, indicando sus finalidades específicas y la forma y plazos en que se implementarán y alcanzarán sus objetivos.

Tratándose de una modificación a un proyecto o actividad en ejecución, los antecedentes presentados que se señalan en los literales del artículo anterior, deberán considerar la situación del proyecto o actividad, y su medio ambiente, previa a su modificación.

Los requisitos, medidas, acciones y otros aspectos que se detallan en el artículo anterior, deberán cumplirse tomando en consideración las características propias de cada proyecto o actividad.

El Estudio de Impacto Ambiental que presente el titular del proyecto o actividad deberá acompañarse de la documentación y los antecedentes necesarios para acreditar el

cumplimiento de la normativa de carácter ambiental y de los requisitos y contenidos de los permisos ambientales sectoriales contemplados en el Título VII de este Reglamento.

Asimismo, dicho Estudio deberá acompañarse de una reproducción en medios magnéticos o electrónicos, a excepción de aquellos documentos o piezas que por su naturaleza u origen no sea posible presentarlos en dichos medios.

Anexo N°8: Tarifas Radio Reloncaví



VALORES MENSUALES

Frase de 10 segundos (26 frases)	\$34.100
Frase de 15 segundos	" \$50.400
Frase de 20 segundos	" \$60.000
Frase de 25 segundos	" \$74.500
Frase de 30 segundos	" \$87.500
Microprograma 05 Minutos (4 programas)	\$160.000

VALORES UNITARIOS

Frase de 30 segundos	\$ 4.000
Microprogramas 01 minuto	\$ 8.000

MICROPROGRAMAS

10 MINUTOS UNA VEZ A LA SEMANA (4 programas)	\$200.000.-
15 MINUTOS UNA VEZ A LA SEMANA	" \$255.000.-
30 MINUTOS UNA VEZ A LA SEMANA	" \$350.000.-

HORARIO MENSAJES

CITACIÓN POLITICA	\$ 5.000
-------------------	----------

Domingos y festivos 50% recargo
Valores no incluyen IVA. Otros textos, precios según extensión.

Anexo N°9: Cotización arriendo de camión



Puerto Montt, 18 octubre 2010.-

Señor:

Pablo Uribe Altamirano

El Teniente #2

Presente

Cotización

Mediante la presente, me es grato presentarle el valor de nuestro servicio de transporte solicitado (camión tolva), debo destacar que somos una empresa líder en el mercado del transporte en la región de los lagos, ya que llevamos prestando servicio de transporte desde 1981 a la fecha con gran participación en rubro del área salmonera y áridos, además estamos en constante innovación para poder dar a nuestros clientes el mejor servicio.

Según lo conversado personalmente, el servicio y programa mensual de trabajo solicitado llevaría las siguientes características:

- Camión Mercedes Benz, Modelo 2428, año de fabricación 2007.
- Tolva de 12 metros cúbicos para áridos.
- Configuración de ejes 6x4 (doble eje motriz).
- La disponibilidad del equipo sería de lunes a sábado, con un día libre en el mes para efectos de mantención.
- Incluye 1 (uno) conductor y su viático respectivo.
- El combustible necesario deberá ser abastecido por usted.
- El camión consta con seguros de daños propios y a terceros.

Valor del arriendo mensual

- \$2.000.000 (dos millones) de pesos + IVA
- El pago puede ser contado o 30 días.

La disponibilidad de equipos puede aumentar si ningún problema si es que usted lo solicita en un futuro, sin otro particular y esperando una buena acogida a la presente se despide atte.

José Francisco Asencio S.

Jefe Operaciones V. Asencio y CIA Ltda.

Móvil 82326547