

**EXPLOTACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE BAUXITA
PARA LAS CEMENTERAS DEL VALLE DEL CAUCA**



Universidad
del Cauca

**JANNETH MUÑOZ ORDÓÑEZ
JUAN PABLO GÓMEZ HURTADO
GUIDO ASTAÍZA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS
POPAYÁN
2013**

**EXPLOTACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE BAUXITA
PARA LAS CEMENTERAS DEL VALLE DEL CAUCA**

**JANNETH MUÑOZ ORDÓÑEZ
JUAN PABLO GÓMEZ HURTADO
GUIDO ASTAÍZA**

**Director
GERMÁN ARBOLEDA VÉLEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
ESPECIALIZACIÓN GERENCIA DE PROYECTOS
POPAYÁN
2013**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN EJECUTIVO	13
INTRODUCCIÓN	34
CAPÍTULO I. ESTUDIO DEL MERCADO	37
1.1 PRODUCTO	37
1.1.1 Propiedades físicas	37
1.2 DEMANDA	39
1.3 OFERTA	39
1.4 PRECIO	40
1.5 COMERCIALIZACIÓN O CANALES DE DISTRIBUCIÓN	40
1.6 PUBLICIDAD O PROPAGANDA	40
CAPÍTULO II. TAMAÑO DEL PROYECTO	41
2.1 DIMENSIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO	41
2.1.1 Tecnología del proceso productivo	41
2.1.2 Disponibilidad de insumos y materia prima	42
2.1.3 Localización del proyecto	42
2.1.4 Costos de inversión y operación	42
CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN	45
3.1 MACROLOCALIZACIÓN	46
3.2 MICROLOCALIZACIÓN	47
CAPÍTULO IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO	49
4.1 PRODUCTO	49
4.2 ÁMBITO Y TAMAÑO DEL PROYECTO	49
4.2.1 Extracción de la arcilla bauxítica en las minas	49
4.2.1.1 Extracción, separación y depositación del horizonte orgánico	49
4.2.1.2 Extracción, separación y depositación de estériles	50
4.2.1.3 Extracción de las arcillas bauxíticas	50

4.3 DIAGRAMAS Y PLANES FUNCIONALES	55
4.4 TECNOLOGÍA	56
4.5 MATERIA PRIMA E INSUMOS	56
4.6 MAQUINARIA Y EQUIPO	59
4.7 PERSONAL TÉCNICO REQUERIDO	59
4.7.1 Necesidad de personal técnico - descripción de cargos	60
4.8 EDIFICIOS, ESTRUCTURAS Y OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL (O INSTALACIONES REQUERIDAS)	60
4.8.1 Batería sanitaria	60
4.8.2 Planta de beneficio, patios de almacenamiento	61
CAPÍTULO V. PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	63
5.1 LISTA DE ACTIVIDADES	63
5.2 DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD	65
5.3 MATRIZ DE PREDECESORAS	66
5.4 DIAGRAMA DE BARRAS	67
CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN	68
6.1 ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	68
6.1.1 Planta	68
6.1.1.1 Descripción de cargos	68
6.1.2 Mina	69
6.1.2.1 Descripción de cargos	69
6.2 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA PARA LA OPERACIÓN DEL PROYECTO	70
6.2.1 Descripción de cargos	70
CAPÍTULO VII. INVERSIONES DEL PROYECTO	72
7.1 INVERSIONES FIJAS	72
7.2 GASTOS PREOPERATIVOS	73
7.3 CAPITAL DE TRABAJO	73
CAPÍTULO VIII. COSTOS DE OPERACIÓN Y DE FINANCIACIÓN	78
8.1 COSTO DE VENTAS	78
8.2 GASTOS OPERATIVOS	81

8.3 COSTOS FINANCIEROS	82
CAPÍTULO VIII. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO	85
CAPÍTULO X. PROYECCIONES FINANCIERAS	89
10.1 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	90
10.2 FUENTES Y USOS DE FONDO DE EFECTIVO O FLUJO DE CAJA PROYECTADO	93
10.3 BALANCE PROYECTADO	97
10.4 ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	100
10.5 INDICADORES PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO	103
CAPÍTULO XI. EVALUACIÓN FINANCIERA	106
11.1 VALOR PRESENTE NETO VPN (i)	110
11.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL VALOR PRESENTE NETO	110
11.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	112
CAPÍTULO XII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL	115
CAPÍTULO XIII. EVALUACIÓN AMBIENTAL	120
13.1 RECURSOS HÍDRICOS	120
13.2 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LA ZONA DEL PROYECTO	120
13.3 IMPACTOS REALES SOBRE EL ENTORNO EN LA EXPLOTACIÓN	123
13.3.1 Concepto de localización	123
13.3.2 Manejo de combustibles y lubricante	123
13.3.2.1 Medidas preventivas	123
13.3.2.2 Medidas correctivas	124
13.3.2.3 Medidas de mitigación	124
13.3.2.4 Medidas de compensación y restauración	124
13.3.3 Manejo de residuos sólidos	125
13.3.4 Manejo y disposición de residuos domésticos e industriales.	125
13.3.5 Rehabilitación y recuperación de terrenos	127
13.3.5.1 Recuperación sectores explotados	127
13.4 PLAN DE RECUPERACIÓN Y CONTINGENCIAS	128
13.4.1 Reforestación áreas intervenidas	128

13.4.2 Plan de contingencia	128
13.4.2.1 Plan de contingencia lesión / muerte por accidente de trabajo.	128
13.4.2.2 Plan de contingencia para la atención de incendios, explosiones y derrame de combustibles.	129
13.4.2.3 Plan de contingencia para la atención de emergencias por terrorismo y orden público	131
13.4.2.4 Plan de contingencia paro cívico en el área	133
13.4.2.5 Plan de contingencia médico	134
13.4.2.6 Plan de seguridad industrial	134
CAPÍTULO XIV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	137
14.1 CONCLUSIONES	137
14.2 RECOMENDACIONES	137
BIBLIOGRAFÍA	138
ANEXOS	139

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Ingresos por concepto de ventas (millones del año 1)	41
Tabla 2. Costos de operación y financiación (millones del año 1)	43
Tabla 3. Presupuesto materia prima	57
Tabla 4. Inversión maquinaria y equipo	72
Tabla 5. Inversión en gastos preoperativos	73
Tabla 6. Capital de trabajo – saldo de efectivo requerido en caja (millones del año 1)	74
Tabla 7. Cálculo del capital de trabajo (millones del año 1)	75
Tabla 8. Inversiones del proyecto (millones del año 1)	77
Tabla 9. Costo de materia prima de las unidades vendidas (millones del año 1)	78
Tabla 10. Costo de mano de obra de las unidades vendidas (millones del año 1)	79
Tabla 11. Gastos generales de fabricación de las unidades vendidas (millones del año 1)	80
Tabla 12. Depreciación de inversiones fijas (millones del año 1)	81
Tabla 13. Gastos generales de administración	82
Tabla 14. Amortización de diferidos	82
Tabla 15. Costos de financiación y pago de préstamos (millones de años)	82
Tabla 16. Costos de operación y de financiación	83
Tabla 17. Activos totales (millones del año 1)	86
Tabla 18. Costos de financiación y pago de préstamos (millones del año 1)	87
Tabla 19. Valores para el préstamo	87
Tabla 20. Amortización del crédito	88
Tabla 21. Estado de resultados o estados de pérdidas y ganancias (millones del año 1)	90
Tabla 22. Estado de pérdidas o estado de resultados (forma que lo exige la banca comercial) (millones del año 1)	92
Tabla 23. Fuentes y usos de fondos de efectivo o flujo de caja (millones del año 1)	94

Tabla 24. Cuadro de fuentes y usos de fondo de efectivos o flujo de caja (en la forma que lo exige la banca comercial) (Millones del año 1)	96
Tabla 25. Balance proyectado (millones del año 1)	98
Tabla 26. Punto de equilibrio	101
Tabla 27. Indicadores análisis financieros (millones del año 1)	103
Tabla 28. Flujo de efectivo neto (millones del año 1)	107
Tabla 29. Indicadores de rentabilidad flujo de fondos	109
Tabla 30. Valor presente neto correspondiente a distintas tasas de interés	111
Tabla 31. Análisis de sensibilidad	112
Tabla 32. Pisos térmicos en la UMC Jamundí	121

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Costo maquinaria y equipo	59
Cuadro 2. Descripción de cargos personal técnico	60
Cuadro 3. Matriz de predecesoras	66
Cuadro 4. Descripción de cargos	69
Cuadro 5. Descripción de cargos	70
Cuadro 6. Descripción de cargos	70
Cuadro 7. Alternativas de créditos bancarios	85
Cuadro 8. Fauna del área del proyecto	122
Cuadro 9. Riesgo por derrame de combustibles	123
Cuadro 10. Manejo de residuos sólidos inorgánicos	125
Cuadro 11. Rehabilitación y recuperación de terrenos	127
Cuadro 12. Rehabilitación de sectores explotados	127
Cuadro 13. Medidas de atención lesión o muerte por accidente de trabajo	129
Cuadro 14. Medidas de atención por fuego y explosión	130
Cuadro 15. Medidas de atención por desastre natural	131
Cuadro 16. Medidas de atención por el secuestro	132
Cuadro 17. Medidas de atención por extorsión	133

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Punto de equilibrio	31
Figura 2. Presentaciones de bauxita	38
Figura 3. Canales básicos de distribución	40
Figura 4. Localización del proyecto	45
Figura 5. Localización del proyecto	46
Figura 6. Secuencias de explotación (I y II)	50
Figura 7. Secuencias de explotación (III y IV)	51
Figura 8. Secuencias de explotación (VI)	52
Figura 9. Secuencias de explotación (VII)	52
Figura 10. Secuencias de explotación (VIII)	53
Figura 11. Secuencias de explotación (IX)	53
Figura 12. Diagrama de flujo del proceso de beneficio inicialmente	54
Figura 13. Diagrama de flujo del proceso de beneficio inicialmente	54
Figura 14. Flujo de producción	55
Figura 15. Organigrama personal técnico	59
Figura 16. Batería sanitaria	61
Figura 17. Esquema de diseño Planta Bauxita	62
Figura 18. EDT/WBS	64
Figura 19. Duración de cada actividad	65
Figura 20. Diagrama de barras	67
Figura 21. Organización para la ejecución del proyecto – Planta	68
Figura 22. Organización para la ejecución del proyecto – Mina	69
Figura 23. Organización administrativa para la operación del proyecto	70
Figura 24. Punto de equilibrio	102
Figura 25. Diagrama de flujo neto	108
Figura 26. Gráfica valor presente neto	111
Figura 27. VPN y variable precio venta	113

Figura 28. TIR y variable precio venta	113
Figura 29. B/C y variable precio venta	114
Figura 30. Diseño del método de separación en fuente de residuos sólidos	126
Figura 31. Diseño de contenedor plástico Tipo 3 Poli cloruro de vinilo (PVC)	126

RESUMEN EJECUTIVO

CAPÍTULO I. ESTUDIO DEL MERCADO

Producto

La bauxita es una roca sedimentaria de origen químico, compuesta mayormente por alúmina y la cual se origina por la meteorización de rocas ígneas en condiciones geomorfológicas y climáticas favorables.

Su color puede variar del blanco al castaño y es de aspecto mate. La bauxita suele encontrarse en agregados del tamaño de un guisante. El color y la paragénesis característicos de la bauxita, excluyen cualquier posible confusión con otros minerales.

Demanda

La demanda del proyecto es derivada, debido a que ésta depende de la demanda que puedan tener los cementos, y está dirigida a las cementeras que se ubican en el Valle del Cauca.

Oferta

La empresa será el único proveedor a Argos S.A y se venderá 300 Ton mensuales en un principio; con mejoras técnicas se incrementará a 1000 Ton mensuales.

Precio

Para las cementeras, el precio de venta de la bauxita cruda es de \$33.000 pesos por tonelada más 24.000 por fletes por tonelada. Y se establece en acuerdo con Argos S.A.

Comercialización y canales de distribución

El único canal de distribución que se empleará en el proyecto será por medio de volquetas de una capacidad de 10,5 Ton. Dichas volquetas serán contratadas a personas naturales que presten el servicio en la región.

Publicidad y propaganda

Para este proyecto no se aplicará ninguna clase o estrategia de publicidad o promoción.

CAPÍTULO II. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto se determina de acuerdo a la capacidad de producción, en toneladas de bauxita, que se estima en 1.000 toneladas por mes.

El proyecto utiliza bandas transportadoras, cribas, hornos de secado, además las materias primas utilizadas se encuentran fácilmente en la región (Jamundí). Y por la clase de proyecto se considera que la inversión es grande y para la financiación se debe realizar un préstamo bancario.

Ingresos por concepto de ventas

Fase	Inversión						
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017	6 2018	7 2019
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%	90%	100%
Unidades vendidas (TON)	0	7.200	7.800	8.400	9.600	10.800	12.000
Precio de venta (Unidades monetarias)	0	57	57	57	57	57	57
Ingresos por ventas (Millones)	0,00	410,40	444,60	478,80	547,20	615,60	684,00

Operacional													
8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN

Macrolocalización

El proyecto tendrá lugar en Jamundí, en el Valle del Cauca, municipio ubicado a 17Km de la ciudad de Santiago de Cali, se caracteriza por ser plano aunque con unos terrenos montañosos al occidente (farallones de Cali), tiene un área total de 577Km² está a 975 msnm y con una temperatura media de 23°C.

Las vías que se encuentran están en buen estado, y se puede transportar desde la mina hacia la planta sin ningún inconveniente al igual que hacia el cliente. La mano de obra que se requiere tanto calificada como no calificada se encuentra cerca de las dos ubicaciones (planta y mina).

Microlocalización

Este proyecto presenta dos localizaciones bien definidas. La mina y/o explotación de bauxita tiene una localización rural del Municipio de Jamundí, vereda Río Claro. Y la planta de beneficio tiene una localización urbana en el Municipio de Jamundí – Valle del Cauca.

Su economía se basa en agricultura, predominaban los cultivos de: café, plátano, frijol, yuca y maíz, esta se complementaba con la extracción de madera y carbón y en cuestión de bauxita esta explotación constituye una de las fuentes de ingreso de la región y ocupa un 4% de la población.

CAPÍTULO IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO

Producto

La bauxita después de un proceso de transformación se tiene en dos presentaciones: cruda y granular. Ésta se puede mejorar la cantidad de alúmina por medio de un mejoramiento tecnológico de la planta de la empresa.

Ámbito y tamaño del proyecto

Para la explotación y posterior beneficio de la bauxita se debe contar con volquetas, buldócer, horno rotatorio, cribas o zarandas, bandas transportadoras, tolvas de almacenamiento, planta eléctrica, quemadores de gas, patios para almacenamiento del producto, personal técnico y profesional y equipos de oficina.

Todo lo anterior se requiere para que el proyecto tenga un tamaño de 1000 toneladas mensuales producidas y comercializadas.

Diagramas y planes funcionales

Se presenta el proceso de explotación, beneficio y comercialización que se tiene en el proyecto. Para la preinversión se tienen: exploración, geología, prospección minera, y planeamiento minero. Para la explotación se desarrolla la construcción de infraestructura, topografía, descapote y corte y cargue. Ya para el beneficio se realiza un análisis químico, sin embargo en el momento de llevar al cliente se debe tomar otra muestra para así determinar qué cantidad de alúmina posee la bauxita que se está vendiendo.

Tecnología

Se requiere de este desde un principio del proyecto, ya que en un comienzo se necesita hacer un estudio geológico y después en el transcurso del proyecto, se requieren de máquinas para realizar cada proceso como son la explotación, transporte, beneficio y comercialización.

Materias primas e insumos

Para este proyecto la materia prima e insumos que se utilizarán son: energía eléctrica, carbón, grasas, aceites y aditivos.

Maquinaria y equipo

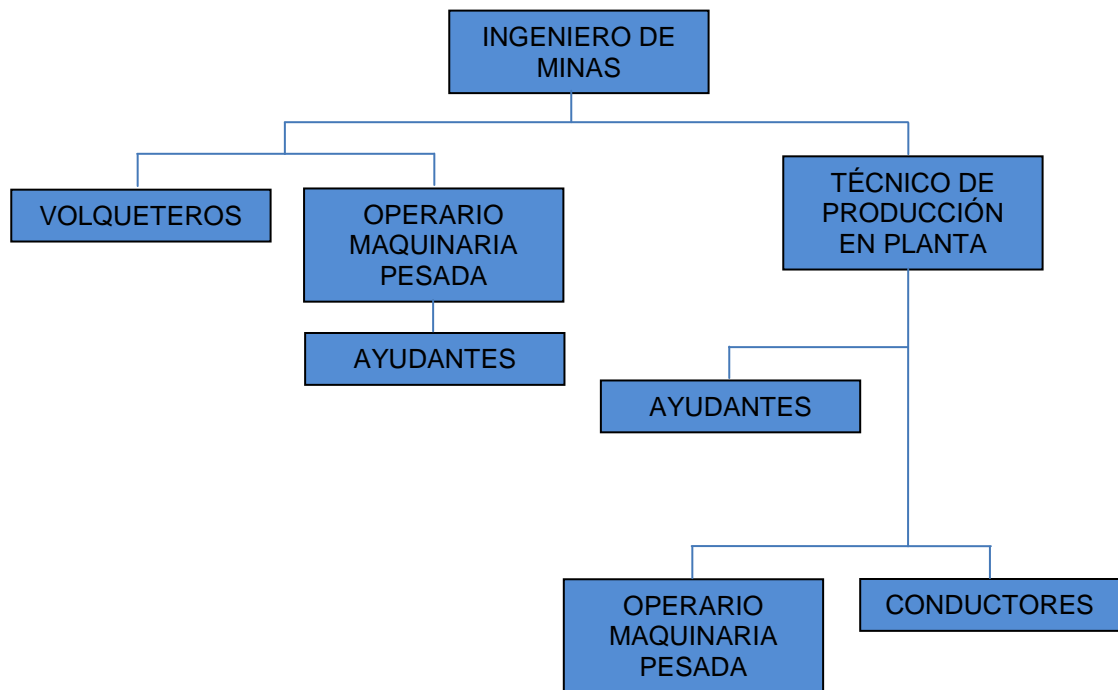
Horno rotatorio, cribas o zarandas, bandas transportadoras, planta eléctrica, quemadores de gas son la maquinaria y equipo que se utiliza para este proyecto.

Costo maquinaria y equipos

Equipo	Unidad	Cantidad	Costo
equiposMontaje eléctrico	Global	1	35.000.000\$
bandasConstrucción de	Metros	40	56.000.000\$
bandas transportadoraMontaje de	Global	1	50.000.000\$
cribasMontaje de horno refractario a	Global	1	40.000.000\$
Montaje de sistema de ventilación	Global	1	25.000.000\$
invernaderoConstrucción de	Global	1	35.000.000\$
invernaderoCompra de insumos para alimentación de invernadero	Global	1	35.000.000\$
quemadoresCalentadores -	Global	3	25.000.000\$
Total			280.000.000\$

Fuente: propia del estudio

Personal técnico requerido. El personal que se requiere para la parte técnica del proyecto son: un Ingeniero de Minas el cual es el encargado de todo lo relacionado con la parte de la explotación y beneficio de la bauxita; un Técnico de Producción en planta que se encarga de todo lo relacionado con la planta de beneficio y despacho al cliente, además de responder al Ingeniero de Minas; unos Operarios de maquinaria pesada que se encargan de remover material de cubierta y cargar las unidades de transporte.



Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO IV. PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Edificios, estructuras y obras de ingeniería civil (o instalaciones requeridas)

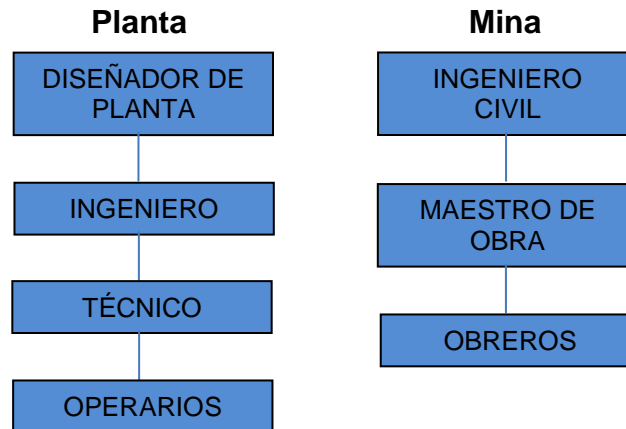
Para este proyecto se requieren: baterías sanitarias, planta de beneficio, patios de almacenamiento y oficinas.

CAPÍTULO V. PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Lo correspondiente con el cronograma de actividades propias de la fase de inversión, partiendo de la lista de actividades, continuando con el proceso de elaboración del cronograma: duración de las actividades, matriz de predecesoras y el diagrama de barras. La ejecución de este proyecto toma 215 días.

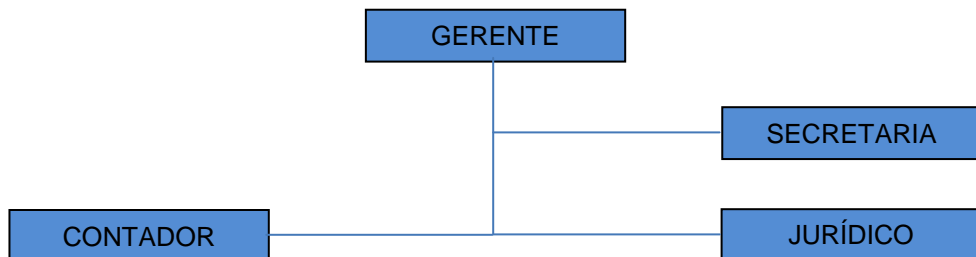
CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN

Organización para la ejecución del proyecto



Fuente: propia del estudio

Organización administrativa para la operación del proyecto



Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO VII. INVERSIONES DEL PROYECTO

El valor total de la inversión que se debe hacer es de 418 millones de pesos en el año uno.

Inversiones del proyecto (Millones del año 1)

Fase	Inversión									
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017					
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%					
1. Inversiones fijas (Iniciales y reposiciones)										
Terrenos	70,00									
Edificios	10,00	0,00								
Maquinaria y equipos	280,00	0,00								
Vehículos	15,00	0,00								
Muebles y enseres	25,00	0,00								
Herramientas	10,00	0,00								
Total inversiones	410,00	0,00								
2. Gastos preoperativos	8,00	0,00								
3. Incremento del capital de trabajo	0,00	59,70	0,01	0,01	0,02					
TOTAL INVERSIONES	418,00	59,70	0,01	0,01	0,02					
Operacional										
	6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027
	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00 0,00 0	0,00	0,00	0,00	0,00
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,02	-1,12	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	0,02	-1,12	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
100%	100%	100%	100%	100%	100%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO VIII. COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN

Costos de operación y financiación (Millones del año 1)

Fase	Inversión				
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017
Año					
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%
Materiales e insumos		24,00	24,00	24,00	24,00
Mano de obra directa		84,61	84,61	84,61	84,61
Gastos generales de fabricación		91,09	91,13	91,16	91,24
Depreciación		22,00	22,00	22,00	22,00
1. COSTOS DE VENTAS		221,7	221,7	221,8	221,9
Gastos generales de administración		113,98	113,98	113,98	113,98
Gastos generales de ventas		0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos generales de distribución		0,00	0,00	0,00	0,00
Amortización de diferidos		1,60	1,60	1,60	1,60
2. GASTOS OPERATIVOS		115,6	115,6	115,6	115,6
COSTOS DE OPERACIÓN (1+2)		337,3	337,3	337,3	337,4
COSTOS DE FINANCIACIÓN (intereses)		52,50	47,25	42,00	36,75
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN		389,77	384,56	379,35	374,18

Operacional										
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61
91,32	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40
22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
221,9	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0
113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
115,6	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0
337,5	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0
31,50	26,25	21,00	15,75	10,50	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
369,01	362,24	356,99	351,74	346,49	341,24	335,99	335,99	335,99	335,99	335,99
17	18	19	20	21						
2029	2030	2031	2032	2033						
100%	100%	100%	100%	100%						
24,00	24,00	24,00	24,00	24,00						
84,61	84,61	84,61	84,61	84,61						
91,40	91,40	91,40	91,40	91,40						
22,00	22,00	22,00	22,00	22,00						
222,0	222,0	222,0	222,0	222,0						
113,98	113,98	113,98	113,98	113,98						
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
114,0	114,0	114,0	114,0	114,0						
336,0	336,0	336,0	336,0	336,0						
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
335,99	335,99	335,99	335,99	335,99						

Fuente: propia del estudio

Los costos de ventas de materiales e insumos son iguales a 24 millones de pesos, la mano de obra directa 84.61 millones de pesos, los gastos generales de fabricación 91.09 millones de pesos y la depreciación en inversiones fijas 22 millones de pesos.

Los gastos operativos los cuales comprenden, gastos generales de administración por 113.98 millones de pesos y amortización de diferidos equivalentes a 1.60 millones de pesos.

CAPÍTULO IX. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se financiará en su mayoría por medio de un préstamo por valor de 250 millones de pesos y el resto por aportes de los socios equivalente a \$168 millones de pesos.

Para este proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes alternativas

Alternativas de créditos bancarios

Entidad	Línea de crédito	Monto	Interés	Plazo
Finagro	Línea de crédito Finagro para producción agrícola y agropecuaria	Max 70% de los activos totales	D TF + 6% e.a	Hasta 24 meses
Davivienda	Crédito PYME FIJO	>1'000.000 >\$396.690	18% e.a	Hasta 12 meses
Credimia campo	Microcrédito para inversión agropecuaria	<14'167.500	26.53% e.a	Entre 12 y 60 meses
Banco de Bogotá	Banca PYME	>1'000.000	21% e.a	12 meses y 60 meses

Fuente: propia del estudio

De las cuales se eligió la tasa del Banco de Bogotá

Valores para el préstamo

Monto solicitado	250.000.000
Interés efectivo anual	21%
Número de cuotas	10
Valor de la cuota	\$ 61.666.303

Fuente: propia del estudio

Amortización del crédito

AÑOS	CUOTA	INTERESES	AMORTIZACIÓN A	SALDOS
		21%	CAPITAL	
1				250.000.000
2	61.666.303	52.500.000	9.166.303	240.833.697
3	61.666.303	50.575.076	11.091.227	229.742.470
4	61.666.303	48.245.919	13.420.384	216.322.086
5	61.666.303	45.427.638	16.238.665	200.083.421
6	61.666.303	42.017.518	19.648.785	180.434.637
7	61.666.303	37.891.274	23.775.029	156.659.607
8	61.666.303	32.898.518	28.767.785	127.891.822
9	61.666.303	26.857.283	34.809.020	93.082.801
10	61.666.303	19.547.388	42.118.915	50.963.887
11	61.666.303	10.702.416	50.963.887	0

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO X. PROYECCIONES FINANCIERAS

Estado de resultados o estado de pérdidas y ganancias (millones del año 1

Fase	Inversión				
	1	2	3	4	5
Año	2013	2014	2015	2016	2017
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%
Ingresos por concepto de ventas	0,00	410,40	444,60	478,80	547,20
Mas otros ingresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Menos costos de operación y de financiación	0,00	389,77	384,56	379,35	374,18
Menos otros egresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidad antes de impuestos	0,00	20,63	60,04	99,45	173,02
Menos impuestos (30%)	0,00	7,22	21,01	34,81	60,56
Utilidad neta	0,00	13,41	39,03	64,64	112,46
Menos dividendos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidades no repartidas	0,00	13,41	39,03	64,64	112,46
Utilidades no repartidas Acumuladas (reservas)	0,00	13,41	52,44	117,08	229,54

Operacional									
6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027
90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
615,60 0,00	684,00 0,00	684,00 0,00	684,00 1,00	684,00 2,00	684,00 3,00	684,00 4,00	684,00 5,00	684,00 6,00	684,00 7,00
369,01 0,00	362,24 0,00	356,99 0,00	351,74 1,00	346,49 2,00	341,24 3,00	335,99 4,00	335,99 5,00	335,99 6,00	335,99 7,00
246,59	321,76	327,01	332,26	337,51	342,76	348,01	348,01	348,01	348,01
86,31	112,62	114,45	116,29	118,13	119,97	121,80	121,80	121,80	121,80
160,29	209,15	212,56	215,97	219,38	222,80	226,21	226,21	226,21	226,21
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
160,29	0,00	212,56	215,97	219,38	222,80	226,21	226,21	226,21	226,21
389,83	0,00	212,56	428,53	647,92	870,71	1096,92	1323,13	1549,34	1775,55
16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033				
100%	100%	100%	100%	100%	100%				
684,00 8,00	684,00 9,00	684,00 10,00	684,00 11,00	684,00 12,00	684,00 13,00				
335,99 8,00	335,99 9,00	335,99 10,00	335,99 11,00	335,99 12,00	335,99 13,00				
348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01				
121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80				
226,21	226,21	226,21	226,21	226,21	226,21				
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
226,21	226,21	226,21	226,21	226,21	226,21				
2001,76	2227,97	2454,18	2680,39	2906,59	3132,80				

Fuente: propia del estudio

Estado de ganancias y pérdidas o estado de resultados (en la forma que lo exige la banca comercial) (Millones del año 1)

Fase	Inversión				
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%
Ingresos por concepto de ventas	0,00	410,40	444,60	478,80	547,20
Menos costos de ventas	0,00	221,69	221,73	221,77	221,85
Utilidad bruta en ventas	0,00	188,71	222,87	257,03	325,35
Menos gastos operativos	0,00	115,58	115,58	115,58	115,58
Utilidad operativa	0,00	73,13	107,29	141,45	209,77
Mas otros ingresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Menos otros egresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Menos costos de financiación	0,00	52,50	47,25	42,00	36,75
Utilidad antes de impuestos	0,00	20,63	60,04	99,45	173,02
Menos impuestos (30%)	0,00	7,22	21,01	34,81	60,56
Utilidad neta	0,00	13,41	39,03	64,64	112,46
Menos dividendos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidades no repartidas	0,00	13,41	39,03	64,64	112,46
Utilidades no repartidas Acumuladas (reservas)	0,00	13,41	52,44	117,08	229,54

Operacional									
6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027
90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
615,60	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
221,93	222,01	222,01	222,01	222,01	222,01	222,01	222,01	222,01	222,01
393,67	461,99	461,99	461,99	461,99	461,99	461,99	461,99	461,99	461,99
115,58	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98
278,09	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01
0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00
0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00
31,50	26,25	21,00	15,75	10,50	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00
246,59	321,76	327,01	332,26	337,51	342,76	348,01	348,01	348,01	348,01
86,31	112,62	114,45	116,29	118,13	119,97	121,80	121,80	121,80	121,80
160,29	209,15	212,56	215,97	219,38	222,80	226,21	226,21	226,21	226,21
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
160,29	209,15	212,56	215,97	219,38	222,80	226,21	226,21	226,21	226,21
389,83	598,98	811,53	1027,51	1246,89	1469,69	1695,90	1922,11	2148,31	2374,52

	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	684,00 222,01	684,00 222,01	684,00 222,01	684,00 222,01	684,00 222,01	684,00 222,01
	461,99 113,98	461,99 113,98	461,99 113,98	461,99 113,98	461,99 113,98	461,99 113,98
	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01
	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00
	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01
	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80
	226,21	226,21	226,21	226,21	226,21	226,21
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	226,21	226,21	226,21	226,21	226,21	226,21
	2600,73	2826,94	3053,15	3279,36	3505,57	3731,78

Fuente: propia del estudio

Fuentes y usos de fondo de efectivo o flujo de caja (Millones del año 1)

Fase	Inversión					
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017	6 2018
Año						
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%	90%
ENTRADAS DE EFECTIVO						
1. Recursos financieros	418,00	62,70	0,01	0,01	0,02	0,02
2. Ingresos por concepto de ventas	0,00	410,40	444,60	478,80	547,20	615,60
3. Valor remanente en el último año						
TOTAL ENTRADAS EFECTIVO	418,00	473,10	444,61	478,81	547,22	615,62
SALIDAS DE EFECTIVO						
1. Incremento de activos totales	418,00	62,70	0,01	0,01	0,02	0,02
2. Costos de operación, netos de depreciación y de amortización de diferidos	0,00	313,67	313,71	313,75	313,83	313,91
3. Costos de financiación (Intereses)	0,00	52,50	47,25	42,00	36,75	31,50
4. Pago de préstamos	0,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
5. Impuestos	0,00	7,22	21,01	34,81	60,56	86,31
6. Dividendos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL SALIDAS EFECTIVO	418,00	461,09	406,98	415,56	436,15	456,73
ENTRADAS MENOS SALIDAS	0,00	12,01	37,63	63,24	111,06	158,89
SALDO ACUMULADO DE EFECTIVO	0,00	12,01	49,64	112,88	223,94	382,83

Operacional									
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
-1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
682,88	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
-1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99
26,25	21,00	15,75	10,50	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
112,62	114,45	116,29	118,13	119,97	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
476,74	474,44	471,03	467,62	464,20	435,79	435,79	435,79	435,79	435,79
206,15	209,56	212,97	216,38	219,80	248,21	248,21	248,21	248,21	248,21
588,98	798,53	1011,51	1227,89	1447,69	1695,90	1944,11	2192,31	2440,52	2688,73
17	18	19	20	21					
2029	2030	2031	2032	2033					
100%	100%	100%	100%	100%					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
684,00	684,00	684,00	684,00	684,00					
684,00	684,00	684,00	684,00	684,00					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
313,99	313,99	313,99	313,99	313,99					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
121,80	121,80	121,80	121,80	121,80					
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
435,79	435,79	435,79	435,79	435,79					
248,21	248,21	248,21	248,21	248,21					
2936,94	3185,15	3433,36	3681,57	3929,78					

Fuente: propia del estudio

Balance proyectado (millones del año 1)

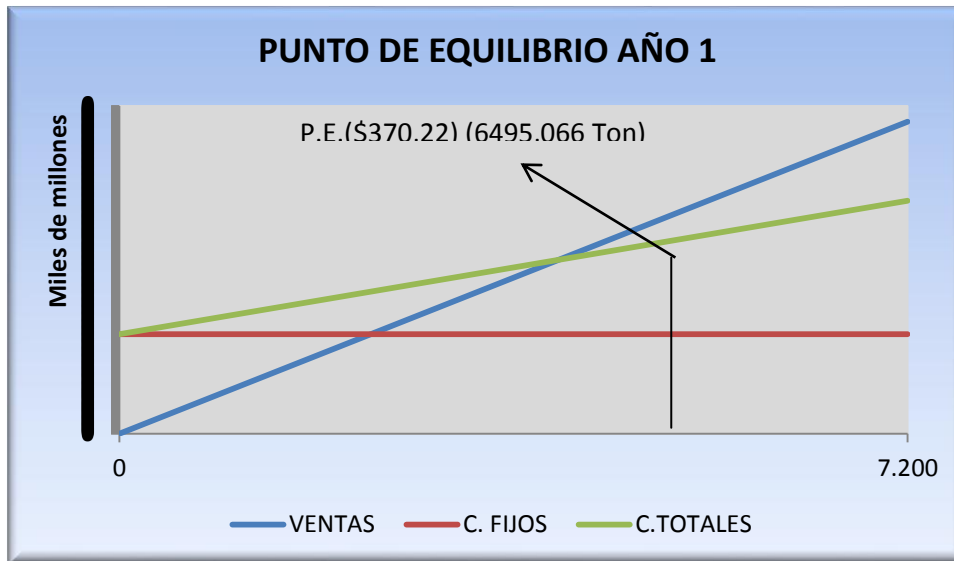
Fase	Inversión				
	1	2	3	4	5
Año	2013	2014	2015	2016	2017
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%
ACTIVOS					
Activos corrientes					
1. Efectivo	0,00	25,08	62,71	125,95	237,02
2. Cuentas por cobrar	0,00	28,11	28,11	28,11	28,12
3. Inventario de materias primas	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00
4. Inventario de productos en proceso	0,00	5,54	5,54	5,54	5,55
5. Inventario de productos terminados	0,00	13,99	13,99	13,99	13,99
6. Inventario de repuestos y suministros					
Total activos corrientes	0,00	74,71	112,35	175,60	286,68
Activos Fijos					
No depreciables					
7. terrenos	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
Depreciables					
8. Edificios	10,00	9,50	9,00	8,50	8,00
9. Maquinaria y equipos	280,00	266,00	252,00	238,00	224,00
10. Muebles y enseres	25,00	20,00	15,00	10,00	5,00
11. Vehículos	15,00	13,50	12,00	10,50	9,00
12. Herramientas	10,00	9,00	8,00	7,00	6,00
Total activos fijos	410,00	388,00	366,00	344,00	322,00
Activos diferidos					
13. Gastos preoperativos	8,00	6,40	4,80	3,20	1,60
Total activos diferidos	8,00	6,40	4,80	3,20	1,60
TOTAL ACTIVOS	418,00	469,11	483,15	522,80	610,28
PASIVO Y PATRIMONIO					
Pasivo					
14. Pasivo corriente	0,00	3,00	3,00	3,00	3,00
15. Prestamos a corto-mediano y largo plazo	0,00	-25,00	-50,00	-75,00	-100,00
Total pasivo	0,00	-22,00	-47,00	-72,00	-97,00
Patrimonio					
16. Capital social	418,00	477,70	477,71	477,72	477,73
17. Reservas	0,00	13,41	52,44	117,08	229,54
Total patrimonio	418,00	491,11	530,15	594,80	707,28
TOTAL PASIVO-PATRIMONIO	418,00	469,11	483,15	522,80	610,28

Operacional									
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
395,91	601,06	810,62	1024,59	1241,97	1462,77	1711,98	1961,19	2210,40	2459,61
28,13	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55
14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
445,58	650,61	860,17	1074,14	1291,52	1512,32	1761,53	2010,74	2259,95	2509,16
70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
7,50	7,00	6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00
210,00	196,00	182,00	168,00	154,00	140,00	126,00	112,00	98,00	84,00
0,00	-5,00	-10,00	-15,00	-20,00	-25,00	-30,00	-35,00	-40,00	-45,00
7,50	6,00	4,50	3,00	1,50	0,00	-1,50	-3,00	-4,50	-6,00
5,00	4,00	3,00	2,00	1,00	0,00	-1,00	-2,00	-3,00	-4,00
300,00	278,00	256,00	234,00	212,00	190,00	168,00	146,00	124,00	102,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
745,58	928,61	1116,17	1308,14	1503,52	1702,32	1929,53	2156,74	2383,95	2611,16
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
-125,00	-150,00	-175,00	-200,00	-225,00	-250,00	-250,00	-250,00	-250,00	-250,00
-122,00	-147,00	-172,00	-197,00	-222,00	-247,00	-247,00	-247,00	-247,00	-247,00
477,75	476,63	476,63	477,63	478,63	479,63	480,63	481,63	482,63	483,63
389,83	598,98	811,53	1027,51	1246,89	1469,69	1695,90	1922,11	2148,31	2374,52
867,58	1075,61	1288,17	1505,14	1725,52	1949,32	2176,53	2403,74	2630,95	2858,16
745,58	928,61	1116,17	1308,14	1503,52	1702,32	1929,53	2156,74	2383,95	2611,16

16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
100%	100%	100%	100%	100%	100%
2708,82	2958,02	3207,23	3456,44	3705,65	3954,86
28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55
14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
2758,36	3007,57	3256,78	3505,99	3755,20	4004,41
70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
2,50	2,00	1,50	1,00	0,50	0,00
70,00	56,00	42,00	28,00	14,00	0,00
-50,00	-55,00	-60,00	-65,00	-70,00	-75,00
-7,50	-9,00	-10,50	-12,00	-13,50	-15,00
-5,00	-6,00	-7,00	-8,00	-9,00	-10,00
80,00	58,00	36,00	14,00	-8,00	-30,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2838,36	3065,57	3292,78	3519,99	3747,20	3974,41
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
-250,00	-250,00	-250,00	-250,00	-250,00	-250,00
-247,00	-247,00	-247,00	-247,00	-247,00	-247,00
484,63	485,63	486,63	487,63	488,63	489,63
2600,73	2826,94	3053,15	3279,36	3505,57	3731,78
3085,36	3312,57	3539,78	3766,99	3994,20	4221,41
2838,36	3065,57	3292,78	3519,99	3747,20	3974,41

Fuente: propia del estudio

Figura 1. Punto de equilibrio



Fuente: elaboración propia, abril 2013

Para este proyecto como se observa anteriormente, el punto de equilibrio en valores es de \$370.220.000 y 6495,066 en unidades producidas (Ton).

CAPÍTULO XI. EVALUACIÓN FINANCIERA

Tasa de oportunidad

Esta tasa se debe aplicar en términos constantes (sin ser afectada con la inflación), y se debe tener muy en cuenta ya que ésta es la que da a conocer la rentabilidad del proyecto en términos financieros.

En este proyecto la tasa de oportunidad que permite evaluarlo es de 21% y se maneja a precios constantes de 2013.

Flujo de efectivo neto

Este indicador financiero representa la diferencia entre ingresos y gastos que podrán obtenerse en la ejecución de un proyecto durante su vida útil.

Para la evaluación financiera se tiene en cuenta los siguientes métodos, los cuales tienen en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Para poder aplicar estos métodos hay que tener en cuenta la tasa de oportunidad estimada en 21% anual y el flujo de efectivo neto.

- Valor presente neto VPN (21%) = \$437,219652 traída a pesos de hoy
- Tasa interna de retorno TIR (21%) = 44%

- Relación beneficio – costo B/C (21%) = 2.11
- Tasa verdadera de rentabilidad TVR (21%) = 38.06%

Al ver que la TIR (21%) es mayor a la TIO (21%) se considera que es más rentable invertir en el proyecto que en cualquier entidad bancaria, además satisface la rentabilidad mínima requerida por los inversionistas.

Ya que el B/C (21%) es 2.11 y es mayor a uno, se puede concluir que el proyecto es viable financieramente.

CAPÍTULO XII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

Como se sabe, la macroeconomía estudia la economía total y sus agregados económicos más importantes como son los hogares, las empresas (minería) y el gobierno a través de los indicadores de conjunto de la economía. Se ocupa además de medir y analizar los grandes problemas económicos de un país para buscarles solución, tales como el desempleo, la inflación, el crecimiento o decrecimiento de la economía, así como la inversión, el consumo, el ahorro, los salarios, las tasa de interés, etc.

Las políticas económicas, indicadores de crecimiento y producción en el sector minero y conceptos como regalías, exenciones disfrazadas que incluyen tanto posibles deducciones legales como recursos de evasión, empleo son conceptos analizados en este capítulo.

CAPÍTULO XIII. EVALUACIÓN AMBIENTAL

En este capítulo se presenta la identificación y caracterización de los impactos ambientales sobre el medio físico, biótico y socioeconómico.

La identificación de los impactos ambientales se ha elaborado separando cada actividad realizada en todo el proceso, identificando las actividades más importantes que originan impactos reales sobre el entorno, como es la explotación y beneficio.

Todos los métodos de extracción minera producen algún grado de alteración de la superficie y los estratos subyacentes, así como los acuíferos. Los impactos de la exploración y pre desarrollo usualmente son de corta duración e incluyen:

- Alteración superficial causada por los caminos de acceso, hoyos y fosas de prueba, y preparación del sitio.

- Polvo atmosférico proveniente del tráfico, perforación, excavación, y desbroce del sitio.
- Ruido y emisiones de la operación de los equipos a diésel.
- Alteración del suelo y la vegetación, ríos, drenajes, humedales, recursos culturales o históricos, y acuíferos de agua freática.
- Conflictos con los otros usos de la tierra.

Finalmente se proponen algunas medidas de seguridad industrial que se deben tener en cuenta durante las actividades de operación de la mina, con el fin de disminuir la accidentalidad del personal involucrado en el proyecto.

INTRODUCCIÓN

El documento ha sido elaborado teniendo en cuenta la situación y proyección minera de la región sin descuidar la atención que merece el entorno donde se ejecutará el proyecto minero, proporciona la información específicamente de bauxita.

Se han observado los criterios y reglas de estricto cumplimiento expuestas en las normas técnicas oficiales establecidas por el gobierno nacional por medio de leyes y decretos; los trabajos del periodo de exploración están representados en el estudio detallado en este campo que se obligan durante este periodo, en este caso sin involucrar métodos de subsuelo por tener a favor las intervenciones existentes en el terreno, lo cual se complementa con la evaluación necesaria para establecer y determinar la existencia y ubicación del mineral de interés, la geometría del depósito dentro del área de la concesión, la cantidad y calidad económicamente explotables, la viabilidad técnica de extraerlos causando el menor impacto posible sobre el medio ambiente y el entorno social.

La correcta observación de la normatividad, conlleva a la elaboración precisa de un plan que contempla todos los aspectos principales para la ejecución de un proyecto minero, razonable y alcanzable.

El orden de la información contenida en el presente documento, no corresponde a la relación de la misma contenida en el artículo 84 del Código de Minas, no obstante todos los postulados hacen parte intrínseca de este documento.

En total, el presente documento consta de 13 capítulos, así:

- Capítulo I. Estudio del mercado
- Capítulo II. Tamaño del proyecto
- Capítulo III. Localización
- Capítulo IV. Ingeniería del proyecto
- Capítulo V. Programa para la ejecución del proyecto
- Capítulo VI. Organización
- Capítulo VII. Inversiones del proyecto
- Capítulo VIII. Costos de operación y de financiación
- Capítulo IX. Financiación del proyecto
- Capítulo X. Proyecciones financieras
- Capítulo XI. Evaluación financiera
- Capítulo XII. Evaluación económica y social
- Capítulo XIII. Evaluación ambiental

Finalmente se aborda el anexo – enunciado del proyecto.

En el primer capítulo, Estudio del mercado, se tratan los seis componentes del mercado: el producto, definiendo la bauxita enfatizando en sus compuestos químicos, la demanda, la oferta, el precio, la comercialización o canales de distribución y la publicidad o propaganda.

El siguiente capítulo denominado Tamaño del proyecto, se determina la capacidad de producción, en toneladas de bauxita.

La parte relativa a Localización, presenta la macrolocalización del proyecto y su microlocalización, tanto de la mina y/o explotación de bauxita como de la planta de beneficio.

La ingeniería del proyecto, en el capítulo 4, supone un estudio relacionado a la etapa técnica, es decir se define el personal técnico requerido, instalaciones requeridas, materia prima e insumos, maquinaria y equipo, como también el diagrama funcional presentando el proceso de explotación, beneficio y comercialización que se tiene para la bauxita.

Lo correspondiente con el cronograma de actividades propias de la fase de inversión, se abordará en el capítulo 5, Programa para la ejecución del proyecto, partiendo de la lista de actividades, continuando con el proceso de elaboración del cronograma: duración de las actividades, matriz de predecesoras y el diagrama de barras

La Organización, presenta la estructura administrativa, de ejecución y organización donde se establecen la jerarquización de cada una de las etapas, se encontrarán la organización para la ejecución en la planta y en la mina, y la organización administrativa para la operación, describiendo en cada estructura el personal requerido, sus requisitos y herramientas necesarias para el adecuado desempeño.

En el capítulo siete, denominado Inversiones del proyecto se encontrarán todos los gastos en los que se tienen que incurrir en un determinado tiempo, para la adquisición de construcciones y edificios, equipos de oficina y gastos pre operativos, para empezar a desarrollar el proyecto y que después de un tiempo genere beneficios.

Con el tema sobre Costos de operación y de financiación se busca introducir los costos de operación en cada uno de los años de vida del proyecto, además de incorporar los costos de financiación.

Con respecto a la financiación del proyecto, se establecerá cómo será financiado el proyecto.

En las proyecciones financieras se consideró los siguientes estados financieros: estado de pérdidas y ganancias, capital de trabajo – saldo de efectivo requerido en caja, balance proyectado y fuentes y uso de fondos de efectivo.

En la parte de la evaluación del proyecto, relacionado con la evaluación financiera, supone un análisis del proyecto teniendo en cuenta y analizando los métodos de valor presente neto (VPN), tasa interna de retorno (TIR) y relación beneficio – costo (B/C). Los cuales tienen en cuenta el valor del dinero en el tiempo y se puede realizar un análisis más real y acertado. La evaluación económica y social se centra en el análisis del impacto que tiene la minería (específicamente la bauxita), sobre las variables macroeconómicas de la región.

En el capítulo 13 se aborda la evaluación ambiental, con el propósito de garantizar un compromiso armónico del proyecto con el medio ambiente.

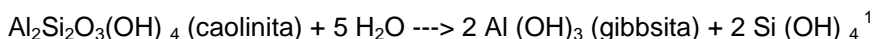
Finalmente se encuentra el anexo: enunciado del proyecto.

CAPÍTULO I. ESTUDIO DEL MERCADO

1.1 PRODUCTO

La bauxita es una roca sedimentaria de origen químico compuesta mayormente por alúmina y la cual se origina por la meteorización de rocas ígneas en condiciones geomorfológicas y climáticas favorables.

Estas rocas mayoritariamente compuestas por hidróxidos de aluminio derivados de la alteración de los aluminosilicatos que constituyen la mayoría de las rocas y de los sedimentos. Se forman bajo climas tropicales y subtropicales húmedos (en la actualidad, por debajo de los 30° de latitud). El primer estado de la alteración de los silicatos es la formación de minerales arcillosos que, junto con el cuarzo, son los principales constituyentes de las rocas sedimentarias. En las regiones tropicales, sin embargo, el proceso de disolución de los silicatos acaba también finalmente desestabilizando esas arcillas neoformadas. Ese proceso de disolución de las arcillas y de formación de óxidos e hidróxidos de aluminio puede ilustrarse con la siguiente reacción:



La bauxita es un mineral blando, con una dureza que varía entre 1 y 3, y una densidad relativa entre 2 y 2,55. Su color puede variar del blanco al castaño y es de aspecto mate. La bauxita suele encontrarse en agregados del tamaño de un guisante. El color y la paragénesis característicos de la bauxita excluyen cualquier posible confusión con otros minerales.

La bauxita después de un proceso de transformación se puede obtener en 2 presentaciones: cruda y granular.

En la bauxita se puede mejorar la cantidad de alúmina por medio de un mejoramiento tecnológico de la planta de la empresa. También se puede dejar sin hacerle ninguna transformación debido a que los clientes también solicitan en esta presentación (cruda).

1.1.1 Propiedades físicas

Aluminio:

Peso atómico: 26,9815, **número atómico:** 13, **punto de ebullición:** 2.450°C, **punto de fusión:** 659,70 °C.

¹ ENCICLOPEDIA WIKIPEDIA. Bauxita. Disponible en es.wikipedia.org/wiki/Bauxita

Bauxita:

Sistema: rómbico, **hábito:** agregados criptocristalinos a escamosos finos, **dureza:** 3,5 – 4, **densidad:** 3,1, **color:** blanco, amarillento, incoloro; en los agregados pisolíticos exhibe tonalidades rosa a rojo, **raya:** blanca a roja, **brillo:** mate².

Para este producto no se requiere ninguna clase de empaque, ya que la bauxita se comercializa en grandes volúmenes y se transporta en volquetas.

Figura 2. Presentaciones de bauxita



Fuente: Océano Grupo Editorial S.A., 1999

Los usos principales de la bauxita son:

Industria de los refractarios

- Manufactura de ladrillos para hornos de arco.
- Industria abrasivos.
- Fabricación de cemento aluminoso.

² MUNDO GEOLÓGICO VIRTUAL DE VENEZUELA. Aluminio (Bauxita). Venezuela. 1997. Disponible en <http://www.pdv.com/lexico/museo/minerales/aluminio.htm>

- Industria química par producción de sales de aluminio tales como sulfatos, cloruro y fluoruro, siendo el sulfato de aluminio el de mayor consumo.
- Industria de tierras activas.
- De colación de productos alimenticios.

1.2 DEMANDA

La demanda para este proyecto se estima que serán las empresas cementeras que se ubican en el departamento del Valle del Cauca, por lo tanto la demanda del producto se deriva de la demanda del cemento, razón por la cual se encuentra clasificada en una “demanda derivada”. Inicialmente la producción se distribuirá en su totalidad en la región objetivo del proyecto.

Con base en información lograda a través de conversaciones informales con personal gerencial de la cementera, se concluye que la cantidad requerida por ellos es de 1000 TON/mes o 12.000 TON/año.

1.3 OFERTA

La empresa será el único proveedor a Argos S.A, existe una competencia que es la pequeña minería la cual produce bauxita lavada, esta clase de bauxita genera impactos negativos al medio ambiente ya que contamina los recursos hídricos, además este tipo de material no es el requerido por el cliente (Argos S.A).

En un mediano plazo se espera incursionar en el mercado vendiendo el producto a productos químicos panamericanos, sulfoquímicas S.A. y refractarios de Colombia S.A. En un largo plazo se espera incursionar en el mercado vendiendo nuestro producto en países como Ecuador, Perú e incluso Chile; también puede haber mercado en países de Centro América. Se debe garantizar producciones por encima de las 12.000 toneladas/mes para lograr este objetivo.

La caracterización del mercado en el cual se desarrolla el proyecto se considera un tipo de mercado monopolio de demanda, ya que este es influenciado por un grupo pequeño de compradores sobre el precio y la escasa demanda.

En la región existen una serie de explotaciones mineras que se consideran ilegales y la cuales producen una cantidad menor a la de este proyecto; ésta no se puede determinar debido a la ilegalidad de las mismas.

1.4 PRECIO

Para las cementeras el precio de venta de la bauxita cruda es de \$33.000 pesos por tonelada más 24.000 por fletes por tonelada.

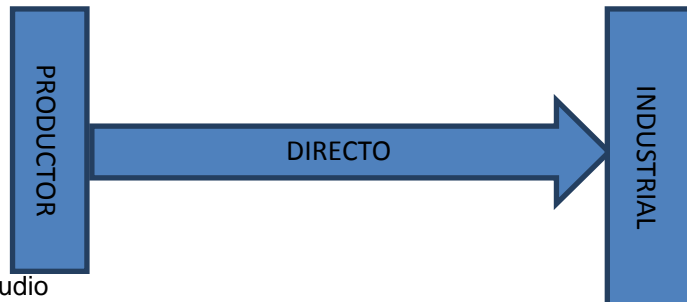
Este precio se determinó en consenso con Argos S.A, especificando que anualmente se realizar unos ajustes (incremento o decremento) en el precio de la tonelada.

1.5 COMERCIALIZACIÓN O CANALES DE DISTRIBUCIÓN

El único canal de distribución que se empleará en el proyecto, será por medio de volquetas de una capacidad de 10,5 Ton. Dichas volquetas serán contratadas a personas naturales que presten el servicio en la región.

Este producto, se distribuirá, directamente al consumidor industrial, ya que éstos transformarán o generarán un nuevo producto y lo venderán a mayoristas o minoristas.

Figura 3. Canales básicos de distribución



Fuente: propia del estudio

1.6 PUBLICIDAD O PROPAGANDA

Para este proyecto no se aplicará ninguna clase o estrategia de publicidad o promoción.

CAPÍTULO II. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto se determina de acuerdo a la capacidad de producción, en toneladas de bauxita, que se estima en 1000 toneladas por mes.

En el año 2 el nivel de producción estimado será del 60% lo que corresponde a 7200 unidades (ton), el cual se irá incrementando cada año, teniendo desde el año 7 un nivel de producción igual al 100% que equivale a 12000 unidades (ton)

Tabla 1. Ingresos por concepto de ventas (millones del año 1)

Fase	Inversión						
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017	6 2018	7 2019
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%	90%	100%
Unidades vendidas (TON)	0	7.200	7.800	8.400	9.600	10.800	12.000
Precio de venta (Unidades monetarias)	0	57	57	57	57	57	57
Ingresos por ventas (Millones)	0,00	410,40	444,60	478,80	547,20	615,60	684,00

Operacional													
8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00

Fuente: propia del estudio

2.1 DIMENSIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

2.1.1 Tecnología del proceso productivo. Para la planta de beneficio de Bauxita, se consideró la utilización de bandas transportadoras, cribas, hornos de secado teniendo en cuenta el volumen de producción que se mencionó anteriormente. La no utilización de los mismos, como sería secado natural, transporte manual (o carretas) y selección manual de la bauxita, harían que este

proyecto no fuera rentable debido a que estas últimas prácticas no son competitivas en comparación a la tecnología requerida.

La tecnología mencionada anteriormente impone una escala producción mínimas de 150 toneladas mensuales.

2.1.2 Disponibilidad de insumos y materia prima. Analizando los niveles actuales y futuros, los insumos requeridos por el proyecto (energía eléctrica y carbón) son suficientes en el área de influencia del proyecto. El municipio de Jamundí presenta un buen nivel de generación de energía eléctrica y grandes explotaciones de carbón, los cuales serán utilizados en las cribas y los hornos de secado respectivamente.

2.1.3 Localización del proyecto. Analizando las diferentes materias primas que se tienen con respecto a la producción, se encuentra que los costos se aumentan en épocas de invierno debido a que las vías desde la explotación hacia la planta de beneficio sufren deterioro en su estructura, esto hace que los tiempos de beneficio de la bauxita se incrementen.

2.1.4 Costos de inversión y operación. El proyecto requiere una inversión en materiales e insumos de \$24.000.000. La inversión de mano de obra directa es \$84.610.000, unos gastos generales de \$91.085.544 y la depreciación de activos fijos alcanza un valor de \$22.000.000, para un total de costos de ventas de \$221.700.000.

Los gastos operativos del proyecto suman un total de \$115.600.000, divididos así: gastos generales de administración \$113.980.000 y amortización de diferidos \$1.600.000. Como se muestra en el cuadro 2, el total de costos de operación y financiación para el proyecto explotación, transformación y comercialización de bauxita es de \$389.777.000

Tabla 2. Costos de operación y financiación (millones del año 1)

Fase	Inversión					
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017	6 2018
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%	90%
Materiales e insumos		24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
Mano de obra directa		84,61	84,61	84,61	84,61	84,61
Gastos generales de fabricación		91,09	91,13	91,16	91,24	91,32
Depreciación		22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
1. COSTOS DE VENTAS		221,7	221,7	221,8	221,9	221,9
Gastos generales de administración		113,98	113,98	113,98	113,98	113,98
Gastos generales de ventas		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos generales de distribución		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amortización de diferidos		1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
2. GASTOS OPERATIVOS		115,6	115,6	115,6	115,6	115,6
COSTOS DE OPERACIÓN (1+2)		337,3	337,3	337,3	337,4	337,5
COSTOS DE FINANCIACIÓN (intereses)		52,50	47,25	42,00	36,75	31,50
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN		389,77	384,56	379,35	374,18	369,01

	Operacional									
	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027	16 2028
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61
	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40
	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0
	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0
	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0
	26,25	21,00	15,75	10,50	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	362,24	356,99	351,74	346,49	341,24	335,99	335,99	335,99	335,99	335,99

17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
100%	100%	100%	100%	100%
24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
84,61	84,61	84,61	84,61	84,61
91,40	91,40	91,40	91,40	91,40
22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
222,0	222,0	222,0	222,0	222,0
113,98	113,98	113,98	113,98	113,98
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
114,0	114,0	114,0	114,0	114,0
336,0	336,0	336,0	336,0	336,0
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
335,99	335,99	335,99	335,99	335,99

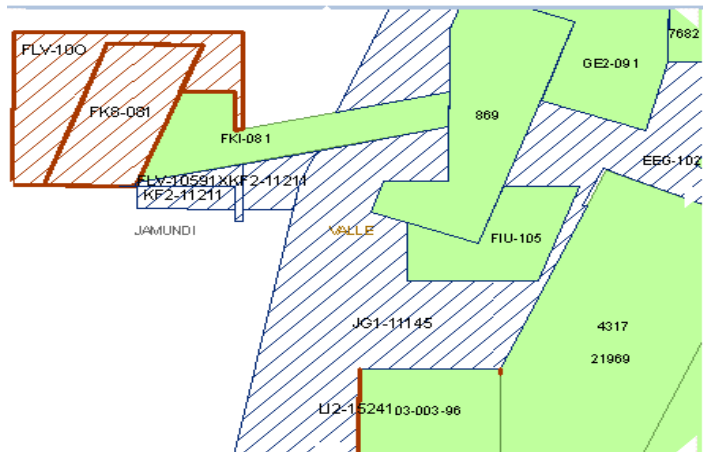
Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO III. LOCALIZACIÓN

El proyecto tendrá dos localizaciones, una será la ubicación de las oficinas y planta de beneficio la cual será en el municipio de Jamundí y la mina tendrá la jurisdicción en el corregimiento de San Antonio, Municipio de Jamundí – Valle del Cauca. El sitio destinado para la explotación de bauxita cubre un área de 125 hectáreas y 42.025 m² localizada el casco urbano del corregimiento se encuentra a 4 kilómetros de distancia de la cabecera municipal de Jamundí, los límites son los siguientes:

- Norte: corregimiento de Potrerito.
- Sur: corregimiento de San Antonio.
- Este: corregimiento de Guachinte.
- Oeste: Sector el Cedro.

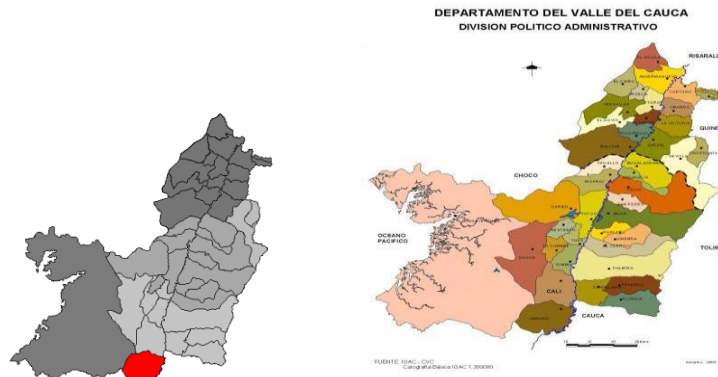
Figura 4. Localización del proyecto



Fuente: propia del estudio

3.1 MACROLOCALIZACIÓN

Figura 5. Localización del proyecto



Fuente: propia del estudio

El proyecto tendrá lugar en Jamundí en el Valle del Cauca. Municipio ubicado a 17Km de la ciudad de Santiago de Cali, se caracteriza por ser plano aunque con unos terrenos montañosos al occidente (farallones de Cali), tiene un área total de 577Km², está a 975 m.s.n.m. y con una temperatura media de 23°C.

Sus actividades económicas son la agricultura, la ganadería, la minería y el comercio, se explotan minas de oro, carbón, plata, bauxita y sulfuros asociados. Según el censo DANE del 2005 cuenta con 120.000 habitantes.

En lo referente al transporte y localización del proyecto se puede concluir que, tanto la mina como la planta de beneficio y el cliente, se encuentran cerca para realizar desde el proceso de explotación, beneficio y distribución. Las distancias que se manejan son: desde la mina a la planta de beneficio hay 20Km; desde la planta de beneficio hacia el cliente hay 40Km. Además los insumos requeridos también se encuentran cerca de la planta de beneficio.

La mano de obra requerida, tanto para la mina como para la planta de beneficio, será encontrada cerca de cada una de los sitios requeridos. Para la mina las personas requeridas, mano de obra no calificada será contratadas personas de la región y la mano de obra calificada se contratará en la ciudad de Santiago de Cali ya que se presentan buena oferta de dicha mano de obra. Al igual que en la mina se hará en la planta de beneficio.

Para la energía eléctrica se puede decir que se presenta óptima infraestructura y el/los operadores de la zona no presentan irregularidades en el servicio.

3.2 MICROLOCALIZACIÓN

Población: la población actual se calcula en 5.200 personas, 1500 en el casco urbano y el resto distribuido en las veredas: Bellavista, Cascarillal, El Bosque, El Cedro, El Diamante, El Oso, Hueco Oscuro, la Cristalina, La Despensa, La Ortiz, La Profunda, La Olga, Los Cristales, Mata de Guadua, Miravalle, Patio Bonito, Río Claro y San Miguel. El 51% de la población son mujeres y el 49% hombres.

Economía: en sus orígenes la gente vivía de la agricultura, predominaban los cultivos de: café, plátano, frijol, yuca y maíz, ésta se complementaba con la extracción de madera y carbón, que hoy se sigue explotando. El auge de la región se dio cuando se implementaron aserríos en los años 40, actualmente la gente sigue viviendo de la agricultura y sus productos comercializados en Jamundí, dejando muy poco en su grupo de influencia.

La explotación de bauxita constituye una de las fuentes de ingreso de la región y ocupa un 4% de la población.

Características morfotipológicas: la estructura urbana de la cabecera del corregimiento de San Antonio se genera a lo largo de dos vías una de integración rural y otra de carácter local, la cuales conforman una “Y”, en estas vías se desarrollan asentamientos de vivienda unifamiliar.

La vía de integración rural es un elemento estructural por comunicar el casco urbano con otros corregimientos y la única vía local por ser soporte de desarrollo.

Vivienda: existen aproximadamente 450 viviendas en el casco urbano del corregimiento, las cuales en su mayoría se encuentran en estado regular la construcción es en bahareque y algunas muy pocas en ladrillo y son de un solo piso, en algunas viviendas predomina el uso mixto residencial-comercial

Uso del suelo: El uso predominante es agrícola y minero

Recursos hídricos: La explotación minera su área está localizada dentro de la unidad de manejo de la cuenca Jamundí – Claro - Timba de la CVC, esta área de interés económico se localiza sobre la cuenca alta y media del río Claro y sus afluentes principales del río Guachinte y río Jamundí con sus atributos.

Las características de estas cuencas están definidas por la altura sobre el nivel del mar que abarca desde los 2800 m.s.n.m. hasta los 1.100 m.s.n.m.

Este proyecto presenta dos localizaciones bien definidas. La mina y/o explotación de bauxita tiene una localización rural del Municipio de Jamundí, vereda Río Claro. Y la planta de beneficio tiene una localización urbana, en el Municipio de Jamundí – Valle del Cauca.

El personal que trabajará en la operación del proyecto, tiene garantizado el transporte, ya que el acceso tanto a la planta como a la mina cuenta con vías adecuadas y en pleno funcionamiento.

Con respecto a la policía y bomberos, el Municipio de Jamundí cuenta, dentro de su estructura organizacional, con el apoyo de este servicio y la presencia de la fuerza pública.

El proyecto se encuentra en un punto de fácil y rápido acceso vial, tanto para transportar el producto final, como la materia prima requerida.

El área donde se ubica la mina, planta y bodega cuentan con disponibilidad de servicios públicos, tales como agua, energía eléctrica, teléfono, gas y aseo. Así mismo, el sector cuenta con servicio de alcantarillado, de aguas lluvias y aguas negras.

Las condiciones topográficas del sitio de operación del proyecto presentan características adecuadas en cuanto a fácil drenaje y niveles aceptados para la evacuación de aguas.

CAPÍTULO IV. INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1 PRODUCTO

La bauxita después de un proceso de transformación se tiene en dos presentaciones: cruda y granular.

En la bauxita se puede mejorar la cantidad de alúmina por medio de un mejoramiento tecnológico de la planta de la empresa. También se puede dejar sin hacerle ninguna transformación debido a que los clientes también solicitan en esta presentación (cruda).

Para este producto no se requiere ninguna clase de empaque, ya que la bauxita se comercializa en grandes volúmenes y se transporta en volquetas.

4.2 ÁMBITO Y TAMAÑO DEL PROYECTO

Primero que todo se debe explicar que este proyecto será una explotación minera de bauxita a cielo o atajo abierto. Para la explotación y posterior beneficio de la bauxita se debe contar con personal y equipo mínimo requerido como: volquetas, buldócer, horno rotatorio, cribas o zarandas, bandas transportadoras, tolvas de almacenamiento, planta eléctrica, quemadores de gas, patios para almacenamiento del producto, personal técnico y profesional y equipos de oficina. Todo lo anterior se requiere para que el proyecto tenga un tamaño de 300 toneladas mensuales producidas y comercializadas.

4.2.1 Extracción de la arcilla bauxítica en las minas

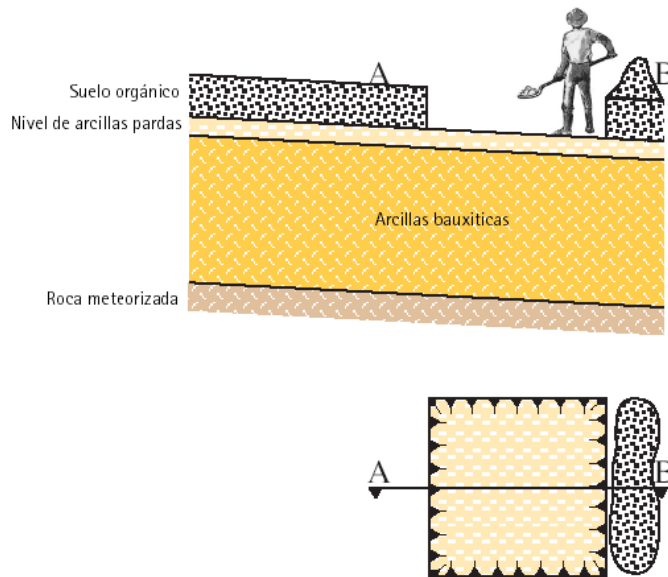
4.2.1.1 Extracción, separación y depositación del horizonte orgánico. El horizonte orgánico es un material fundamental para la regeneración de los terrenos explotados por lo que debe ser extraído individualmente, sin mezclarlo con los materiales intermedios o estériles del yacimiento. Una vez se extraiga este material, deberá depositarse en un sitio contiguo al frente y ser encerrado o protegido para evitar el paso de semovientes, personas y la acción del viento y las aguas lluvias.

Para las labores mineras deben seguirse las siguientes secuencias de explotación.

- I. Se trabajarán módulos de 3m x 3m, con el fin de facilitar la extracción manual de los materiales. La explotación se desarrollará en de la pendiente (de arriba para abajo), para facilitar la evacuación del mineral beneficiado.

II. Se retira la capa de suelo orgánico (tierra negra) y se ubica a un lado del módulo en explotación. (Ver figura 6).

Figura 6. Secuencias de explotación (I y II)



Fuente: propia del estudio

4.2.1.2 Extracción, separación y depositación de estériles. Una vez extraído y depositado adecuadamente el horizonte orgánico, deberá removerse el material arcilloso estéril, no siempre presente en los yacimientos, para llegar a las arcillas bauxíticas (mena). Este material deberá ser extraído y depositado sin mezclarlo con el horizonte orgánico, de tal manera que una vez se extraigan las arcillas bauxíticas, sea vertido y compactado nuevamente sobre el vacío de explotación generado, y posteriormente cubierto por el horizonte orgánico.

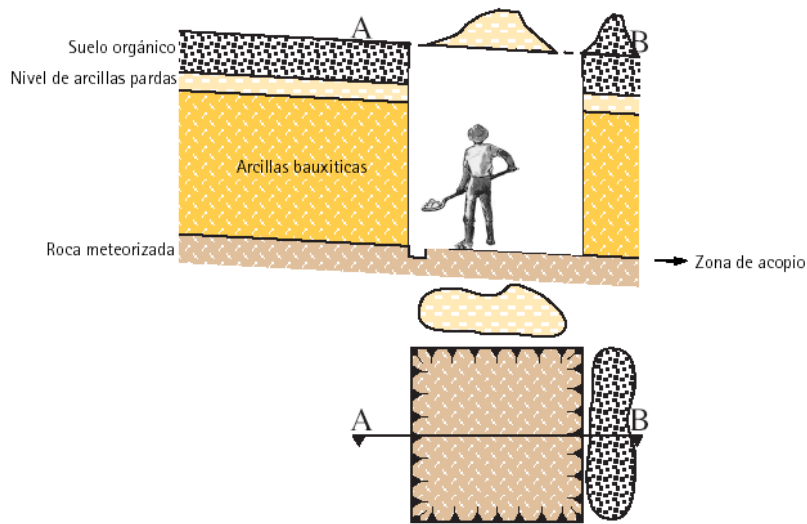
III. Se extrae la capa de arcilla ubicada sobre la zona mineralizada (estéril), ubicándola en otro extremo del módulo, sin mezclarla con el suelo orgánico.

4.2.1.3 Extracción de las arcillas bauxíticas. Una vez extraídos los materiales de descapote, esto es el horizonte orgánico y el material estéril, se procederá a la extracción de las arcillas bauxíticas, de acuerdo con la secuencia de explotación de la siguiente figura.

La arcilla bauxítica extraída será paleada o carreteada hasta donde llega la volqueta para ser transportada hasta la planta de beneficio.

IV. Se extrae en seco el nivel de arcillas bauxíticas utilizando picos y palas.

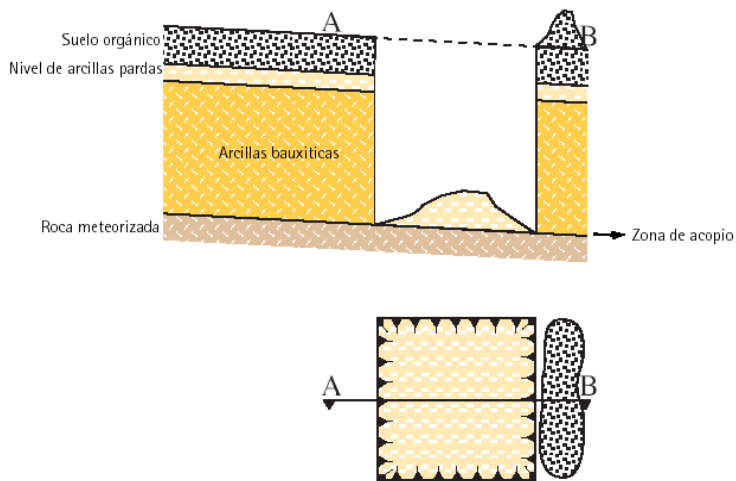
Figura 7. Secuencias de explotación (III y IV)



Fuente: propia del estudio

V. Los estériles acumulados se depositan nuevamente en el módulo explotado.

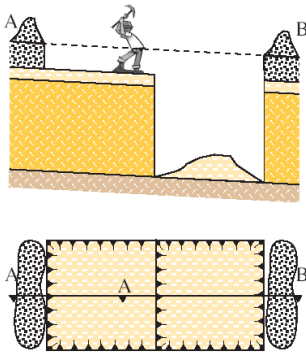
Figura 7. Secuencias de explotación (V)



Fuente: propia del estudio

VI. Se abre un nuevo módulo contiguo al ya explotado, extrayendo inicialmente el suelo orgánico, el cual se ubica a un lado de la zona en explotación.

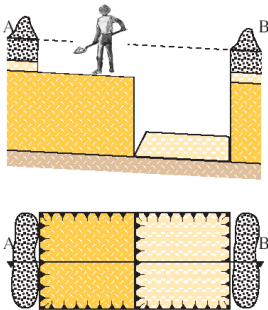
Figura 8. Secuencias de explotación (VI)



Fuente: propia del estudio

VII. Los estériles ya retirados, se depositan en el módulo ya explotado.

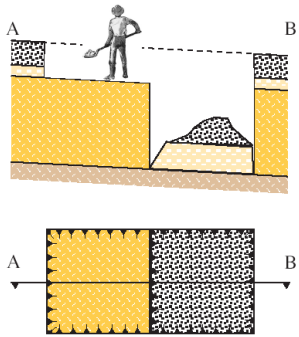
Figura 9. Secuencias de explotación (VII)



Fuente: propia del estudio

VIII. El suelo orgánico es dispuesto en el módulo ya explotado sobre los estériles dispuestos con anterioridad.

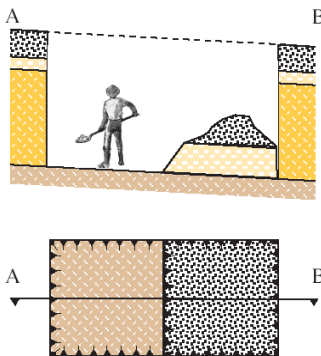
Figura 10. Secuencias de explotación (VIII)



Fuente: propia del estudio

IX. Se explota el nivel de bauxitas.

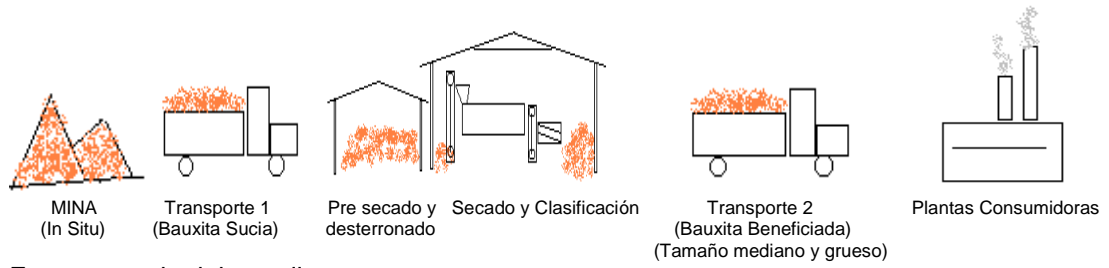
Figura 11. Secuencias de explotación (IX)



Fuente: propia del estudio

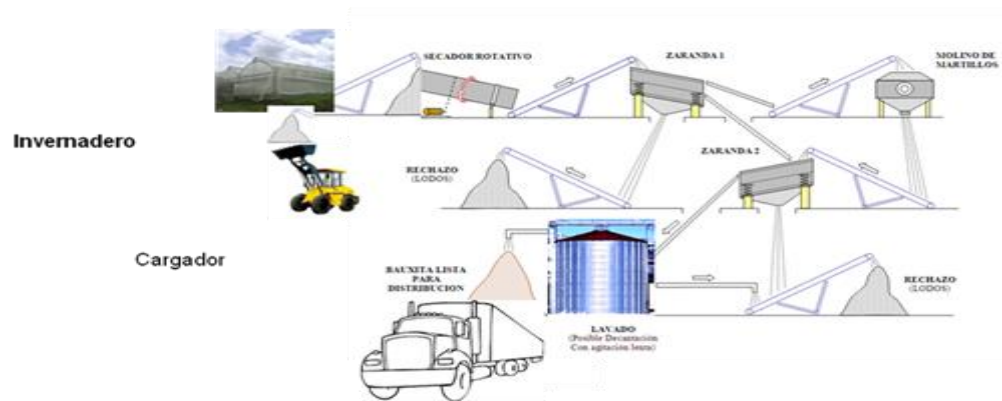
Esta secuencia debe ser repetida a medida que se abra un nuevo módulo. Dadas las condiciones naturales del área, se estima que los procesos de sucesión vegetal, permitirán la revegetalización natural de las zonas abandonadas en aproximadamente un año.

Figura 12. Diagrama de flujo del proceso de beneficio inicialmente



Fuente: propia del estudio

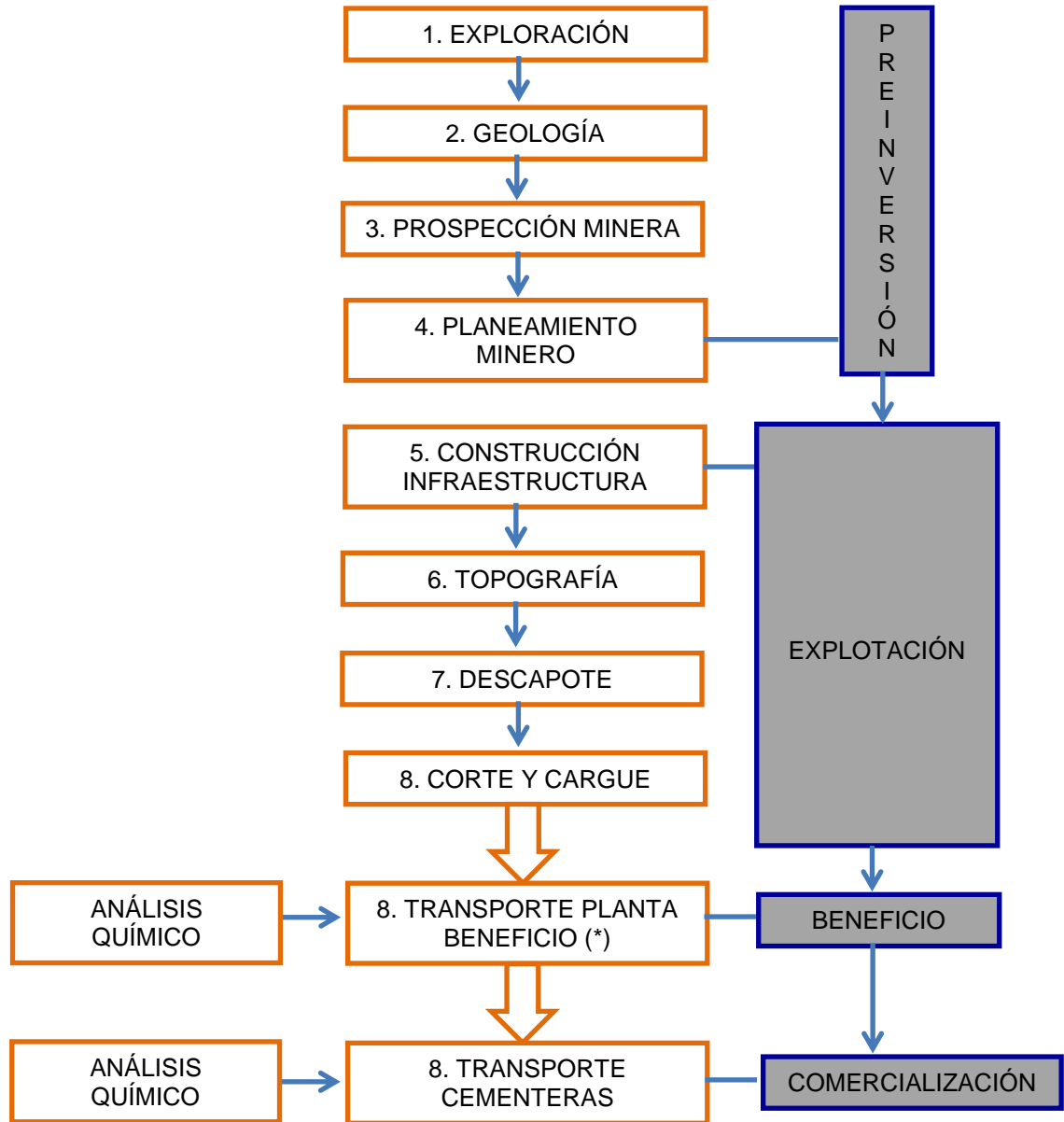
Figura 13. Diagrama de flujo del proceso de beneficio inicialmente



Fuente: propia del estudio

4.3 DIAGRAMAS Y PLANES FUNCIONALES

Figura 14. Flujo de producción



Fuente: propia del estudio

4.4 TECNOLOGÍA

Por medio de un estudio geológico se determina que el método de explotación se deberá hacer a cielo abierto por bloques. Ya una vez definida las reservas del yacimiento probadas se define que se requieren volquetas y buldócer para la explotación; para el beneficio se utilizan horno rotatorio, cribas o zarandas, bandas transportadoras, tolvas de almacenamiento, planta eléctrica, quemadores de gas y patios para almacenamiento del producto.

4.5 MATERIA PRIMA E INSUMOS

Para este proyecto la materia prima e insumos que se utilizaran son: energía eléctrica, carbón, grasas, aceites y aditivos.

Tabla 3. Presupuesto materia prima

Nombre genérico	Unidad de medida	AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			
		Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
INSUMOS											
Aceite	lt	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137,441	12.000.000	
ACPM quemado	lt	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588,235	5.000.000	
Lubricantes	lt	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459,016	7.000.000	
SUBTOTAL INSUMOS				24.000.000				24.000.000			
TOTAL DE MATERIA PRIMA DIRECTA				24.000.000				24.000.000			

AÑO 5			AÑO 6			AÑO 7			AÑO 8			AÑO 9			AÑO 10			AÑO 11		
Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total
10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000
8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000
15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000
24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000		
24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000		

AÑO 12			AÑO 13			AÑO 14			AÑO 15			AÑO 16		
Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total
10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000
8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000
15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000
24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000		
24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000		

AÑO 17			AÑO 18			AÑO 19			AÑO 20			AÑO 21		
Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total
10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000	10.550	1.137	12.000.000
8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000	8.500	588	5.000.000
15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000	15.250	459	7.000.000
24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000		
24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000			24.000.000		

Fuente: propia del estudio

4.6 MAQUINARIA Y EQUIPO

La maquinaria y equipo requerido para el desarrollo del proyecto es el mencionado anteriormente: horno rotatorio, cribas o zarandas, bandas transportadoras, planta eléctrica, quemadores de gas.

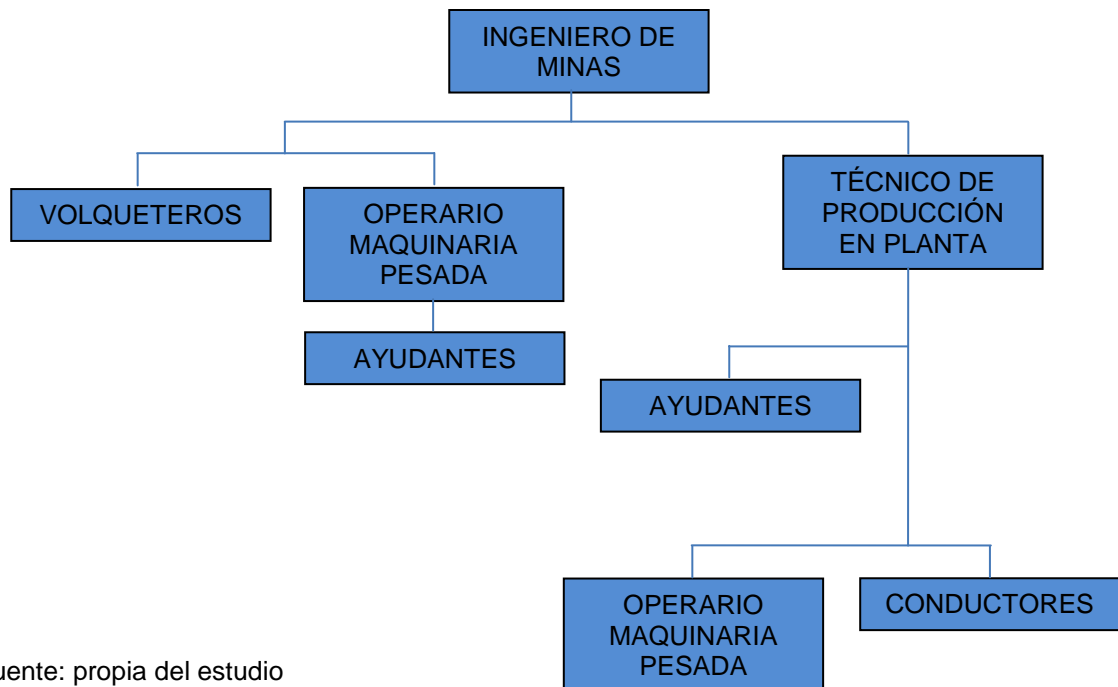
Cuadro 1. Costo maquinaria y equipo

EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO
Montaje eléctrico	Goblal	1	\$
Construcción de	Metros	40	\$
Montaje de	Goblal	1	\$
Montaje de horno refractario a	Goblal	1	\$
Montaje de sistema de ventilación	Goblal	1	\$
Construcción de	Goblal	1	\$
Compra de insumos para alimentación de invernadero	Goblal	1	\$
Calentadores -	Goblal	3	\$
Total			\$

Fuente: propia del estudio

4.7 PERSONAL TÉCNICO REQUERIDO

Figura 15. Organigrama personal técnico



Fuente: propia del estudio

4.7.1 Necesidad de personal técnico - descripción de cargos

Cuadro 2. Descripción de cargos personal técnico

Nombre del cargo	Funciones	Requisitos	Requisitos	Costo
Ingeniero de Minas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Controlar y supervisar la explotación minera. 2. Supervisar en proceso de envío de la misma a la planta. 3. Supervisar los procesos de beneficio en la planta. 4. Mantener actualizado el avance de explotación en los planos requeridos. 5. Informar a la gerencia todo lo relacionado con el avance del proyecto. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vehículo 2. Tablet o computador 3. Celular 4. GPS 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título profesional de Ingeniería de Minas. 2. Experiencia certificada en proyectos mineros. 	\$2.500.000
Técnico de producción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Supervisar el proceso de producción de la planta 2. Controlar los procesos de transporte 3. Ubicar material despachado a cliente 4. Apoyar todo lo relacionado al mantenimiento de planta y equipo requerido 5. Controlar tiempos del proceso de beneficio 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Celular 2. Computador 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título de tecnología en producción 2. Experiencia de 2 años en cargos similares 	\$1.000.000
Operario maquinaria pesada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remover material de cubierta 2. Cargar bauxita a las unidades de transporte 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buldócer 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título de bachiller 2. Experiencia en maquinaria pesada 	\$ 850.000

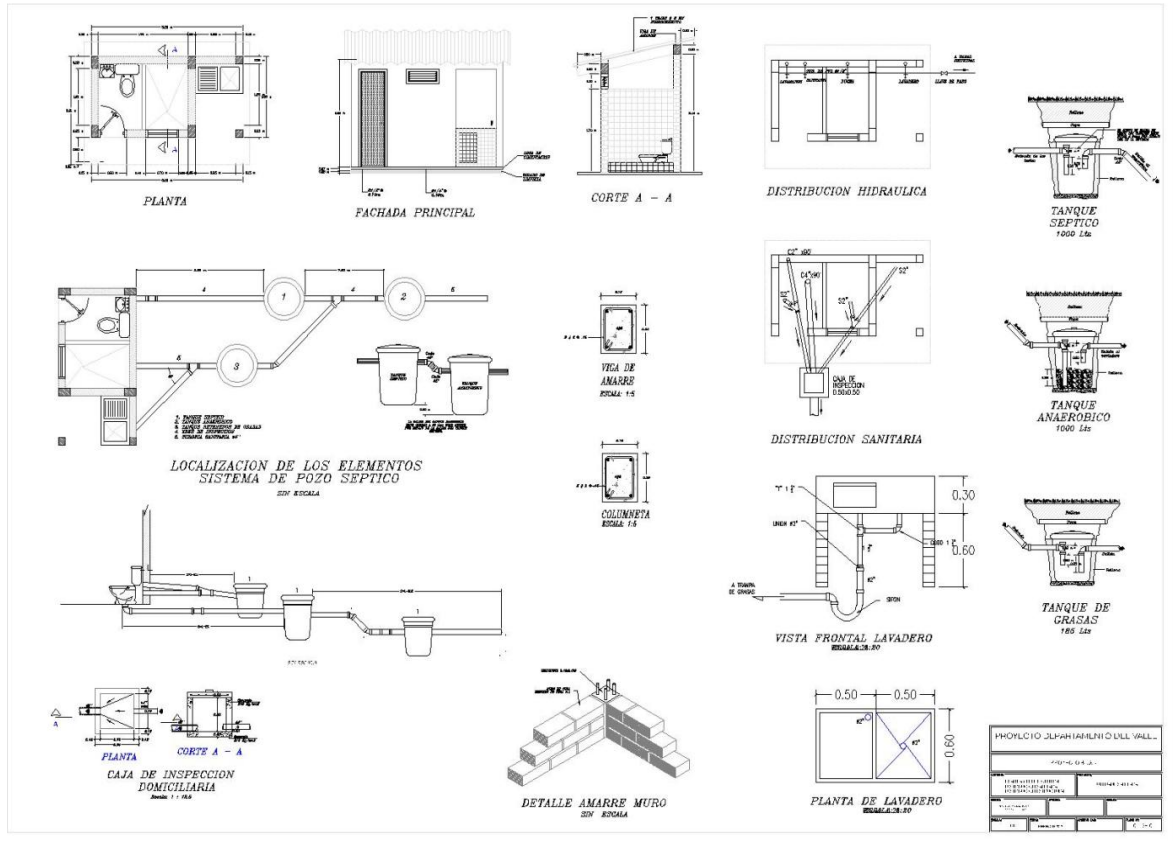
Fuente: propia del estudio

4.8 EDIFICIOS, ESTRUCTURAS Y OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL (O INSTALACIONES REQUERIDAS)

Para este proyecto se requiere: baterías sanitarias, planta de beneficio, patios de almacenamiento y oficinas.

4.8.1 Batería sanitaria. Para esta construcción se contratará un ingeniero civil que se encarga de la construcción y tiene un costo de \$2.000.000 M/cte.

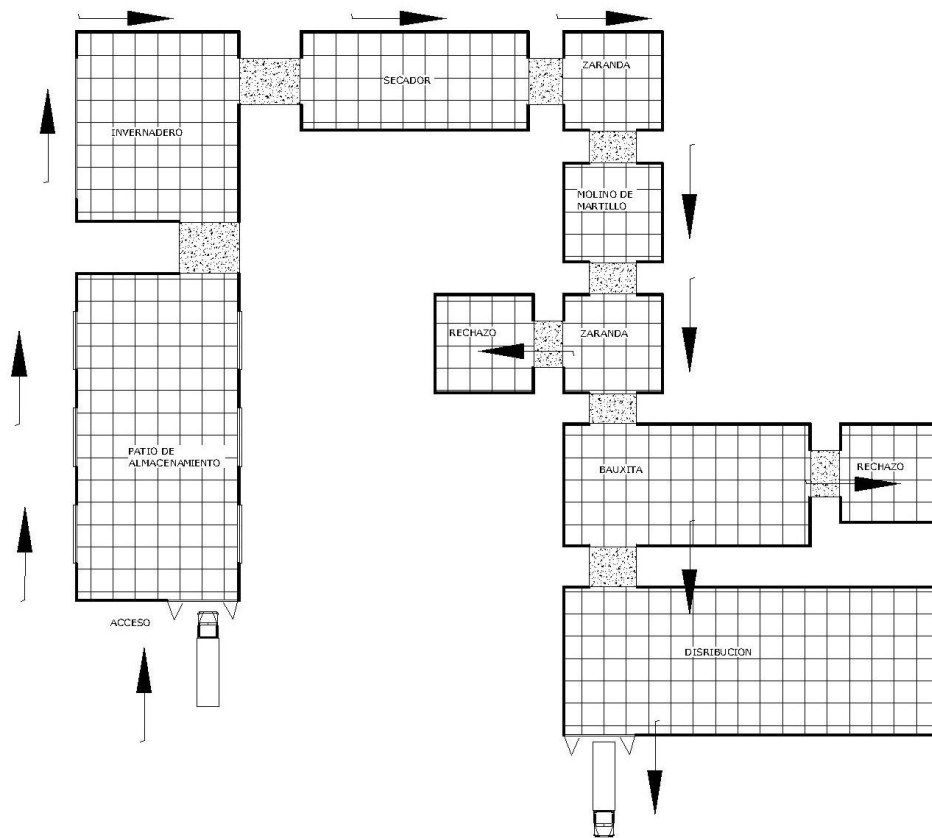
Figura 16. Batería sanitaria



Fuente: propia del estudio

4.8.2 Planta de beneficio, patios de almacenamiento. Para esta construcción se contratará una empresa que tenga experiencia y se encargará de la construcción de planos y de la planta física, lo cual tiene un valor de \$8.000.000 M/cte.

Figura 17. Esquema de diseño Planta Bauxita



Fuente: Propia del estudio

CAPÍTULO V. PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo está relacionado con el cronograma de actividades, propias de la fase de inversión del proyecto. Partiendo de la lista de actividades, continuando con el proceso de elaboración del cronograma: duración de las actividades, matriz de predecesoras y el diagrama de barras. La ejecución del proyecto toma 215 días.

5.1 LISTA DE ACTIVIDADES

Se utiliza la herramienta conocida como WBS (Work Breakdown Structure), la cual permite articular las actividades en varios niveles de manera secuencial, ordenando lógicamente las tareas temporales implicadas en la ejecución del proyecto,

Actividad 1: solicitud permiso de exploración.

Actividad 2: estudio geológico.

Actividad 3: prospección minera.

Actividad 4: cálculo de reservas.

Actividad 5: reunión con gerente de cementera.

Actividad 6: contrato con la cementera.

Actividad 7: análisis con entidades bancarias.

Actividad 8: selección mejor alternativa de crédito.

Actividad 9: selección local para oficina.

Actividad 10: selección personal administrativo.

Actividad 11: selección personal técnico.

Actividad 12: evaluación de propuestas para construcción planta de beneficio.

Actividad 13: adjudicación de contrato.

Actividad 14: diseño y construcción de planta de beneficio.

Actividad 15: planeamiento minero.

Actividad 16: búsqueda de zonas optimas de almacenamiento.

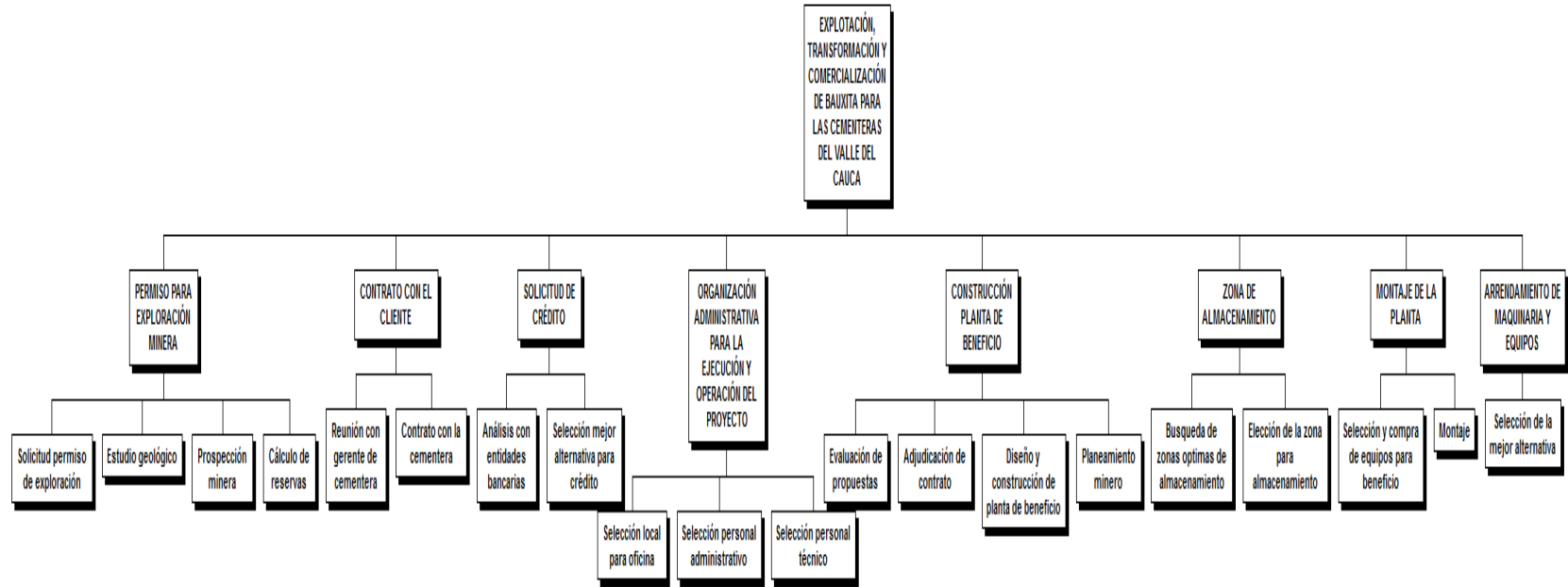
Actividad 17: elección de la zona para almacenamiento.

Actividad 18: selección y compra de equipos para planta de beneficio.

Actividad 19: montaje planta.

Actividad 20: selección de la mejor alternativa para arrendamiento de maquinaria y equipos.

Figura 18. EDT/WBS



Fuente: propia del estudio

5.2 DURACIÓN DE CADA ACTIVIDAD

El proyecto tendrá una duración de 215 días.

Figura 19. Duración de cada actividad

	i Nombre de tarea	Duración	Predeceso
1	EXPLORACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE BAUXITA PARA LAS CEMENTERAS DEL VALLE DEL CAUCA	215 días	
2	PERMISO PARA EXPLORACIÓN MINERA	103 días	
3	Solicitud permiso de exploración	1 ms	
4	Estudio geológico	2 mss	3
5	Prospección minera	1 ms	4
6	Cálculo de reservas	15 días	3,4,5
7	CONTRATO CON EL CLIENTE	11 días	
8	Reunión con gerente de cementera	3 días	2
9	Contrato con la cementera	8 días	8,3,4,5,6
10	SOLICITUD DE CRÉDITO	22 días	
11	Análisis con entidades bancarias	1 ms	2
12	Selección mejor alternativa para crédito	1 ms	2
13	ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA PARA LA EJECUCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO	15 días	
14	Selección local para oficina	15 días	10,2
15	Selección personal administrativo	15 días	10,2
16	Selección personal técnico	15 días	10,2
17	CONSTRUCCIÓN PLANTA DE BENEFICIO	22 días	
18	Evaluación de propuestas	15 días	2,10
19	Adjudicación de contrato	15 días	2,10
20	Diseño y construcción de planta de beneficio	1 ms	2,10
21	Planeamiento minero	15 días	2,10
22	ZONA DE ALMACENAMIENTO	8 días	
23	Busqueda de zonas optimas de almacenamiento	8 días	3,4,5,21
24	Elección de la zona para almacenamiento	8 días	3,4,5,21
25	MONTAJE DE LA PLANTA	90 días	
26	Selección y compra de equipos para beneficio	45 días	2,10
27	Montaje	45 días	2,10,26
28	ARRENDAMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	15 días	
29	Selección de la mejor alternativa	15 días	2,10,22

Fuente: propia del estudio

5.3 MATRIZ DE PREDECESORAS

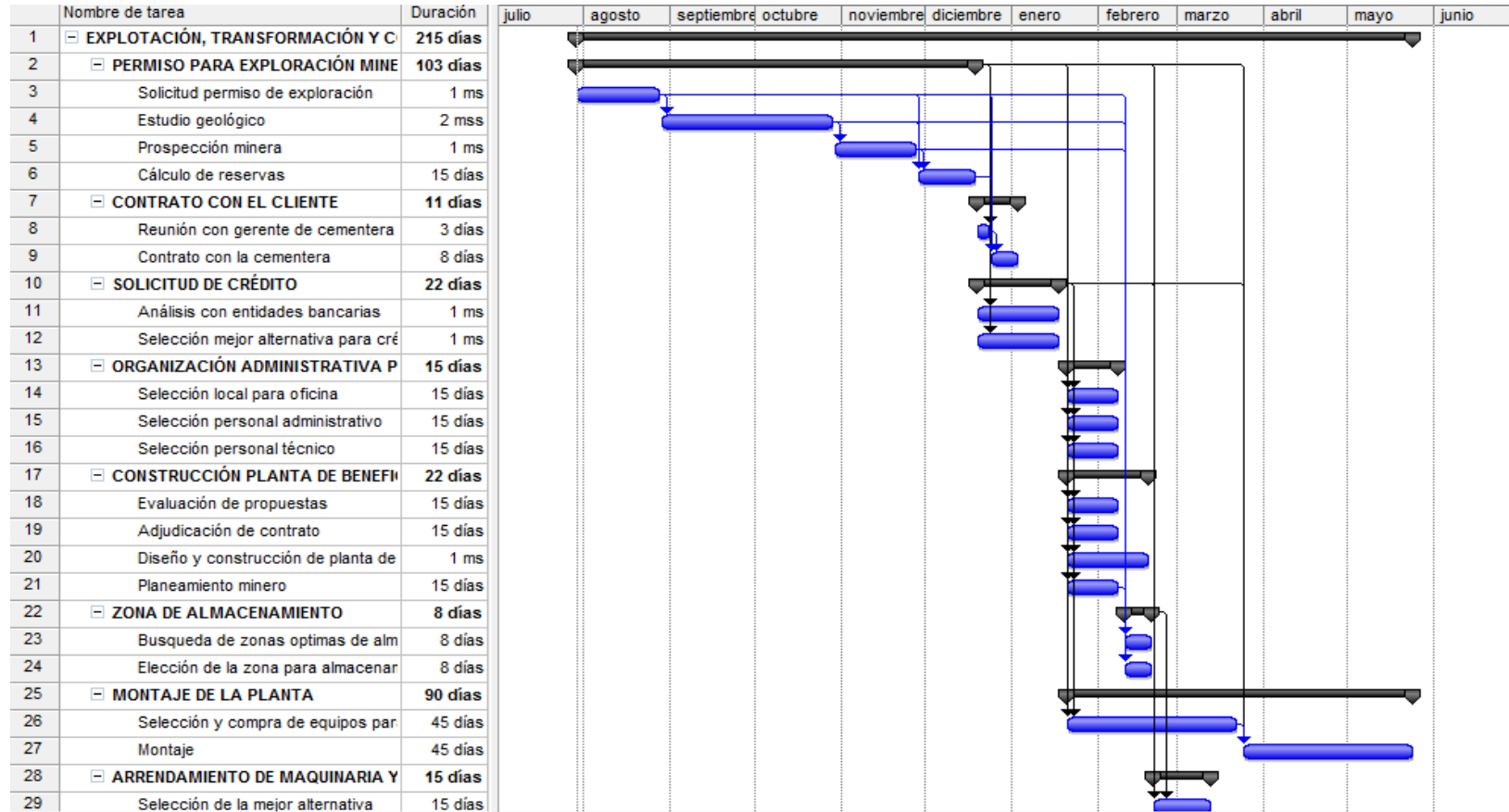
Cuadro 3. Matriz de predecesoras

Actividades Inmediatas precedentes \ Actividades Inmediatas Siguientes	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Actividad 4	Actividad 5	Actividad 6	Actividad 7	Actividad 8	Actividad 9	Actividad 10	Actividad 11	Actividad 12	Actividad 13	Actividad 14	Actividad 15	Actividad 16	Actividad 17	Actividad 18	Actividad 19	Actividad 20
Actividad 1		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividad 2			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividad 3				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividad 4					X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X
Actividad 5						X														
Actividad 6																				
Actividad 7								X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X
Actividad 8									X	X	X	X	X	X	X			X	X	X
Actividad 9																				
Actividad 10																				
Actividad 11																				
Actividad 12																				
Actividad 13																				
Actividad 14																				
Actividad 15																X	X			
Actividad 16																				X
Actividad 17																				X
Actividad 18																			X	
Actividad 19																				
Actividad 20																				

Fuente: Propia del estudio

5.4 DIAGRAMA DE BARRAS

Figura 20. Diagrama de barras



Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN

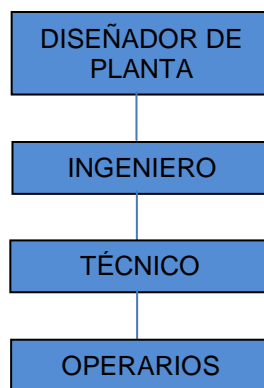
La siguiente es la estructura administrativa, de ejecución y organización donde se establece la jerarquización de cada una de las etapas anteriormente mencionadas. Para lo anterior se tuvo en cuenta los objetivos y misión de la empresa.

6.1 ORGANIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La organización para la ejecución del proyecto se da en dos lugares, planta de beneficio y mina de explotación. En esta organización se contrata a uno externos expertos o idóneos para ejecutar en cada lugar mencionado.

6.1.1 Planta

Figura 21. Organización para la ejecución del proyecto – Planta



Fuente: propia del estudio

6.1.1.1 Descripción de cargos. Para la ejecución de la planta, se contratará una empresa con experiencia suficiente y que cumpla con los siguientes requisitos:

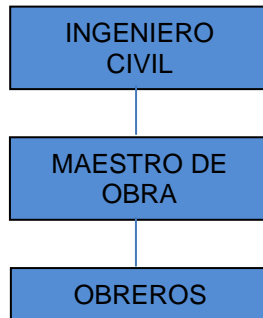
Cuadro 4. Descripción de cargos

Nombre del cargo	Funciones	Requisitos	Costo
Empresa a contratar – planta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de planos de planta 2. Presentación de planos a los dueños de la planta. 3. Construcción de la planta 4. Supervisar y reportar los avances de la construcción a los dueños 5. Presentar un informe final y los planos, de la construcción final de la planta. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Certificado de registro en Cámara de Comercio 2. Experiencia certificada de 10 años en construcción de planta de producción 	\$ 8.000.000

Fuente: propia del estudio

6.1.2 Mina

Figura 22. Organización para la ejecución del proyecto – Mina



Fuente: propia del estudio

6.1.2.1 Descripción de cargos. Para la ejecución de la mina, se contratará a un ingeniero civil con experiencia suficiente y que cumpla con los siguientes requisitos:

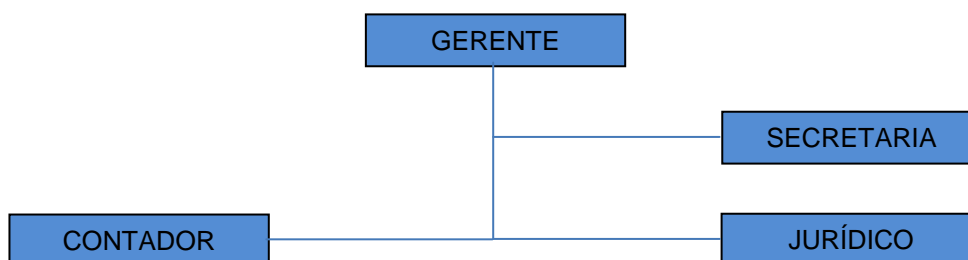
Cuadro 5. Descripción de cargos

Nombre del cargo	Funciones	Requisitos	Costo
Ingeniero Civil a contratar – Mina	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de planos de la batería sanitaria 2. construcción de la batería sanitaria 3. Supervisar y reportar los avances de la construcción a los dueños. 4. Presentar un informe final y los planos, de la construcción final de la batería sanitaria. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Certificado de registro en Cámara de Comercio 2. Experiencia certificada de 5 años en construcción de planta de producción 	\$ 2.000.000

Fuente: propia del estudio

6.2 ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA PARA LA OPERACIÓN DEL PROYECTO

Figura 23. Organización administrativa para la operación del proyecto



Fuente: propia del estudio

6.2.1 Descripción de cargos

Cuadro 6. Descripción de cargos

Nombre del cargo	Funciones	Requisitos	Requisitos	Costo
Gerente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Negociación y mantenimiento de buenas relaciones con el cliente. 2. Gestión de recursos (crédito) para el funcionamiento del proyecto. 3. Análisis estadístico de compra/venta. 4. Planear y desarrollar metas a corto y largo plazo junto con los objetivos anuales. 5. dirigir, coordinar y supervisar a las personas para conseguir los objetivos propuestos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vehículo 2. Tablet o computador 3. Celular 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Título profesional de Ingeniería de Minas, Industrial, Economista o Administrador de Empresas. 2. Experiencia certificada en gerencia de proyectos. 3. Especialización o superior en gerencia o administración de proyectos. 	\$2.500.000

Nombre del cargo	Funciones	Requisitos	Requisitos	Costo
6. Contador	1. Análisis de datos financieros. 2. Determinación de la estructura de activos de la empresa. 3. Fijación de la estructura de capital de la empresa. 4. Preparar y presentar informes sobre la situación financiera de la empresa, que exijan los entes de control y mensualmente presentar al gerente un balance de comprobación. 5. Preparar y presentar anualmente las declaraciones tributarias a las cuales la empresa esté obligada. Llevar el archivo de su dependencia en forma organizada y oportuna, con el fin de atender los requerimientos o solicitudes de información tanto internas como externas. 7. Realizar todos los pagos relacionados con la nómina.	1. Celular 2. Computador 3. Software contable	1. Título de tecnología en Contaduría. 2. Experiencia de 2 años en cargos similares	\$1.200.000
Jurídico	1. Apoyar y asesorar en la elaboración e interpretación de los contratos laborales y las condiciones generales de trabajo. 2. Elaborar todo tipo de contratos o convenios que se requieran, protegiendo los intereses de la empresa. 3. Realizar liquidaciones de los contratos que requieran dicho trámite.	1. Computador 2. Celular	1. Título profesional en Derecho. 2. Experiencia de 2 años en cargos similares.	\$1.200.000
Secretaria	1. Apoyar en la recepción de documentos recibidos y enviados. 2. Atender público. 3. Contestar el teléfono, pasar comunicaciones y anotar recados. 4. Comunicar telefónicamente. 5. Concertar las citas del Gerente. 6. Manejar el archivo (general y personal).	1. Computador 2. Celular 3. Teléfono fijo 4. Fax	1. Título técnico en secretariado gerencial. 2. Experiencia de 1 año en cargos similares.	\$ 580.000

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO VII. INVERSIONES DEL PROYECTO

Son todos los gastos en los que se tienen que incurrir en un determinado tiempo, para la adquisición de construcciones y edificios, equipos de oficina y gastos pre operativos, para empezar a desarrollar el proyecto y que después de un tiempo genere beneficios. A continuación se presenta el cuadro de inversiones del proyecto.

Las distintas inversiones en el proyecto se reúnen en tres grupos:

- Inversiones Fijas.
- Gastos de capital previos a la producción, o gastos preoperativos (inversión amortizable).
- Capital de trabajo o activo circulante.

7.1 INVERSIONES FIJAS

Se encuentran

- Valor de la maquinaria y equipo de planta.
- Valor de la instalación de los equipos.
- Valor de los vehículos.
- Valor de los muebles y enseres.
- Valor de licencias.

Tabla 4. Inversión maquinaria y equipo

Equipo	Unidad	Cantidad	Costo
Montaje eléctrico equipos	Global	1	\$ 35.000.000
Construcción de bandas	Metros	40	\$ 50.000.000
Montaje de clasificadora	Global	1	\$ 50.000.000
Montaje de horno refractario a carbón	Global	1	\$ 45.000.000
Montaje de sistema de ventilación	Global	1	\$ 25.000.000
Construcción de invernadero	Global	1	\$ 35.000.000
Compra de insumos para alimentación de invernadero tubería	Global	1	\$ 15.000.000
Calentadores - quemadores	Global	3	\$ 25.000.000
Total			\$ 280.000.000

Fuente: propia del estudio

7.2 GASTOS PREOPERATIVOS

Estos gastos alcanzan un valor de \$8'000.000, en los cuales se debe incurrir en el primer año del proyecto.

- Los gastos preoperativos están compuestos por: Gastos preliminares y de emisión de acciones de capital.
- Gastos por concepto de estudios preoperativos. Estudios de prefactibilidad.
- Gastos previos a la producción.
- Gastos de ensayos de funcionamiento, iniciación y puesta en marcha.
- Imprevistos.

Tabla 5. Inversión en gastos preoperativos

Concepto	Valor (En pesos)
Gastos pre-operativos	
Subtotal gastos pre-operativos	0
Adecuación locativas	
Adecuación Patio de Maniobras N° 1	2.000.000
Adecuación Patio de Maniobras N° 2	2.000.000
Adecuación de Patio de Maniobras N° 1A	2.000.000
Adecuación de Botadero	2.000.000
Subtotal adecuaciones locativas	8.000.000
Gastos de constitución	
Subtotal gastos de constitución	0
Total inversión en gastos preoperativos	8.000.000

Fuente: propia del estudio

7.3 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es la diferencia entre los activos y pasivos corrientes requeridos para el proyecto.

En la siguiente tabla se presenta el cálculo del capital de trabajo.

Tabla 6. Capital de trabajo – saldo de efectivo requerido en caja (millones del año 1)

	Días de cobertura	Coeficiente de renovación									
			1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017				
Materiales e insumos	15	24		1,00	1,00	1,00	1,00				
Mano de obra directa	15	24		3,53	3,53	3,53	3,53				
Gastos generales de fabricación	15	24		3,80	3,80	3,80	3,80				
Gastos generales de administrac	15	24		4,75	4,75	4,75	4,75				
Gastos generales de ventas	15	24		0,00	0,00	0,00	0,00				
Gastos generales de distribución	15	24		0,00	0,00	0,00	0,00				
Saldo de efectivo requerido en caja				13,07	13,07	13,07	13,07				13,08

Año											
6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027	16 2028	17 2029
1,00	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00
3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53
3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81	3,81
4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75	4,75
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13,08	12,08	12,08	13,08	14,08	15,08	16,08	17,08	18,08	19,08	20,08	21,08

18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
10,00	11,00	12,00	13,00
3,53	3,53	3,53	3,53
3,81	3,81	3,81	3,81
4,75	4,75	4,75	4,75
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
22,08	23,08	24,08	25,08

Fuente: propia del estudio

Tabla 7. Cálculo del capital de trabajo (millones del año 1)

	Días de cobertura	Coeficiente de renovación	1	2	3	4
			2013	2014	2015	2016
Activo corriente						
1. Saldo de efectivo				13,07	13,07	13,07
Requerido en caja						
2. Cuentas por cobrar	30	12		28,11	28,11	28,11
3. Existencias o inventarios						
Materiales e insumos	30	12		2,00	2,00	2,00
Productos en proceso	9	40		5,54	5,54	5,54
Productos terminados	15	24		13,99	13,99	13,99
Total activo corriente				62,70	62,71	62,72
Incremento del activo corriente				62,70	0,01	0,01
Pasivo corriente						
1. Cuentas por pagar						
Materiales e insumos	45	8		3,00	3,00	3,00
Mano de obra directa	0	0		0,00	0,00	0,00
Gastos generales de fabricació	0	0		0,00	0,00	0,00
Gastos generales de administr	0	0		0,00	0,00	0,00
Gastos generales de ventas	0	0		0,00	0,00	0,00
Gastos generales de distribuci	0	0		0,00	0,00	0,00
Total pasivo corriente				3,00	3,00	3,00
Incremento del pasivo corriente				3,00	0,00	0,00
CAPITAL DE TRABAJO (Activo corriente menos pasivo corriente)				59,70	59,71	59,72
Incremento del capital de trabajo				59,70	0,01	0,01

Año									
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
13,08	13,08	12,08	12,08	13,08	14,08	15,08	16,08	17,08	18,08
28,12	28,13	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55
13,99	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
62,73	62,75	61,63	61,63	62,63	63,63	64,63	65,63	66,63	67,63
0,02	0,02	-1,12	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59,73	59,75	58,63	58,63	59,63	60,63	61,63	62,63	63,63	64,63
0,02	0,02	-1,12	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
15	16	17	18	19	20	21			
2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033			
19,08	20,08	21,08	22,08	23,08	24,08	25,08			
28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00			
2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00			
5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55			
14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00			
68,63	69,63	70,63	71,63	72,63	73,63	74,63			
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
65,63	66,63	67,63	68,63	69,63	70,63	71,63			
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00			

Fuente: propia del estudio

En la siguiente tabla se presenta el total de inversiones del proyecto, los cuales alcanzan un valor de 418 millones para el primer año.

Tabla 8. Inversiones del proyecto (millones del año 1)

Fase	Inversión														
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017	6 2018									
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%	90%									
1. Inversiones fijas (Iniciales y reposiciones)															
Terrenos	70,00														
Edificios	10,00	0,00													
Maquinaria y equipos	280,00	0,00													
Vehículos	15,00	0,00				0,00									
Muebles y enseres	25,00	0,00													
Herramientas	10,00	0,00													
Total inversiones	410,00	0,00													
2. Gastos preoperativos	8,00	0,00													
3. Incremento del capital de trabajo	0,00	59,70	0,01	0,01	0,02	0,02									
TOTAL INVERSIONES	418,00	59,70	0,01	0,01	0,02	0,02									
Operacional															
	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		0,00	0,00	0,00	0,00 0,00 0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	-1,12	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	-1,12	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO VIII. COSTOS DE OPERACIÓN Y DE FINANCIACIÓN

Esto da a conocer los costos de operación en cada uno de los años de vida del proyecto, además de incorporar los costos de financiación. A continuación se presentan los cuadros que componen los costos de operación y financiación del proyecto.

8.1 COSTO DE VENTAS

- **Materia prima.** Se determina el costo de materia prima, el cual depende de la cantidad de producción y para este proyecto es igual a \$24.000.000

Tabla 9. Costo de materia prima de las unidades vendidas (millones del año 1)

Fase	Inversión													
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017	6 2018	7 2019							
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%	90%	100%							
Unidades producidas (Miles)		7.200	7.800	8.400	9.600	10.800	12.000							
Costos unitario (unidades monetarias)		3	3	3	3	2	2							
Total costos materia prima (millones)		24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0							
Operacional														
	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0

Fuente: propia del estudio

- **Mano de obra directa.** Es la que se emplea directamente en la transformación dl producto terminado. El total costo de mano de obra directa es \$84.607.050

Tabla 10. Costo de mano de obra de las unidades vendidas (millones del año 1)

Fase	Inversión						
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017	6 2018	7 2019
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%	90%	100%
Unidades producidas (Miles)		7.200	7.800	8.400	9.600	10.800	12.000
Costos unitario (unidades monetarias)		12	11	10	9	8	7
Total costos materia prima (millones)		84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6

Operacional													
8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6	84,6

Fuente: propia del estudio

- **Gastos generales de fabricación:** Son todos los costos que no están clasificados como mano de obra directa ni como materiales directos. Incluye todos los costos indirectos necesarios para el funcionamiento de una estructura fabril, y que no pueden asignarse directamente a la producción. Estos generalmente son costos fijos como la mano de obra indirecta, reparaciones, combustibles, suministros de oficina, servicios, mantenimiento, entre otros.

Tabla 11. Gastos generales de fabricación de las unidades vendidas (millones del año 1)

Fase	Inversión													
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017	6 2018	7 2019							
Año														
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%	90%	100%							
Unidades producidas (miles)		7.200	7.800	8.400	9.600	10.800	12.000							
Costos unitario (unidades monetarias)		13	12	11	10	8	8							
Total costos materia prima (millones)		91,1	91,1	91,2	91,2	91,3	91,4							
Operacional														
	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4	91,4

Fuente: propia del estudio

- **Depreciación.** Consiste en reconocer de una manera racional y ordenada el valor de los bienes a lo largo de su vida útil estimada con anterioridad con el fin de obtener los recursos necesarios para la reposición de los bienes, de manera que se conserve la capacidad operativa o productiva de la empresa. Para el presente proyecto se consideran depreciables los siguientes bienes (depreciación en años):

Construcciones y edificaciones:	20
Maquinaria y equipo:	20
Vehículo:	10
Herramienta:	10
Equipo de oficina:	5

Tabla 12. Depreciación de inversiones fijas (millones del año 1)

Fase	Inversión							Operacional													
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017	6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Edificios		0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Maquinaria y equipos		14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Vehículos		1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Mueble y enseres		5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Herramientas		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Total	0,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00

Fuente: propia del estudio

8.2 GASTOS OPERATIVOS

Los gastos operativos están divididos así: gastos generales de administración \$113.977.558, que se refieren a la nómina del personal administrativo, dotación, útiles y papelería e implementos de aseo.

Tabla 13. Gastos generales de administración

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9
Nómina	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758
Gastos de dotación	943.800	943.800	943.800	943.800	943.800	943.800	943.800	943.800
Útiles y papelería	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
Implementos de aseo	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
SUBTOTAL GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558

AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15	AÑO 16	AÑO 17	AÑO 18	AÑO 19	AÑO 20	AÑO 21
111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758	111.233.758
943.800	943.800	943.800	943.800	943.800	943.800	943.800	943.800	943.800	943.800	943.800	943.800
600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000	600.000
1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000
113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558	113.977.558

Fuente: propia del estudio

Tabla 14. Amortización de diferidos

Fase	VALOR	VIDA ÚTIL	Inversión	Operacional
Año			1	2
			3	4
			5	6
Nivel de producción			60%	65%
Amortización de diferidos	8.000.000	5	1.600.000	1.600.000

Fuente: propia del estudio

8.3 COSTOS FINANCIEROS

Son los intereses del préstamo bancarios, el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 15. Costos de financiación y pago de préstamos (millones de años)

Fase	Inversión			
	1	2	3	4
Año	2013	2014	2015	2016
Nivel de producción		60%	65%	70%
Costos de financiación e intereses		52,50	47,25	42,00
Pago de préstamos		25,00	25,00	25,00

Operacional							
5	6	7	8	9	10	11	12
2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
36,75	31,50	26,25	21,00	15,75	10,50	5,25	0,00
25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	0,00

Fuente: propia del estudio

En forma consolidada se presenta en la siguiente tabla el total de costos de operación y financiación.

Tabla 16. Costos de operación y de financiación

Fase	Inversión			
	1	2	3	4
Año	2013	2014	2015	2016
Nivel de producción		60%	65%	70%
Materiales e insumos		24,00	24,00	24,00
Mano de obra directa		84,61	84,61	84,61
Gastos generales de fabricación		91,09	91,13	91,16
Depreciación		22,00	22,00	22,00
1. COSTOS DE VENTAS		221,7	221,7	221,8
Gastos generales de administración		113,98	113,98	113,98
Gastos generales de ventas		0,00	0,00	0,00
Gastos generales de distribución		0,00	0,00	0,00
Amortización de diferidos		1,60	1,60	1,60
2. GASTOS OPERATIVOS		115,6	115,6	115,6
COSTOS DE OPERACIÓN (1+2)		337,3	337,3	337,3
COSTOS DE FINANCIACIÓN (intereses)		52,50	47,25	42,00
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN		389,77	384,56	379,35

Operacional								
5	6	7	8	9	10	11	12	13
2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61
91,24	91,32	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40
22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
221,9	221,9	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0
113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,60	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
115,6	115,6	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0
337,4	337,5	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0
36,75	31,50	26,25	21,00	15,75	10,50	5,25	0,00	0,00
374,18	369,01	362,24	356,99	351,74	346,49	341,24	335,99	335,99
14	15	16	17	18	19	20	21	
2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61	84,61
91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40	91,40
22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0	222,0
113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0
336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0	336,0
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
335,99	335,99	335,99	335,99	335,99	335,99	335,99	335,99	335,99

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO VIII. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se financiará en su mayoría por medio de un préstamo por valor de 250 millones de pesos y el resto por aportes de los socios equivalente a \$168 millones de pesos.

Los créditos bancarios son préstamos otorgados por la banca como parte de sus operaciones pasivas, las cuales se encuentran sujetas a la reglamentación y vigilancia de la Super Intendencia Financiera.

Para este proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes alternativas:

Cuadro 7. Alternativas de créditos bancarios

Entidad	Línea de crédito	Monto	Interés	Plazo
Finagro	Línea de crédito Finagro para producción agrícola y agropecuaria	Max 70% de los activos totales	D TF + 6% e.a	Hasta 24 meses
Davivienda	Crédito PYME FIJO	>1'000.000	18% e.a	Hasta 12 meses
Credimia campo	Microcrédito para inversión agropecuaria	>\$396.690 <14'167.500	26.53% e.a	Entre 12 y 60 meses
Banco de Bogotá	Banca PYME	>1'000.000	21% e.a	12 meses y 60 meses

Fuente: propia del estudio

De las cuales se eligió la tasa del Banco de Bogotá.

Tabla 17. Activos totales (millones del año 1)

Fase	Inversión				
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%
Inversiones fijas (Iniciales y reposición)	410,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos preoperativos	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Incremento del activo corriente	0,00	62,70	0,01	0,01	0,02
TOTAL ACTIVOS FIJOS	418,00	62,70	0,01	0,01	0,02

Operacional								
6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026
90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,02	-1,12	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
0,02	-1,12	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: propia del estudio

Tabla 18. Costos de financiación y pago de préstamos (millones del año 1)

Fase	Inversión							
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016				
Año								
Nivel de producción		60%	65%	70%				
Costos de financiación e intereses		52,50	47,25	42,00				
Pago de préstamos		25,00	25,00	25,00				
Operacional								
	5 2017	6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024
	80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	36,75	31,50	26,25	21,00	15,75	10,50	5,25	0,00
	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	0,00

Fuente: elaboración propia

Tabla 19. Valores para el préstamo

Monto solicitado	250.000.000
Interés efectivo anual	21%
Número de cuotas	10
Valor de la cuota	\$ 61.666.303

Fuente: propia del estudio

Cálculo valor de la cuota

$$A = P \frac{i(1+i)^n}{1+i^n - 1} = 250.000.000 \times \frac{0.21 \times 1.21^5}{1.21^5} = 61.666.303$$

Tabla 20. Amortización del crédito

AÑOS	CUOTA	INTERESES 21%	AMORTIZACIÓN A CAPITAL	SALDOS
1				250.000.000
2	61.666.303	52.500.000	9.166.303	240.833.697
3	61.666.303	50.575.076	11.091.227	229.742.470
4	61.666.303	48.245.919	13.420.384	216.322.086
5	61.666.303	45.427.638	16.238.665	200.083.421
6	61.666.303	42.017.518	19.648.785	180.434.637
7	61.666.303	37.891.274	23.775.029	156.659.607
8	61.666.303	32.898.518	28.767.785	127.891.822
9	61.666.303	26.857.283	34.809.020	93.082.801
10	61.666.303	19.547.388	42.118.915	50.963.887
11	61.666.303	10.702.416	50.963.887	0

Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO X. PROYECCIONES FINANCIERAS

Para el estudio del proyecto se consideró los siguientes estados financieros:

- Estado de pérdidas y ganancias

Para el desarrollo de este estado financiero se requiere conocer:

- Ventas.
- Costo de ventas.
- Utilidad bruta.
- Gastos generales (de ventas y administrativos).
- Utilidad de operación.
- Impuestos.
- Utilidad neta.

Los principales usos de este estado financiero son:

- Declaración de dividendos en efectivo.
- Compra de activos no corrientes (planta, equipo, inversiones a largo plazo en títulos valores comerciales).
- Reducción de deuda a largo plazo.
- Recompra de acciones de capital en circulación.
- Financiamiento espontáneo. Crédito comercial, y otras cuentas por pagar y acumulaciones, que surgen espontáneamente en las operaciones diarias de la empresa.
- Enfoque de protección. Es un método de financiamiento en donde cada activo sería compensado con un instrumento de financiamiento de vencimiento aproximado

- Balance proyectado

Para el desarrollo de éste se requiere conocer la información del estado de pérdidas y ganancias o estado de resultados y:

- Cuentas por cobrar.
- Cuentas por pagar.
- Inventarios.
- Efectivo.
- Gastos pre operativos.
- Préstamos.
- Reservas.
- Capital social.

- Fuentes y uso de fondos de efectivo

10.1 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Es conocido también como estado de resultados y es un informe que da muestra la rentabilidad durante un periodo de tiempo determinado, es decir las ganancias y/o pérdidas que se espera.

El proyecto se expresa en términos constantes ya que en éste no se toma en cuenta la inflación.

Tabla 21. Estado de resultados o estados de pérdidas y ganancias (millones del año 1)

Fase	Inversión				
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%
Ingresos por concepto de ventas	0,00	410,40	444,60	478,80	547,20
Mas otros ingresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Menos costos de operación y de financiación	0,00	389,77	384,56	379,35	374,18
Menos otros egresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidad antes de impuestos	0,00	20,63	60,04	99,45	173,02
Menos impuestos (30%)	0,00	7,22	21,01	34,81	60,56
Utilidad neta	0,00	13,41	39,03	64,64	112,46
Menos dividendos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidades no repartidas	0,00	13,41	39,03	64,64	112,46
Utilidades no repartidas Acumuladas (reservas)	0,00	13,41	52,44	117,08	229,54

Operacional									
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
615,60	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00
369,01	362,24	356,99	351,74	346,49	341,24	335,99	335,99	335,99	335,99
0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00
246,59	321,76	327,01	332,26	337,51	342,76	348,01	348,01	348,01	348,01
86,31	112,62	114,45	116,29	118,13	119,97	121,80	121,80	121,80	121,80
160,29	209,15	212,56	215,97	219,38	222,80	226,21	226,21	226,21	226,21
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
160,29	0,00	212,56	215,97	219,38	222,80	226,21	226,21	226,21	226,21
389,83	0,00	212,56	428,53	647,92	870,71	1096,92	1323,13	1549,34	1775,55
16	17	18	19	20	21				
2028	2029	2030	2031	2032	2033				
100%	100%	100%	100%	100%	100%				
684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00				
8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00				
335,99	335,99	335,99	335,99	335,99	335,99				
8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00				
348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01				
121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80				
226,21	226,21	226,21	226,21	226,21	226,21				
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
226,21	226,21	226,21	226,21	226,21	226,21				
2001,76	2227,97	2454,18	2680,39	2906,59	3132,80				

Fuente: propia del estudio

Tabla 22. Estado de pérdidas o estado de resultados (forma que lo exige la banca comercial) (millones del año 1)

Fase	Inversión									
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017					
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%					
Ingresos por concepto de ventas	0,00	410,40	444,60	478,80	547,20					
Menos costos de ventas	0,00	221,69	221,73	221,77	221,85					
Utilidad bruta en ventas	0,00	188,71	222,87	257,03	325,35					
Menos gastos operativos	0,00	115,58	115,58	115,58	115,58					
Utilidad operativa	0,00	73,13	107,29	141,45	209,77					
Mas otros ingresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Menos otros egresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Menos costos de financiación	0,00	52,50	47,25	42,00	36,75					
Utilidad antes de impuestos	0,00	20,63	60,04	99,45	173,02					
Menos impuestos (30%)	0,00	7,22	21,01	34,81	60,56					
Utilidad neta	0,00	13,41	39,03	64,64	112,46					
Menos dividendos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
Utilidades no repartidas	0,00	13,41	39,03	64,64	112,46					
Utilidades no repartidas Acumuladas (reservas)	0,00	13,41	52,44	117,08	229,54					
Operacional										
	6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027
	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	615,60	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
	221,93	222,01	222,01	222,01	222,01	222,01	222,01	222,01	222,01	222,01
	393,67	461,99	461,99	461,99	461,99	461,99	461,99	461,99	461,99	461,99
	115,58	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98
	278,09	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01
	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00
	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00
	31,50	26,25	21,00	15,75	10,50	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	246,59	321,76	327,01	332,26	337,51	342,76	348,01	348,01	348,01	348,01
	86,31	112,62	114,45	116,29	118,13	119,97	121,80	121,80	121,80	121,80
	160,29	209,15	212,56	215,97	219,38	222,80	226,21	226,21	226,21	226,21
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	160,29	209,15	212,56	215,97	219,38	222,80	226,21	226,21	226,21	226,21
	389,83	598,98	811,53	1027,51	1246,89	1469,69	1695,90	1922,11	2148,31	2374,52

16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
100%	100%	100%	100%	100%	100%
684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
222,01	222,01	222,01	222,01	222,01	222,01
461,99	461,99	461,99	461,99	461,99	461,99
113,98	113,98	113,98	113,98	113,98	113,98
348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01
8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00
8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01
121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80
226,21	226,21	226,21	226,21	226,21	226,21
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
226,21	226,21	226,21	226,21	226,21	226,21
2600,73	2826,94	3053,15	3279,36	3505,57	3731,78

Fuente: propia del estudio

Los ingresos por concepto de ventas se registran a partir del segundo año que es cuando se encuentra en funcionamiento la planta de producción de bauxita, estos ingresos tienen como base la venta de 1000 Ton mensuales. Para las cementeras el precio de venta de la bauxita cruda es de \$33.000 pesos por tonelada más 24.000 por fletes por tonelada. Y se establece en acuerdo con el cliente, Argos S.A.

10.2 FUENTES Y USOS DE FONDO DE EFECTIVO O FLUJO DE CAJA PROYECTADO

Se determinan la planificación financiera del proyecto, en donde se conoce:

1. Entradas de efectivo: recursos financieros, ingresos por concepto de ventas y valor remanente en el último año, etc.
2. Salida de efectivo: dividendos, impuestos, costo de operación neto de depreciación y amortización de diferidos, incremento de los activos totales, etc.

Tabla 23. Fuentes y usos de fondos de efectivo o flujo de caja (millones del año 1)

Fase	Inversión									
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016						
Nivel de producción		60%	65%	70%						
ENTRADAS DE EFECTIVO										
1. Recursos financieros	418,00	62,70	0,01	0,01						
2. Ingresos por concepto de ventas	0,00	410,40	444,60	478,80						
3. Valor remanente en el último año										
TOTAL ENTRADAS EFECTIVO	418,00	473,10	444,61	478,81						
SALIDAS DE EFECTIVO										
1. Incremento de activos totales	418,00	62,70	0,01	0,01						
2. Costos de operación, netos de depreciación y de amortización de diferidos	0,00	313,67	313,71	313,75						
3. Costos de financiación (Intereses)	0,00	52,50	47,25	42,00						
4. Pago de préstamos	0,00	25,00	25,00	25,00						
5. Impuestos	0,00	7,22	21,01	34,81						
6. Dividendos	0,00	0,00	0,00	0,00						
TOTAL SALIDAS EFECTIVO	418,00	461,09	406,98	415,56						
ENTRADAS MENOS SALIDAS	0,00	12,01	37,63	63,24						
SALDO ACUMULADO DE EFECTIVO	0,00	12,01	49,64	112,88						
Operacional										
	5 2017	6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026
	80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	0,02	0,02	-1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	547,20	615,60	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
	547,22	615,62	682,88	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
	0,02	0,02	-1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	313,83	313,91	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99
	36,75	31,50	26,25	21,00	15,75	10,50	5,25	0,00	0,00	0,00
	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	0,00	0,00	0,00
	60,56	86,31	112,62	114,45	116,29	118,13	119,97	121,80	121,80	121,80
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	436,15	456,73	476,74	474,44	471,03	467,62	464,20	435,79	435,79	435,79
	111,06	158,89	206,15	209,56	212,97	216,38	219,80	248,21	248,21	248,21
	223,94	382,83	588,98	798,53	1011,51	1227,89	1447,69	1695,90	1944,11	2192,31

15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033	Valor Remanente Ultimo Año
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	39,75
684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	39,75
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
435,79	435,79	435,79	435,79	435,79	435,79	435,79	0,00
248,21	248,21	248,21	248,21	248,21	248,21	248,21	39,75
2440,52	2688,73	2936,94	3185,15	3433,36	3681,57	3929,78	422,58

Fuente: propia del estudio

Tabla 24. Cuadro de fuentes y usos de fondo de efectivos o flujo de caja (en la forma que lo exige la banca comercial) (Millones del año 1)

Fase	Inversión								
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016					
Año									
Nivel de producción		60%	65%	70%					
ENTRADAS DE EFECTIVO									
1. Recursos financieros	418,00	62,70	0,01	0,01					
2. Utilidad operativa	0,00	73,13	107,29	141,45					
3. Depreciación	0,00	22,00	22,00	22,00					
4. Amortización de diferidos	0,00	1,60	1,60	1,60					
5. Valor remanente en el último año	0,00	0,00	0,00	0,00					
TOTAL ENTRADAS EFECTIVO	418,00	159,43	130,90	165,06					
SALIDAS DE EFECTIVO									
1. Incremento de activos totales	418,00	62,70	0,01	0,01					
2. Costos de financiación (Intereses)	0,00	52,50	47,25	42,00					
3. Pago de préstamos	0,00	25,00	25,00	25,00					
4. Impuestos	0,00	7,22	21,01	34,81					
5. Dividendos	0,00	0,00	0,00	0,00					
TOTAL SALIDAS EFECTIVO	418,00	147,42	93,27	101,82					
ENTRADAS MENOS SALIDAS	0,00	12,01	37,63	63,24					
SALDO ACUMULADO DE EFECTIVO	0,00	12,01	49,64	112,88					
Operacional									
	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	0,02	0,02	-1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	209,77	278,09	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01
	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00
	1,60	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	233,39	301,71	368,90	370,01	370,01	370,01	370,01	370,01	370,01
	0,02	0,02	-1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	36,75	31,50	26,25	21,00	15,75	10,50	5,25	0,00	0,00
	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	0,00	0,00
	60,56	86,31	112,62	114,45	116,29	118,13	119,97	121,80	121,80
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	122,32	142,82	162,75	160,45	157,04	153,63	150,22	121,80	121,80
	111,06	158,89	206,15	209,56	212,97	216,38	219,80	248,21	248,21
	223,94	382,83	588,98	798,53	1011,51	1227,89	1447,69	1695,90	1944,11

c	14	15	16	17	18	19	20	21	Valor
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	Remanente Ultimo Año
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	348,01	
	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	22,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39,75
	370,01	370,01	370,01	370,01	370,01	370,01	370,01	370,01	39,75
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	0,00
	248,21	248,21	248,21	248,21	248,21	248,21	248,21	248,21	39,75
	2192,31	2440,52	2688,73	2936,94	3185,15	3433,36	3681,57	3929,78	422,58

Fuente: propia del estudio

10.3 BALANCE PROYECTADO

Éste muestra el estado financiero del proyecto en ciertos momentos de su vida (años) y se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 25. Balance proyectado (millones del año 1)

Fase	Inversión			
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016
Año				
Nivel de producción		60%	65%	70%
ACTIVOS				
Activos corrientes				
1. Efectivo	0,00	25,08	62,71	125,95
2. Cuentas por cobrar	0,00	28,11	28,11	28,11
3. Inventario de materias primas	0,00	2,00	2,00	2,00
4. Inventario de productos en proceso	0,00	5,54	5,54	5,54
5. Inventario de productos terminados	0,00	13,99	13,99	13,99
6. Inventario de repuestos y suministros				
Total activos corrientes	0,00	74,71	112,35	175,60
Activos Fijos				
No depreciables				
7. terrenos	70,00	70,00	70,00	70,00
Depreciables				
8. Edificios	10,00	9,50	9,00	8,50
9. Maquinaria y equipos	280,00	266,00	252,00	238,00
10. Muebles y enseres	25,00	20,00	15,00	10,00
11. Vehículos	15,00	13,50	12,00	10,50
12. Herramientas	10,00	9,00	8,00	7,00
Total activos fijos	410,00	388,00	366,00	344,00
Activos diferidos				
13. Gastos preoperativos	8,00	6,40	4,80	3,20
Total activos diferidos	8,00	6,40	4,80	3,20
TOTAL ACTIVOS	418,00	469,11	483,15	522,80
PASIVO Y PATRIMONIO				
Pasivo				
14. Pasivo corriente	0,00	3,00	3,00	3,00
15. Prestamos a corto-mediano y largo plazo	0,00	-25,00	-50,00	-75,00
Total pasivo	0,00	-22,00	-47,00	-72,00
Patrimonio				
16. Capital social	418,00	477,70	477,71	477,72
17. Reservas	0,00	13,41	52,44	117,08
Total patrimonio	418,00	491,11	530,15	594,80
TOTAL PASIVO-PATRIMONIO	418,00	469,11	483,15	522,80

Operacional								
5	6	7	8	9	10	11	12	13
2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
80%	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
237,02	395,91	601,06	810,62	1024,59	1241,97	1462,77	1711,98	1961,19
28,12	28,13	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55
13,99	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
286,68	445,58	650,61	860,17	1074,14	1291,52	1512,32	1761,53	2010,74
70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
8,00	7,50	7,00	6,50	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00
224,00	210,00	196,00	182,00	168,00	154,00	140,00	126,00	112,00
5,00	0,00	-5,00	-10,00	-15,00	-20,00	-25,00	-30,00	-35,00
9,00	7,50	6,00	4,50	3,00	1,50	0,00	-1,50	-3,00
6,00	5,00	4,00	3,00	2,00	1,00	0,00	-1,00	-2,00
322,00	300,00	278,00	256,00	234,00	212,00	190,00	168,00	146,00
1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
610,28	745,58	928,61	1116,17	1308,14	1503,52	1702,32	1929,53	2156,74
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
-100,00	-125,00	-150,00	-175,00	-200,00	-225,00	-250,00	-250,00	-250,00
-97,00	-122,00	-147,00	-172,00	-197,00	-222,00	-247,00	-247,00	-247,00
477,73	477,75	476,63	476,63	477,63	478,63	479,63	480,63	481,63
229,54	389,83	598,98	811,53	1027,51	1246,89	1469,69	1695,90	1922,11
707,28	867,58	1075,61	1288,17	1505,14	1725,52	1949,32	2176,53	2403,74
610,28	745,58	928,61	1116,17	1308,14	1503,52	1702,32	1929,53	2156,74

14 2026	15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2210,40	2459,61	2708,82	2958,02	3207,23	3456,44	3705,65	3954,86
28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55	5,55
14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
2259,95	2509,16	2758,36	3007,57	3256,78	3505,99	3755,20	4004,41
70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00	70,00
3,50	3,00	2,50	2,00	1,50	1,00	0,50	0,00
98,00	84,00	70,00	56,00	42,00	28,00	14,00	0,00
-40,00	-45,00	-50,00	-55,00	-60,00	-65,00	-70,00	-75,00
-4,50	-6,00	-7,50	-9,00	-10,50	-12,00	-13,50	-15,00
-3,00	-4,00	-5,00	-6,00	-7,00	-8,00	-9,00	-10,00
124,00	102,00	80,00	58,00	36,00	14,00	-8,00	-30,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2383,95	2611,16	2838,36	3065,57	3292,78	3519,99	3747,20	3974,41
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
-250,00	-250,00	-250,00	-250,00	-250,00	-250,00	-250,00	-250,00
-247,00	-247,00	-247,00	-247,00	-247,00	-247,00	-247,00	-247,00
482,63	483,63	484,63	485,63	486,63	487,63	488,63	489,63
2148,31	2374,52	2600,73	2826,94	3053,15	3279,36	3505,57	3731,78
2630,95	2858,16	3085,36	3312,57	3539,78	3766,99	3994,20	4221,41
2383,95	2611,16	2838,36	3065,57	3292,78	3519,99	3747,20	3974,41

Fuente: propia del estudio

10.4 ANÁLISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es una herramienta que permite identificar en qué punto los ingresos por las ventas son iguales a los costos de operación y de financiación, es decir, no se genera ni utilidades ni pérdidas.

La fórmula que se utiliza es la siguiente:

Punto de equilibrio (Unid)= Costo Fijo Anual/((Precio – Costo) de venta unitario)

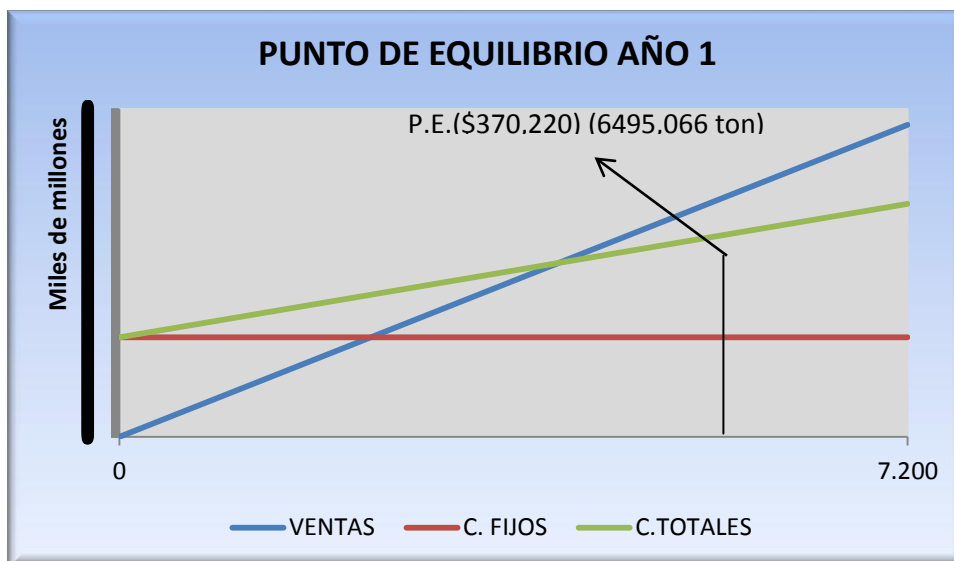
Tabla 26. Punto de equilibrio

Fase	Inversión							
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017	6 2018		
Año								
Nivel de producción		60%	65%	70%	80%	90%		
Cv= COSTOS VARIABLES (miles \$)		199.692,59	199.732,06	199.771,52	199.850,44	199.929,37		
UNIDADES -(miles \$)		7.200,0	7.800,0	8.400,0	9.600,0	10.800,0		
v= COSTOS VARIABLES /UNIDAD (CV/Unidades)		27,7	25,6	23,8	20,8	18,5		
PUNTO DE EQUILIBRIO EXPRESADO EN UNIDADES - $x=F/(p-v)$								
F = COSTOS FIJOS - (miles \$)		190,08	184,83	179,58	174,33	169,08		
p= Precio unitario		57,00	57,00	57,00	57,00	57,00		
v= COSTOS VARIABLES /UNIDAD (CV/Unidades)		27,7	25,6	23,8	20,8	18,5		
Pto de Equilibrio Expresado en Unidades $x=F/(p-v)$		6.495,066	5.887,479	5.406,084	4.818,041	4.392,992		
PUNTO DE EQUILIBRIO EXPRESADO EN TERMINO DE VENTAS - $I=p[F/(p-v)]$ (Millones)								
F = COSTOS FIJOS - (miles \$)		190,08	184,83	179,58	174,33	169,08		
p= Precio unitario		57,00	57,00	57,00	57,00	57,00		
v= COSTOS VARIABLES /UNIDAD (CV/Unidades)		27,7	25,6	23,8	20,8	18,5		
Pto de Equilibrio Expresado en Term de Vtas - $I=p[F/(p-v)]$		370,22	335,59	308,15	274,63	250,40		
TASA DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD EN EL PUNTO DE EQUILIBRIO - $NU=F/(IQ-VQ)$ (%)								
F = COSTOS FIJOS - (miles \$)		190,08	184,83	179,58	174,33	169,08		
IQ= INGRESOS POR VTAS CAPAC.TOTAL		684.000	684.000	684.000	684.000	684.000		
IV= COSTOS VARIABLES CAPAC.TOTAL		332.821,0	307.280,1	285.387,9	249.813,1	222.143,7		
Tasa utilizac. capac. en el pto de equilibrio - $NU=F/(IQ-VQ)$ (%)		54,13%	49,06%	45,05%	40,15%	36,61%		
Operacional								
	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	200.008,29	200.008,29	200.008,29	200.008,29	200.008,29	200.008,29	200.008,29	200.008,29
	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0
	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
	162,23	156,98	151,73	146,48	141,23	135,98	135,98	135,98
	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00
	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
	4.022,240	3.892,072	3.761,905	3.631,737	3.501,570	3.371,402	3.371,402	3.371,402
	162,23	156,98	151,73	146,48	141,23	135,98	135,98	135,98
	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00
	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
	229,27	221,85	214,43	207,01	199,59	192,17	192,17	192,17
	162,23	156,98	151,73	146,48	141,23	135,98	135,98	135,98
	684.000	684.000	684.000	684.000	684.000	684.000	684.000	684.000
	200.008,3	200.008,3	200.008,3	200.008,3	200.008,3	200.008,3	200.008,3	200.008,3
	33,52%	32,43%	31,35%	30,26%	29,18%	28,10%	28,10%	28,10%

15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
200.008,29	200.008,29	200.008,29	200.008,29	200.008,29	200.008,29	200.008,29
12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0	12.000,0
16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
135,98	135,98	135,98	135,98	135,98	135,98	135,98
57,00	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00
16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
3.371,402	3.371,402	3.371,402	3.371,402	3.371,402	3.371,402	3.371,402
135,98	135,98	135,98	135,98	135,98	135,98	135,98
57,00	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00	57,00
16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
192,17	192,17	192,17	192,17	192,17	192,17	192,17
135,98	135,98	135,98	135,98	135,98	135,98	135,98
684.000	684.000	684.000	684.000	684.000	684.000	684.000
200.008,3	200.008,3	200.008,3	200.008,3	200.008,3	200.008,3	200.008,3
28,10%	28,10%	28,10%	28,10%	28,10%	28,10%	28,10%

Fuente: propia del estudio

Figura 24. Punto de equilibrio



Fuente: propia del estudio

Para este proyecto como se observa anteriormente, el punto de equilibrio en valores es de \$370.220.000 y 6495,066 en unidades producidas (Ton).

10.5 INDICADORES PARA EL ANÁLISIS FINANCIERO

Tabla 27. Indicadores análisis financieros (millones del año 1)

Fase	Inversión		
	1 2013	2 2014	3 2015
a.INDICADORES DE LIQUIDEZ			
1.Razón corriente o circulante (# veces)	0,00	24,90	37,45
2.Prueba ácida o razón ácida (# veces)	0,00	17,73	30,27
3.Respaldo de activos fijos (# veces)	0,00	-15,52	-7,32
4.Capital de trabajo neto (unidades monetarias)	0,00	71,71	109,35
b.INDICADORES DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS			
1.Rotación de inventarios	0,00	3,34	3,34
2.Disponibilidad de inventario de materia prima (# veces)	0,00	107,64	107,66
3.Rotación de inventario productos terminados (# veces)	0,00	15,85	15,85
4.Disponibilidad de inventario de productos terminados(#)	0,00	0,06	22,71
5.Rotación de cartera (# veces)	0,00	14,60	15,82
6.Período promedio de cobro (días)	0,00	24,65	22,76
7.Rotación de activo corriente o circulante (# Veces)			
8.Rotación de cuentas por pagar (# veces)	0,00	8,00	8,00
9.Período promedio de cuentas por pagar (días)	0,00	45,00	45,00
10.Rotación del activo fijo(# veces)	0,00	1,06	1,21
11.Rotación del activo total (# veces)	0,00	0,87	0,92
c.INDICADORES DE ESTRUCTURA O ENDEUDAMIENTO			
1.Índice de endeudamiento total(%)	0,00%	-4,69%	-9,73%
2.Índice de endeudamiento a corto plazo(%)	0,00%	0,64%	0,62%
3.Índice de endeudamiento a largo plazo(%)	0,00%	-5,33%	-10,35%
4.Índice de cobertura de intereses (# veces)	0,00	1,39	1,27
5.Índice de participación patrimonial(%)	100,00%	104,69%	109,73%
6.Razón deuda a largo plazo a capital	0,00%	-5,09%	-9,43%
d.INDICADORES DE COSTOS			
1. Índice de costos de ventas(%)	0,00%	54,02%	49,87%
2.Índice de gastos operativos(%)	0,00%	28,16%	26,00%
3.Índice de costos financieros(%)	0,00%	12,79%	10,63%
e.INDICADORES DE RENTABILIDAD			
1.Índice de rendimiento bruto en ventas(%)	0,00%	45,98%	50,13%
2.Índice de rendimiento operativo en ventas(%)	0,00%	17,82%	24,13%
3.Índice de rendimiento neto en ventas(%)	0,00%	3,27%	8,78%
4.Índice de rendimiento patrimonial(%)	0,00%	2,73%	7,36%
5.Índice de rendimiento de la inversión(%)	0,00%	2,86%	8,08%

Operacional										
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
58,53	95,56	148,53	216,87	286,72	358,05	430,51	504,11	587,18	670,25	753,32
51,35	88,38	141,34	209,69	279,54	350,86	423,32	496,92	579,99	663,06	746,13
-4,59	-3,22	-2,40	-1,85	-1,46	-1,17	-0,94	-0,76	-0,67	-0,58	-0,50
172,60	283,68	442,58	647,61	857,17	1071,14	1288,52	1509,32	1758,53	2007,74	2256,95
3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34
107,67	107,70	107,72	107,75	107,75	107,75	107,75	107,75	107,75	107,75	107,75
15,85	15,85	15,86	15,86	15,86	15,86	15,86	15,86	15,86	15,86	15,86
22,71	22,71	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70
17,03	19,46	21,89	24,43	24,43	24,43	24,43	24,43	24,43	24,43	24,43
21,14	18,50	16,45	14,74	14,74	14,74	14,74	14,74	14,74	14,74	14,74
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
1,39	1,70	2,05	2,46	2,67	2,92	3,23	3,60	4,07	4,68	5,52
0,92	0,90	0,83	0,74	0,61	0,52	0,45	0,40	0,35	0,32	0,29
-13,77%	-15,89%	-16,36%	-15,83%	-15,41%	-15,06%	-14,77%	-14,51%	-12,80%	-11,45%	-10,36%
0,57%	0,49%	0,40%	0,32%	0,27%	0,23%	0,20%	0,18%	0,16%	0,14%	0,13%
-14,35%	-16,39%	-16,77%	-16,15%	-15,68%	-15,29%	-14,96%	-14,69%	-12,96%	-11,59%	-10,49%
2,37	4,71	7,83	0,00	16,57	22,10	33,14	66,29	0,00	0,00	0,00
113,77%	115,89%	116,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
-12,61%	-14,14%	-14,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
46,32%	40,54%	36,05%	32,46%	32,46%	32,46%	32,46%	32,46%	32,46%	32,46%	32,46%
24,14%	21,12%	18,77%	16,66%	16,66%	16,66%	16,66%	16,66%	16,66%	16,66%	16,66%
8,77%	6,72%	5,12%	3,84%	3,07%	2,30%	1,54%	0,77%	0,00%	0,00%	0,00%
53,68%	59,46%	63,95%	67,54%	67,54%	67,54%	67,54%	67,54%	67,54%	67,54%	67,54%
29,54%	38,34%	45,17%	50,88%	50,88%	50,88%	50,88%	50,88%	50,88%	50,88%	50,88%
13,50%	20,55%	26,04%	30,58%	31,08%	31,57%	32,07%	32,57%	33,07%	33,07%	33,07%
10,87%	15,90%	18,48%	19,44%	16,50%	14,35%	12,71%	11,43%	10,39%	9,41%	8,60%
12,36%	18,43%	21,50%	22,52%	19,04%	16,51%	14,59%	13,09%	11,72%	10,49%	9,49%

15 2027	16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
836,39	919,45	1002,52	1085,59	1168,66	1251,73	1334,80
829,20	912,27	995,34	1078,41	1161,48	1244,55	1327,62
-0,41	-0,32	-0,23	-0,14	-0,06	0,03	0,12
2506,16	2755,36	3004,57	3253,78	3502,99	3752,20	4001,41
3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34
107,75	107,75	107,75	107,75	107,75	107,75	107,75
15,86	15,86	15,86	15,86	15,86	15,86	15,86
22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70	22,70
24,43	24,43	24,43	24,43	24,43	24,43	24,43
14,74	14,74	14,74	14,74	14,74	14,74	14,74
8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00
6,71	8,55	11,79	19,00	48,86	-85,50	-22,80
0,26	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17
-9,46%	-8,70%	-8,06%	-7,50%	-7,02%	-6,59%	-6,21%
0,11%	0,11%	0,10%	0,09%	0,09%	0,08%	0,08%
-9,57%	-8,81%	-8,16%	-7,59%	-7,10%	-6,67%	-6,29%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
32,46%	32,46%	32,46%	32,46%	32,46%	32,46%	32,46%
16,66%	16,66%	16,66%	16,66%	16,66%	16,66%	16,66%
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
67,54%	67,54%	67,54%	67,54%	67,54%	67,54%	67,54%
50,88%	50,88%	50,88%	50,88%	50,88%	50,88%	50,88%
33,07%	33,07%	33,07%	33,07%	33,07%	33,07%	33,07%
7,91%	7,33%	6,83%	6,39%	6,01%	5,66%	5,36%
8,66%	7,97%	7,38%	6,87%	6,43%	6,04%	5,69%

Fuente: propia del estudio

Razón corriente: Para el año 2, la empresa por cada peso de obligación cuenta con 24,90 pesos para respaldarla.

CAPÍTULO XI. EVALUACIÓN FINANCIERA

Para la evaluación financiera se tiene en cuenta los siguientes métodos, los cuales tienen en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Para poder aplicar estos métodos hay que tener en cuenta la tasa de oportunidad estimada en 21% anual y el flujo de efectivo neto.

- Valor presente neto VPN (21%) = \$437,219652 traída a pesos de hoy
- Tasa interna de retorno TIR (21%) = 44%
- Relación beneficio – costo B/C (21%) = 2.11
- Tasa verdadera de rentabilidad TVR (21%) = 38.06%

Al ver que la TIR (21%) es mayor a la TIO (21%) se considera que es más rentable invertir en el proyecto que en cualquier entidad bancaria, además satisface la rentabilidad mínima requerida por los inversionistas.

Ya que el B/C (21%) es 2.11 y es mayor a uno, se puede concluir que el proyecto es viable financieramente.

Para la aplicación de estos métodos se hace necesario conocer la tasa de interés y el flujo de efectivo neto, que se presentan a continuación.

Tabla 28. Flujo de efectivo neto (millones del año 1)

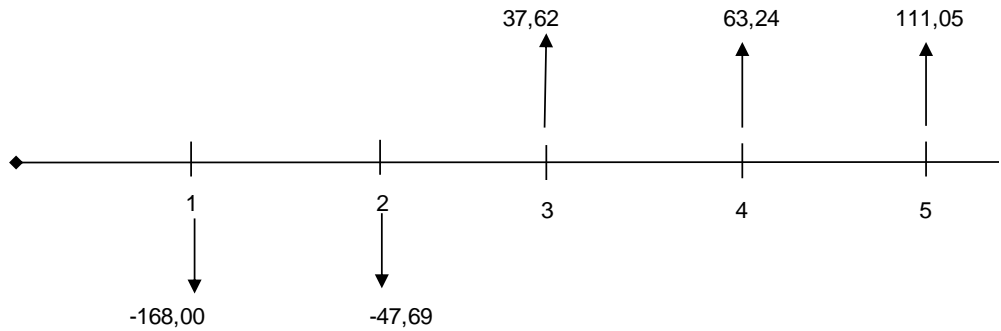
Fase	Inversión								
	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017				
Nivel de producción	0%	60%	65%	70%	80%				
ENTRADAS DE EFECTIVO									
Prestamos	250,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
Ingresos por concepto de ventas	0,00	410,40	444,60	478,80	547,20				
Otros ingresos									
Valor remanente en el último año	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
TOTAL ENTRADAS EFECTIVO	250,00	410,40	444,60	478,80	547,20				
SALIDAS DE EFECTIVO									
Inversiones basicas	418,00	59,70	0,01	0,01	0,02				
Costos de operación netos de depreciación y amortización diferidos	0,00	313,67	313,71	313,75	313,83				
Costos de financiación	0,00	52,50	47,25	42,00	36,75				
Pago prestamos	0,00	25,00	25,00	25,00	25,00				
Impuestos	0,00	7,22	21,01	34,81	60,56				
TOTAL SALIDAS EFECTIVO	418,00	458,09	406,98	415,56	436,15				
ENTRADAS MENOS SALIDAS	-168,00	-47,69	37,62	63,24	111,05				
FLUJO DE EFECTIVO NETO (FEN)	-168,00	-47,69	37,62	63,24	111,05¹				
Operacional									
6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024	13 2025	14 2026	15 2027
90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
615,60	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
615,60	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
0,02	-1,12	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
313,91	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99
31,50	26,25	21,00	15,75	10,50	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00
25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86,31	112,62	114,45	116,29	118,13	119,97	121,80	121,80	121,80	121,80
456,73	476,74	474,44	472,03	468,62	465,20	436,79	436,79	436,79	436,79
158,87	207,26	209,56	211,97	215,38	218,80	247,21	247,21	247,21	247,21
370,84	207,26	209,56	211,97	215,38	218,80	247,21	247,21	247,21	247,21

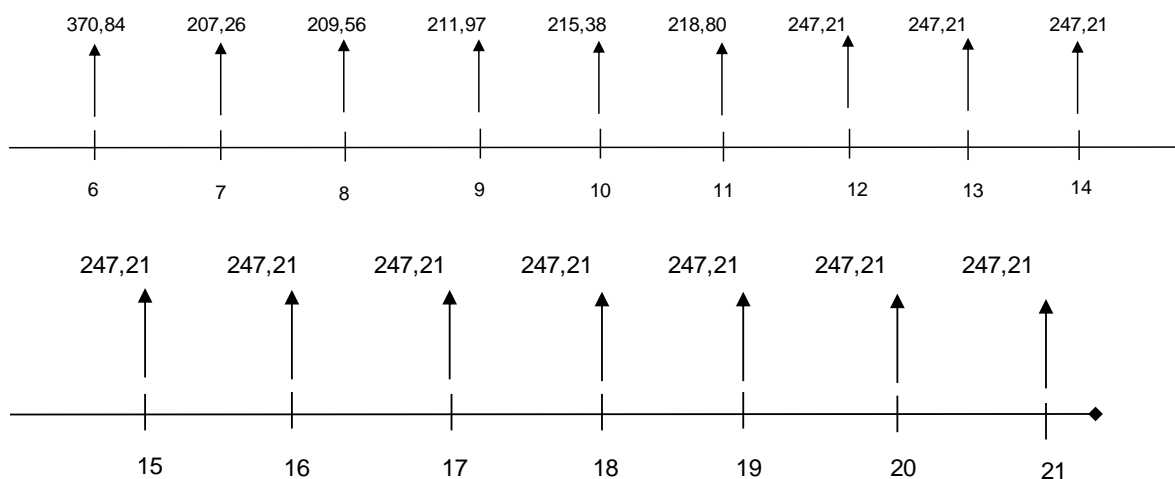
16 2028	17 2029	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
100%	100%	100%	100%	100%	100%
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
684,00	684,00	684,00	684,00	684,00	684,00
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
313,99	313,99	313,99	313,99	313,99	313,99
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
121,80	121,80	121,80	121,80	121,80	121,80
436,79	436,79	436,79	436,79	436,79	436,79
247,21	247,21	247,21	247,21	247,21	247,21
247,21	247,21	247,21	247,21	247,21	247,21

Fuente: propia del estudio

Diagrama de flujo neto, en donde se observarán las entradas y salidas de efectivo en el tiempo.

Figura 25. Diagrama de flujo neto





Fuente: propia del estudio

Tabla 29. Indicadores de rentabilidad flujo de fondos

Fase	Inversión		Operacional				
	1	2	3	4	5	6	7
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nivel de producción			60%	80%	100%	100%	100%
FLUJO DE FONDOS NETO	-168,00	-47,69	37,62	63,24	111,05	370,84	207,26
VALORES POSITIVOS	0	0	37,62	63,24	111,05	370,84	207,26
TIO	21,00%						
Valor presente neto (VPN)	437,219652						
Tasa interna de retorno (TIR)	44%						
RELACIÓN BENEFICIO COSTO							
Valor presente de ingresos	644,637						
Valor presente de egresos	207,417						
(B/C)-1	2,11						
Costo anual equivalente	\$ 161,16						
Valor futuro VF	\$ 1.612						
TASA VERDADERA DE RENTABILIDAD							
Costo anual equivalente de los ingresos	\$ 286,35						
Valor futuro de ingresos VF_i	\$ 286,35						
TASA UNICA DE RENTABILIDAD							
Nuevo flujo de fondos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
VALORES	-207,417						
TVR	38,06%						

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
209,56	211,97	215,38	218,80	247,21	247,21	247,21	247,21	247,21	247,21	247,21	247,21	247,21	286,96

Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21
														286

Fuente: propia del estudio

11.1 VALOR PRESENTE NETO VPN (i)

Este indicador financiero representa la diferencia entre ingresos y gastos que podrán obtenerse en la ejecución de un proyecto durante su vida útil. A continuación la tabla del flujo de efectivo neto.

El valor presente neto VPN (21%) es igual a \$437,219652 traída a pesos de hoy el cual indica la ganancia extraordinaria, bajo la proyección para 21 años, por lo tanto el proyecto es viable en cuanto es superior a cero con la tasa de interés de oportunidad (21%), lo que indica que el valor presente de los ingresos netos es mayor que los egresos netos.

11.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL VALOR PRESENTE NETO

Determina la variación que se producirían en estimaciones hechas, debido a posibles desviaciones de los valores asignados a las variables que intervienen en los cálculos de los diferentes indicadores que miden la viabilidad de un proyecto.

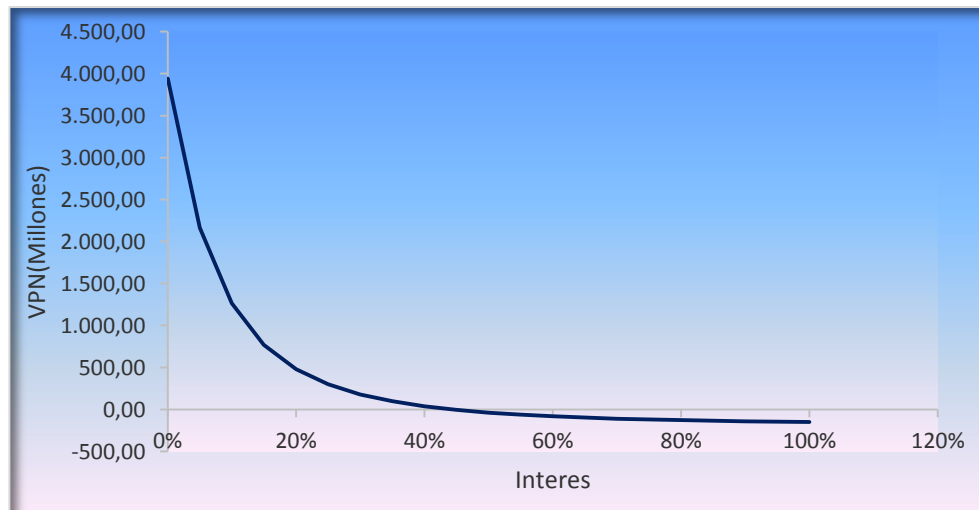
En la Tabla 30 se muestran variaciones en las tasas de interés, analizando el comportamiento del valor presente neto y conociendo hasta dónde puede llegar la factibilidad del proyecto.

Tabla 30. Valor presente neto correspondiente a distintas tasas de interés

INTERES	VPN
0%	3.941,87
5%	2.164,34
10%	1.264,02
15%	770,51
20%	480,26
25%	298,78
30%	179,27
35%	97,07
40%	38,46
45%	-4,59
50%	-37,00
55%	-61,93
60%	-81,43
65%	-96,92
70%	-109,38
75%	-119,51
80%	-127,84
85%	-134,74
90%	-140,49
95%	-145,34
100%	-149,43

Fuente: propia del estudio

Figura 26. Gráfica valor presente neto



Fuente: propia del estudio

Para los valores de la tasa de interés por debajo de 40%, el VPN es positivo por lo tanto el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero, siendo esta la zona de aceptación del proyecto, de otro lado cuando las tasas de interés están

por encima de 45% el valor presente neto es negativo; en este caso el proyecto no se justifica desde el punto de vista financiero y se forma la zona de rechazo del proyecto.

11.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Este análisis sirve para determinar qué decisión tomar en relación a la inversión que se vaya a realizar en el proyecto, puesto que determina qué solución sigue siendo óptima dado algunos cambios que se puedan dar en el precio.

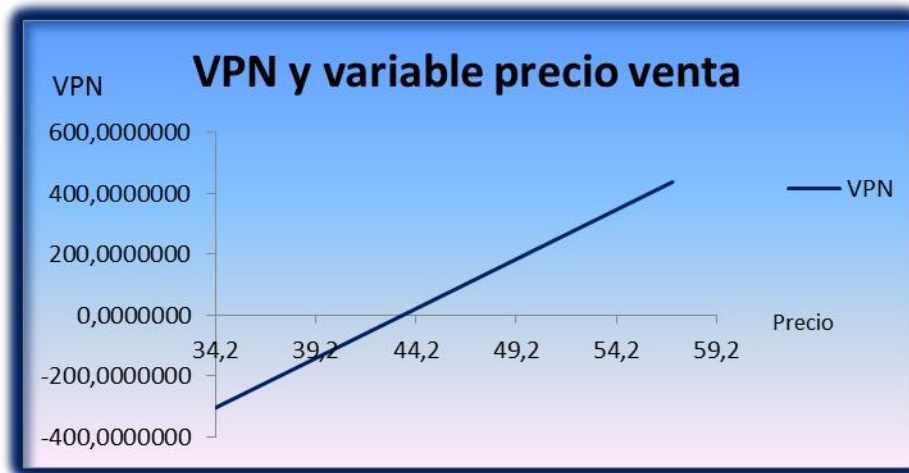
Tabla 31. Análisis de sensibilidad

VARIACION	PRECIO PROMEDIO	TIR	VPN	B/C
40%	34,2	5%	-304,6226402	-1,03
39,00%	34,77	6%	-286,0765829	-0,98
38,00%	35,34	7%	-267,5305256	-0,92
37,00%	35,91	8%	-248,9844683	-0,86
36,00%	36,48	9%	-230,4384110	-0,80
35,00%	37,05	10%	-211,8923537	-0,74
34,00%	37,62	11%	-193,3462964	-0,68
33,00%	38,19	12%	-174,8002391	-0,62
32,00%	38,76	13%	-156,2541818	-0,56
31,00%	39,33	14%	-137,7081245	-0,50
30,00%	39,9	15%	-119,1620672	-0,44
29,00%	40,47	16%	-100,6160099	-0,37
28,00%	41,04	17%	-82,0699526	-0,30
27,00%	41,61	18%	-63,5238953	-0,24
26,00%	42,18	19%	-44,9778380	-0,17
25,00%	42,75	20%	-26,4317807	-0,10
24,00%	43,32	21%	-7,8857233	-0,03
23,00%	43,89	22%	10,6603340	0,04
22,00%	44,46	22%	29,2063913	0,11
21,00%	45,03	23%	47,7524486	0,19
20,00%	45,6	24%	66,2985059	0,26
19,00%	46,17	25%	84,8445632	0,34
18,00%	46,74	26%	103,3906205	0,42
17,00%	47,31	27%	121,9366778	0,50
16,00%	47,88	28%	140,4827351	0,58
15,00%	48,45	29%	159,0287924	0,66
14,00%	49,02	30%	177,5748497	0,75
13,00%	49,59	31%	196,1209070	0,83
12,00%	50,16	32%	214,6669643	0,92
11,00%	50,73	33%	233,2130216	1,01
10,00%	51,3	34%	251,7590789	1,10
9,00%	51,87	35%	270,3051362	1,19
8,00%	52,44	36%	288,8511935	1,28
7,00%	53,01	37%	307,3972508	1,38
6,00%	53,58	38%	325,9433081	1,48
5,00%	54,15	39%	344,4893654	1,58
4,00%	54,72	40%	363,0354227	1,68
3,00%	55,29	41%	381,5814800	1,78
2,00%	55,86	42%	400,1275373	1,89
1,00%	56,43	43%	418,6735946	2,00
0,00%	57	44%	437,2196519	2,11

Fuente: propia del estudio

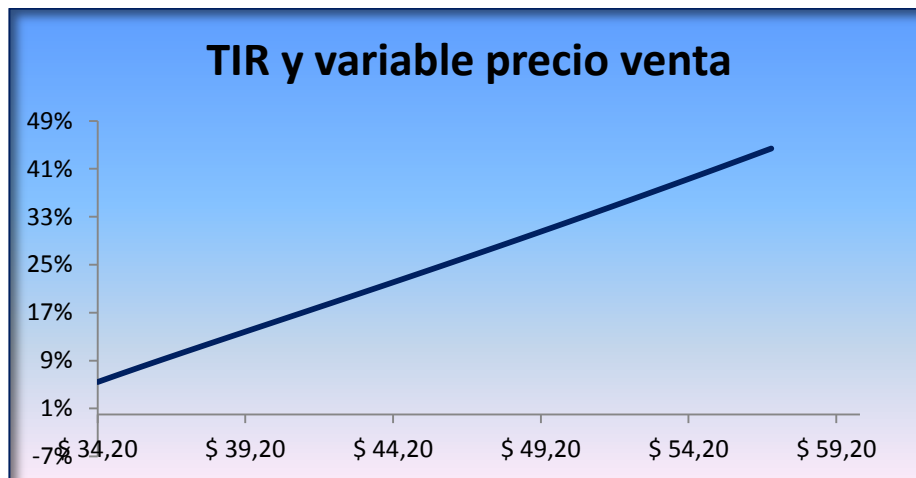
Con los resultados de la tabla anterior se puede apreciar que para variaciones en el precio de un 22%, el valor presente neto es positivo, es decir el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero, definiéndose de esta manera la denominada zona de aceptación del proyecto. Se concluye entonces que el proyecto aguanta hasta una variación en el precio de 22%, es decir una posible disminución en el precio del producto hasta \$43.890 para que el proyecto siga siendo rentable para los accionistas, teniendo hasta tal punto un beneficio – costo y una TIR positivos.

Figura 27. VPN y variable precio venta



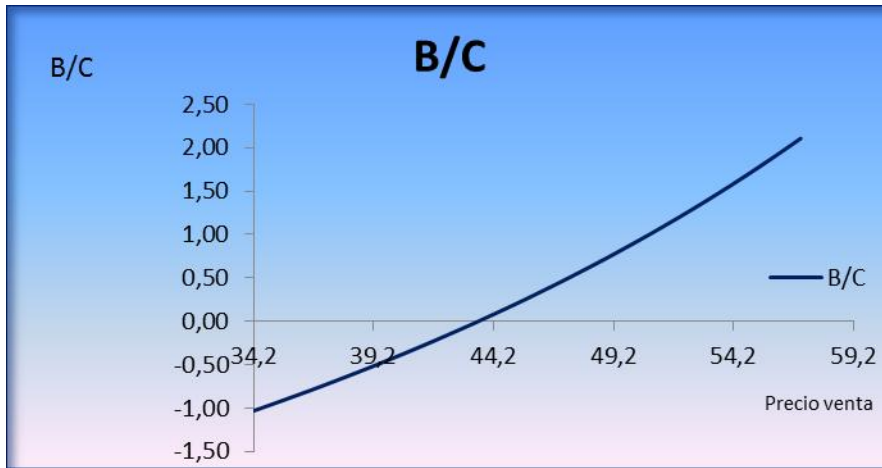
Fuente: propia del estudio

Figura 28. TIR y variable precio venta



Fuente: propia del estudio

Figura 29. B/C y variable precio venta



Fuente: propia del estudio

CAPÍTULO XII. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

El dinamismo que ha tenido la minería colombiana en los últimos años, ha puesto de presente el gran potencial productivo que ofrece el sector. La opción de explotar ese potencial representa para Colombia la posibilidad de generar en el futuro más producción, empleo y recursos fiscales, para el país y las regiones productoras.

Sin embargo, ese potencial sólo puede hacerse efectivo en la medida en que el sector minero colombiano sea competitivo en términos relativos frente a otras alternativas de inversión en la región. Como se sabe, América Latina se ha convertido en los últimos años en uno de los destinos más atractivos para la inversión minera, y en ese contexto la posibilidad de atraer capitales al país dependerá de su competitividad relativa.

En la medida en que este trabajo ofrece una perspectiva económica de la minería colombiana, este capítulo abordará las implicaciones del régimen tributario del sector para su competitividad. No obstante, para dimensionar la importancia de esas implicaciones es necesario analizarlas en el contexto de los demás elementos que inciden sobre la competitividad relativa del sector.

Como se sabe, la macroeconomía estudia la economía total y sus agregados económicos más importantes como son los hogares, las empresas (minería) y el gobierno a través de los indicadores de conjunto de la economía. Se ocupa además de medir y analizar los grandes problemas económicos de un país para buscarles solución, tales como el desempleo, la inflación, el crecimiento o decrecimiento de la economía, así como la inversión, el consumo, el ahorro, los salarios, las tasa de interés, etc. Es siguiente es un aporte para entender en su conjunto macro la relación de la industria minera y sus repercusiones en la economía del país.

En el plan nacional de desarrollo 2010-2014 el sector minero es presentado como una de las locomotoras del crecimiento. Se estima que el auge dicho sector le reportará al país un volumen de ingresos transitorios capaces de crear una vía de escape al subdesarrollo. No obstante, se evidencia que dicha locomotora no está libre de riesgos y amenazas, las cuales de consolidarse, no sólo desfavorecerán el progreso económico del país sino que además agravarán otros problemas ya presentes en la agenda nacional.

Para empezar, se debe recordar que en el año 2001 el gobierno nacional colombiano, con la asesoría de los empresarios mineros más reconocidos del país, redactó y aprobó la Ley 685 (actual código de minas); allí se encuentran plasmadas todas las condiciones técnicas, jurídicas y ambiental es que le permiten a una persona natural o jurídica acceder a un título minero y a una

concesión. El título minero, que de por sí ya incluye una concesión, es un derecho que otorga el Estado colombiano para explorar y explotar recursos de propiedad estatal. Si bien un título minero no transfiere la propiedad del área otorgada en concesión, sí funciona como un contrato temporal de arrendamiento en el cual las empresas que lo adquieren pueden extraer de manera exclusiva los minerales que el área tenga disponibles.

De acuerdo con el Ministerio de Minas, para el 2011 Colombia contaba con 7.363 títulos mineros activos, de los cuales el 82% fue concedido entre 2002 y 2010. En febrero del presente año, el Servicio Geológico Colombiano registraba 9.134 títulos, lo que advierte un crecimiento del 24% en los títulos asignados. Así mismo, para 2009 la cifra de hectáreas concesionadas para la explotación de minerales e hidrocarburos fue de 45,4 millones (cerca del 40% del territorio nacional) de las cuales el 18,6% correspondía a minas y el 81,4% a hidrocarburos (González, 2011). Del total, 1,5 millones de hectáreas están tituladas a la gran minería y el 60% de ellas, se encuentra en manos de Anglo Gold Ashanti (781.573 Has) y Negocios Mineros S.A (116.536 Has), empresas asentadas en Colombia para la explotación de oro.

La primera resulta ser una de las empresas mineras más grandes del mundo con sede en Suráfrica; y la segunda es una empresa de capital colombiano concentrado, especialmente, en Antioquia.

El incremento de los precios de los hidrocarburos y los minerales, en particular del oro, una normatividad flexible en cuanto a la delimitación geográfica, una débil vigilancia y control ambiental para las actividades extractivas y un contexto de relativa calma en cuanto al conflicto armado, han sido los principales factores que parecen haber detonado el auge del sector minero en Colombia.

El auge ha generado una expansión en el valor agregado del sector conformado por minas y canteras el cual creció un 34% en los últimos 10 años.

La participación del sector minero en el PIB pasó de 1,8% en el año 2000 a 2,3% en 2011, mientras la participación del sector de hidrocarburos pasó de 6,3% a 5,5% durante el mismo periodo. Por otra parte, las exportaciones de minerales e hidrocarburos que al principio del milenio participaban en un 24,7% del total de las exportaciones del país, para 2011 representaban un 54,9% (71% petróleo, 20% carbón, 6% minerales metálicos y 3% minerales no metálicos), mientras tanto, en ese mismo periodo la participación de la industria manufacturera en las exportaciones se redujo en 15,8 puntos porcentuales (de 35,9% a 20,1%) y el sector agropecuario en 5,6 (de 10,3% a 4,4%).

Se debe tener en cuenta los eslabonamientos que existen entre las ramas de actividad que forman parte del sector minero y las demás ramas de la economía.

Las ramas de actividad del sector minero presentan vínculos con 33 de las 61 ramas de actividad presentadas en la matriz oferta-utilización según el DANE, sin embargo, el impacto en términos de demandas intersectoriales es realmente significativo con ramas que forman parte del mismo sector como el petróleo crudo (07) y carbón mineral (06), las cuales venden el 88,4% y el 47,8% respectivamente de su producción a otras ramas de la minería, de ahí el tamaño de sus nodos. Ramas de actividad que forman parte del sector transporte (ramas 46, 47 y 49) le venden aproximadamente el 20% de su producción a ramas de la minería e hidrocarburos, mientras que ramas de la industria manufacturera, en particular aquellas productoras de maquinaria y equipo (ramas 32 y 33), tan sólo le venden el 4%; de hecho, otras 28 ramas de actividad no realizan ningún tipo de venta a la minería. En conclusión, en términos de encadenamientos, el sector no cuenta con gran potencial ya que éste se encuentra concentrado en las ramas que forman parte del sector y tiene baja capacidad de arrastre con respecto al resto de la economía.

Ahora bien, como respuesta al incremento en la producción de los últimos años, si bien la población ocupada se ha incrementado, la participación del sector minero en el empleo total ha permanecido entre el 1% y el 1,7%. Esta participación resulta bastante modesta para un sector que representa más de la mitad de las exportaciones del país y que en tan sólo los cuatro primeros meses del 2012 atrajo inversión extranjera por 4.853,3 millones de dólares, equivalentes al 80,1% de la inversión que ingresó al País. La intensidad en el uso de capital, característica de esta actividad productiva, puede inducir efectos macroeconómicos adversos al objetivo de mejorar la distribución del ingreso. La abundancia de divisas ha incrementado las importaciones y encarecido las exportaciones de bienes no tradicionales, lo cual ha generado un déficit en cuenta corriente de la balanza de pagos que, actualmente, corresponde a 5% del PIB, el más alto de América Latina y uno de los mayores del mundo; por otra parte, es conocido que la minería genera empleos de baja calidad y desestimula los sectores que están en capacidad de hacerlo, por lo que bien podría afirmarse que el fuerte estímulo que esta actividad económica está recibiendo, puede estar influyendo en los elevados índices de desigualdad de la sociedad colombiana (Sarmiento, 2011).

Los datos de la CEPAL muestran que entre 2003 y 2008 se presentó una evolución positiva de la distribución del ingreso en América Latina, sin embargo, el resultado para Colombia estuvo por debajo de lo observado en varios países del continente. Adicionalmente, los cálculos del DANE-MESEP indican que el coeficiente de Gini pasó de 55,7 en 2005 a 54,8 en 2011, una

ligera reducción que no invita a pensar que se hayan registrado cambios sustanciales en la participación del ingreso en Colombia.

Al respecto, cabe advertir que en la literatura especializada se ha encontrado evidencia que sugiere que aquellos países con poco valor agregado en la industria de alta y mediana tecnología tienden a registrar altos niveles de concentración del ingreso en el decil más rico de la población (Cimoli y Rovira, 2008). La explicación para dicho resultado consiste en que la explotación de recursos primarios genera rentas que dependen del derecho a la extracción de un recurso que es por definición escaso. Lo anterior evita los procesos de aprendizaje propios de la competencia y, por ende, del número de agentes que potencialmente pueden acceder al beneficio extraordinario.

Otro tema que suscita gran interés es el de las regalías generadas por la explotación minera. Sin duda alguna los recursos de las regalías, en la medida que brindan posibilidades de financiamiento, constituyen una fuente de desarrollo para los municipios del país. En razón de esto, se ha argumentado por parte de varios analistas que el auge de la minería va a permitir avanzar en la convergencia económica y social entre regiones.

Precisamente, con el objetivo de alcanzar dicho propósito se aprobó en el congreso una reforma al sistema de regalías que corrige la inequidad en la distribución de éstas, de modo que aquellos municipios y departamentos del país que no son productores van a ser receptores de recursos por concepto de regalías. En sintonía con el tono metafórico del Ministro de Hacienda de entonces, Juan Carlos Echeverry, se podría decir que el ánimo reformista del gobierno apuntó a mejorar la distribución de la torta minera. La preocupación estuvo en alcanzar una participación más equitativa de los recursos, más no en el tamaño del pastel ni en los obstáculos que evitan su crecimiento.

En relación con esto último, es importante hacer notar los graves problemas que existen en la carga tributaria que se le cobra al sector minero y cómo el país está renunciando a una fuente importante de ingresos. Lo primero que llama la atención es el bajo nivel de regalías que se le cobra a sectores que han experimentado incrementos sustanciales en sus utilidades y en la valorización de sus activos como consecuencia de las alzas de sus precios en los mercados internacionales.

Es un despropósito que la regalía para la producción de sal tanto terrestre como marítima sea del 12% y la del oro (filón) apenas del 4%. Como se lo indica el DANE el precio de la onza de oro pasó en los últimos 12 años de niveles cercanos a los 300 dólares a bordear los 1800 dólares sin que el porcentaje de la regalía del oro se incrementara. Con ello queda en evidencia que el gobierno tiene margen para incrementar el tributo sin comprometer la competitividad del sector.

En otros estudios el DANE revela además que la regalía que se cobra en Colombia es fija. Apenas para el carbón se cobra una regalía variable en función de la producción, de este modo si una mina produce menos de 3 millones de toneladas anuales debe pagar el 5%, pero si la producción supera esa cifra la regalía se incrementa al 10%. Por tratarse de la explotación de un recurso natural no renovable la regalía debería ser variable y creciente en función tanto de la producción de la mina como del precio del mineral para con ello permitir que el país se beneficie realmente del auge del sector.

Otro rubro importante que deben pagar las empresas mineras al Estado, además de las regalías, es el impuesto por concepto de renta y en conclusión según la DIAN y el DANE, como resultado de las exenciones tributarias el sector minero termina pagando una tarifa efectiva de impuesto a la renta que está por debajo de la tarifa nominal, lo que a su vez redundando en un menor porcentaje de regalía neta para el gobierno.

Es decir, que si la evasión se está registrando y en los montos derivados de la información disponible, la explotación de los recursos no renovables de la nación le estaría saliendo más que gratis a las empresas de minas e hidrocarburos que operan en el país. Ante tal situación urge que en el corto plazo se tomen medidas que permitan evaluar la posible magnitud de la evasión, y adicionalmente se discuta seriamente el fortalecimiento de las instituciones encargadas de vigilar y realizar los cobros a las empresas de dicho sector. En resumen, el país se encuentra en presencia de un sector cuyo auge proviene del resultado de condiciones externas favorables que estimulan la explotación de un recurso natural no renovable; su actividad empieza a evidenciar impactos macroeconómicos nocivos asociados a la enfermedad holandesa. Sumado a ello, es un sector incapaz de incidir significativamente en la reducción tanto del desempleo como de la desigualdad, y además no retribuye a la sociedad el monto de impuestos que debería pagar. En ese orden de ideas, bien cabe preguntar ¿el auge minero para quién?

CAPÍTULO XIII. EVALUACIÓN AMBIENTAL

En este capítulo se presenta la identificación y caracterización de los impactos ambientales sobre el medio físico, biótico y socioeconómico.

La identificación de los impactos ambientales se ha realizado separando cada actividad realizada en todo el proceso identificando las actividades más importantes, que originan impactos reales sobre el entorno, como es la explotación y beneficio.

Todos los métodos de extracción minera producen algún grado de alteración de la superficie y los estratos subyacentes, así como los acuíferos. Los impactos de la exploración y pre desarrollo, usualmente, son de corta duración e incluyen: alteración superficial causada por los caminos de acceso, hoyos y fosas de prueba, y preparación del sitio.

Polvo atmosférico proveniente del tráfico, perforación, excavación, y desbroce del sitio; Ruido y emisiones de la operación de los equipos a diésel.

Alteración del suelo y la vegetación, ríos, drenajes, humedales, recursos culturales o históricos, y acuíferos de agua freática. Conflictos con los otros usos de la tierra.

Finalmente se proponen algunas medidas de seguridad industrial que se deben tener en cuenta durante las actividades de operación de la mina, con el fin de disminuir la accidentalidad del personal involucrado en el proyecto

13.1 RECURSOS HÍDRICOS

La explotación minera su área está localizada dentro de la unidad de manejo de la cuenca Jamundí - Claro- Timba de la CVC, esta área de interés económico se localiza sobre la cuenca alta y media del río Claro y sus afluentes principales del río Guachinte y río Jamundí con sus atributos.

Las características de estas cuencas están definidas por la altura sobre el nivel del mar que abarca desde los 2800 m.s.n.m. hasta los 1.100 m.s.n.m.

13.2 CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LA ZONA DEL PROYECTO

- **Precipitaciones.** La zona presenta un régimen bimodal, caracterizado por dos periodos secos en los meses de diciembre-enero; febrero y junio; julio y agosto; dos periodos húmedos marzo y abril; mayo y septiembre; octubre y noviembre, se tiene que para la estación seca un promedio de 121 mm, el cual corresponde

por estadística, al mes de julio y precipitaciones de 399 mm, estación húmeda y se presenta en el mes de Noviembre.

- **Evaporación.** La evaporación total media mensual en la zona del proyecto oscila entre 70 y 110 mm, los valores máximos promedios es de 138 mm, el mes de Marzo y el valor mínimo en el mes de mayo, el cual no supera los 14 mm.
- **Temperatura.** La temperatura media promedio mensual que se presenta en la zona del proyecto oscila entre los 19-20,5 °C, se mantiene estable dentro del rango, con un promedio anual de 19,5 °C, el mes con temperatura más alta es Agosto y el más bajo los meses de Mayo y Noviembre, en la zona se presentan temperaturas máximas alcanzadas de 34°C, esta situación se presentó durante el fenómeno del niño en los años 1990.
- **Brillo solar.** La cantidad de horas luz que se presenta en promedio al año es de 1.012. lo que corresponde a 3 horas luz diaria, el brillo solar medio mensual varía entre 57 y 145 horas.
- **Aspectos climáticos.** El clima regional se encuentra fuertemente influenciado por las corrientes de aire que origina la Zona de Convergencia Intertropical, lo mismo que varía paralelamente con la altitud, dando lugar a los diferentes pisos térmicos. Localmente, el efecto valle – montaña introduce modificaciones en los patrones de lluvia diurna, viento, radiación, temperatura y humedad.

A continuación se describen los aspectos físicos relacionados con la temperatura, precipitación, vientos y la humedad relativa, correspondiente a la zona de influencia del proyecto, ubicado en el área de jurisdicción de la UMC Jamundí.

Tabla 32. Pisos térmicos en la UMC Jamundí

Convención	Piso térmico	Temperatura y rangos °	Altitud (m. s. n. m)
TCS	Cálido/ Seco	24 a 28	950 a 1200
TM	Templado a Medio	17 a 24	1200 a 2000
TF	Frío	12 a 17	2000 a 3000

Fuente: propia del estudio

- **Humedad Relativa.** Respecto a la humedad relativa podemos afirmar que este factor del clima depende principalmente de las siguientes variables: Precipitación, Evaporación y Temperatura; las cuales son influenciadas en el área por las diferentes fuentes de agua superficiales existentes, que hacen

aumentar la evaporación del suelo y por consiguiente la evapotranspiración potencial del mismo; igualmente el monocultivo de la caña de azúcar crea microclimas secos en las regiones donde existen.

- **Evaporación:** La evaporación total media mensual en la zona oscila entre 70 y 110 mm, los valores máximos se presentan en el mes de marzo con 138 mm y agosto con 14 mm, se presenta un vapor mínimo en mayo que no supera los 14 mm
- **Condiciones bióticas:** Las condiciones bióticas en la zona con respecto a Flora, Fauna, con variadas y estables, a continuación se hacen referencia a especies más representativas en la zona del proyecto:

Cuadro 8. Fauna del área del proyecto

Esp. Mamíferos	Nombre científico	Estado
Armadillo		Abundante
Chucha	Chironectus panamensis	Abundante
Ardilla	Scirus granatensis	Abundante
Perro de Monte	Potos flavus	Abundante
Guatón	Pasyprocta punctata	Abundante
Aves		
Gorriones	Flia. Fringilladea	Abundante
Pericos	Aratinga wagleri	Abundante
Azulejos	Traupis episcopus cana	Abundante
Torcaza Morada	Columba cayennensis	Abundante
Pato	Merganettra armata	Escaso
Águila	Geranoaetus melanoleucus	Escaso
Guacharaca	Ortalis motmot	Escaso
Iguaza	Dendrocigna gutumnalis	Abundante
Serpientes		
La X	Botharops asper	Abundante
Coral	Lampropeltis Triagululum	Escasa
Rabo de Ají	Micrurus mipartitus	Abundante

Fuente: propia del estudio

La zona del proyecto presenta alta intervención entrópica por lo que las especies vegetales han sido muy afectadas y apenas se conservan poco bosque y principalmente en las zonas altas

13.3 IMPACTOS REALES SOBRE EL ENTORNO EN LA EXPLOTACIÓN

13.3.1 Concepto de localización. El proyecto de explotación de Bauxita, está localizada dentro de la unidad de manejo de la cuenca Jamundí -Claro- Timba de la CVC, como lo certifica la Secretaría de Planeación y Coordinación del municipio.

13.3.2 Manejo de combustibles y lubricante

Cuadro 9. Riesgo por derrame de combustibles

Grado de amenaza	Elemento en riesgo	Vulnerabilidad	Grado del riesgo
Bajo	Calidad de corrientes de agua	Bajo	Bajo
	Aire	Bajo	Bajo
	Ser humano	Baja	Bajo
	Asentamientos humanos	Baja	Bajo
	Infraestructura	Baja	Bajo
	Servicios	Media	Bajo

Fuente: propia del estudio

Con el objetivo de realizar una adecuada disposición y manejo de materiales combustibles que se utilizan temporalmente e intermitentemente en la recuperación y operación de la explotación y de acuerdo a impacto ambiental identificado como es el manejo de combustibles para uso de maquinaria, se deja estas notas en una herramienta útil para tomar las medidas correctivas, preventivas y las necesarias para lograr de la mejor manera posible conservar y proteger los elementos ambientales y al mismo tiempo poder realizar las actividades mineras sin causar mayores impactos negativos sobre estos.

Para operar y realizar trabajos con maquinarias que realicen movimiento de tierra es necesaria la utilización de combustibles derivados del petróleo que para nuestro caso el combustible diésel o ACPM.

13.3.2.1 Medidas preventivas. Un buen manejo de combustibles permite proteger a las personas, las instalaciones superficiales de la mina y el entorno donde se encuentran evitando o minimizando el riesgo de incendio y contaminación del medio ambiente

Las medidas preventivas están encaminadas a prevenir y evitar manejos inadecuados de los productos combustibles utilizables en el proyecto minero.

Las medidas preventivas a tomar o buenas prácticas en el almacenamiento, transporte, almacenamiento, manipulación y abastecimiento de combustible, para cumplir con estas normas se propone:

- Transporte hermético en recipiente de plástico, con tapas roscadas.
- Almacenamiento temporal y mínimo, ya que se transporta el estrictamente necesario para recarga del tanque del compresor.
- Descargue de combustible de tambores a tanque de combustible compresor en aéreas bien ventiladas.

13.3.2.2 Medidas correctivas. Dirigidas a corregir los impactos ocasionados y sirven para evitar impactos secundarios. Dentro de esta tenemos las siguientes:

- Control de fugas y derrames de combustible: para evitar estas circunstancias de tendrá propone las siguientes tener en cuenta las siguientes acciones:
 - ❖ Fácil inspección visual de tanque de almacenamiento de combustible y de tanque de combustible de compresor
 - ❖ Revisión periódica de mangueras de conducción de combustible.
 - ❖ Vaciado de tambor de combustible a tanque con embudo
 - ❖ Evitarse volcamiento de tanque de almacenamiento de combustible
 - ❖ Impermeabilizar área de ubicación del compresor con arcilla prensada y plástico intermedio
 - ❖ Ubicación de cubeta debajo del tanque de combustible para controlar derrames por fugas y saturación.

13.3.2.3 Medidas de mitigación. Las medidas de mitigación en caso de que ocurra un derrame de combustible:

- Se debe disponer en un recipiente de arena cernida o aserrín en un lugar seco, en caso de fuga o derrame se debe empapar en cualquiera de estas dos alternativas, recoger y depositar en un lugar impermeabilizado
- Se debe disponer de un extinguidor cerca.

13.3.2.4 Medidas de compensación y restauración. El objetivo es establecer medidas que eviten la extensión del impacto a áreas no afectadas, pero que son susceptibles de afectación, además permitir la restauración del entorno ambiental afectado, de manera que se facilite los procesos de regeneración natural.

- Construcción de área impermeable con arcilla, plástico y arena o agregado.

- Construcción y colocación de bandeja de recolección de combustibles o lubricantes.

13.3.3 Manejo de residuos sólidos. Los residuos sólidos deben almacenarse de manera que no afecten el entorno físico ni la salud humana, ni la seguridad por lo tanto debe controlarse los vectores (fumigar periódicamente), olores, explosiones y llamas que puedan generar incendios (estricto control de seguridad). Hasta el momento deben existir cuatro contenedores para plásticos, vidrio, residuos peligrosos, y materiales reciclables.

Los lugares de almacenamiento deben salvaguardar las características físicas y químicas de los residuos sólidos allí depositados. El papel debe estar en un sitio de baja humedad para evitar el deterioro de los mismo por presencias de hongos.

El vidrio corto punzante debe almacenarse en contenedores de lámina gruesa y los recuperados deben poseer guantes especiales para manipularlos. El embalaje se realiza cada vez se desea acomodar los materiales unos sobre otros, para ello se amarran con una cinta plástica de polietileno de alta densidad, o simplemente se acomodan los materiales en bultos con costales plástico de polietileno o de fique, debe haber una persona responsable a cargo de estos elementos.

La compra y venta de los residuos sólidos reciclables puede efectuarse libremente de acuerdo a las exigencias del mercado. La comercialización puede realizarse a través de intermediarios o por medios de comerciantes mayoristas teniendo en cuenta que existen dos intermediarios que viajan desde Jamundí (Valle) los días martes y sábados. Para esta labor llamar a las chatarrerías y demás puntos de compra de materiales reciclables en Jamundí (Valle) en donde se negociaran los precios de compra al precio del mercado actual.

13.3.4 Manejo y disposición de residuos domésticos e industriales.

Cuadro 10. Manejo de residuos sólidos inorgánicos

Ficha 9	Plan de manejo ambiental. Explotación de mineral	Plan de manejo ambiental
Ficha	Programa de mejora en prácticas de operación manejo de residuos sólidos inorgánicos	
Objetivo	Fomentar el aprovechamiento y reciclado de los residuos con el objeto de disminuir el volumen de la disposición final en vertederos controlados de áreas rurales, o la disposición inadecuada en cauces de agua natural o el tratamiento por incineración no controlada aplicando la norma técnica colombiana GTC 24 de ICONTEC.	
Etapas	X	Constante
Impacto	causa afectación	Generación de residuos sólidos La contaminación ambiental por la acumulación de residuos

Ficha 9	Plan de manejo ambiental. Explotación de mineral	Plan de manejo ambiental
		sólidos. Contaminación atmosférica por incineración de residuos sólidos inorgánicos.
Tipo de medida	Producción Per-Capital Kilogramos/habitante/día	
Acciones a Desarrollar	Aplicación de la norma técnica de calidad del ICONTEC GTC 24, construir una caseta de almacenamiento y separación de residuos sólidos inorgánicos para su comercialización.	
Tecnologías utilizadas	Separación por tipo de material desde el punto de vista físico	
Cronograma de ejecución	Constante	
Lugar de aplicación	Galpón	
Personal Requerido	Un operario	
Responsable	Gerencia	

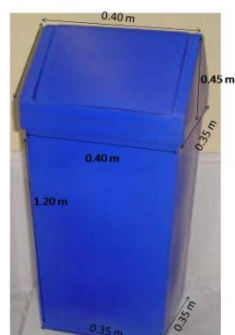
Fuente: propia del estudio

Figura 30. Diseño del método de separación en fuente de residuos sólidos



Fuente: propia del estudio

Figura 31. Diseño de contenedor plástico Tipo 3 Poli cloruro de vinilo (PVC)



Contenedor plástico PVC
Provisto con tapa valvén. Utiliza
bolsa de polietileno tipo consorcio

Fuente: propia del estudio

13.3.5 Rehabilitación y recuperación de terrenos

Cuadro 11. Rehabilitación y recuperación de terrenos

Grado de amenaza	Elemento en riesgo	Vulnerabilidad	Grado del riesgo
Bajo	Calidad de corrientes de agua	Bajo	Bajo
	Aire	Bajo	Bajo
	Ser humano	Baja	Bajo
	Asentamientos Humanos	Baja	Bajo
	Infraestructura	Baja	Bajo
	Servicios	Media	Bajo

Fuente: propia del estudio

El anterior programa simplemente se menciona de manera general, describiendo el grado de amenaza que se tiene en cuenta para este tipo de proyectos, dentro del Plan de Manejo Ambiental para el área del contrato de concesión.

13.3.5.1 Recuperación sectores explotados

Cuadro 12. Rehabilitación de sectores explotados

Grado de amenaza	Elemento en riesgo	Vulnerabilidad	Grado del riesgo
Bajo	Calidad de corrientes de agua	Bajo	Bajo
	Aire	Bajo	Bajo
	Ser humano	Baja	Bajo
	Asentamientos Humanos	Baja	Bajo
	Infraestructura	Baja	Bajo
	Servicios	Media	Bajo

Fuente: propia del estudio

En la zona de la aérea de este proyecto se realizara rehabilitación de sectores explotados ya que en esta zona se realizara explotación superficial.

13.4 PLAN DE RECUPERACIÓN Y CONTINGENCIAS

13.4.1 Reforestación áreas intervenidas. La zona del proyecto tendrá zonas intervenidas, como se había explicado anteriormente pero se realizara la compensación con reforestación introducida de eucalipto, con siembra al tres bolillo, la reforestación se realizara en un área de una hectárea, será de carácter protectora y en ningún momento se utilizara como productora.

13.4.2 Plan de contingencia. Existen una serie de riesgos tanto en las actividades de extracción de materiales, como en el sitio donde se hace la operación que pueden originar accidentes durante la operación de maquinaria asociada, la salida y entrada de los vehículos, accidentes de trabajo por inadecuada señalización en el frente de extracción, y/o incendios por combustible, debido al inadecuado almacenamiento de éste.

Los Riesgos endógenos están asociados tanto a las actividades del proyecto minero como a los equipos utilizados en cada una de ellas como ya se mencionó en los alcances del plan estratégico.

13.4.2.1 Plan de contingencia lesión / muerte por accidente de trabajo.

- **Medidas Preventivas:** La probabilidad de ocurrencia de un accidente o muerte por causas atribuibles al proyecto, dependen básicamente de la señalización de carácter informativo, preventivo y obligatorio que se disponga en las áreas de trabajo, además de la capacitación del personal en cuanto al significado de la señalización instalada, zonas de riesgo y la utilización de equipo de seguridad (casco, botas protectores auditivos). Si la señalización es deficiente, la probabilidad de ocurrencia de accidentes será de mediana a alta y podrá tener consecuencias fatales.
- **Medidas de Atención.** En caso de presentarse un accidente que genere lesión o la muerte de un empleado de la empresa minera, el personal externo, debe activar el plan de acción descrito en la siguiente tabla.

Cuadro 13. Medidas de atención lesión o muerte por accidente de trabajo

Lesión / muerte por accidente de trabajo	
Tipo de riesgo	Salud ocupacional: Un empleado de la empresa minera, trabajador externo, contratista o visitante es lesionado o asesinado debido a un incidente de seguridad industrial.
Niveles	1 Herida leve que puede ser atendida en el sitio con primeros auxilios, se requiere de un monitoreo de herida después de terminar los turnos.
	2 Lesión mayor del personal de la UTC o contratista que requiere de la suspensión de operaciones, evacuación del herido y atención médica u hospitalaria. La operación se interrumpe hasta que se verifiquen las condiciones de seguridad para continuar.
	3 Muerte de uno o varios empleados, contratistas, trabajadores o visitante, como resultado de un incidente de seguridad industrial.
Coordinación de actividades.	<p>Verifique la capacidad disponible para atender la emergencia en el sitio, los procedimientos y las facilidades para suministrar atención médica. Contacte los servicios médicos locales y prepare las facilidades de emergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoye al primero en responder en la evacuación del personal herido. • Revise e inicie operaciones solo cuando las condiciones de seguridad así lo permitan. <p>Prepare un reporte de muerte por accidente de trabajo y designe un representante de la compañía para que contacte a los familiares.</p>
Acciones inmediatas en escena.	<ul style="list-style-type: none"> • Detenga las operaciones y verifique las condiciones de seguridad antes de reiniciarlas. • Evacue a los trabajadores heridos del área de accidente y si es posible suministre primeros auxilios.

Fuente: propia del estudio

13.4.2.2 Plan de contingencia para la atención de incendios, explosiones y derrame de combustibles.

- **Medidas preventivas.** La principal forma de prevenir accidentes de este tipo es el conocimiento detallado de las normas de seguridad industrial, que se relacionan con el manejo y almacenamiento de combustibles, por lo tanto la medida preventiva y obligatoria es la constante capacitación y entrenamiento del personal encargado del manejo de este tipo de sustancias y la supervisión permanente por parte de personal de manejo de CDSO.

Dados los requerimientos de Combustibles como ACPM, aceites y grasas para la operación del compresor, martillos, perforadora y rodamientos, es necesario contar con un sistema de almacenamiento de combustible, en tanques herméticos encerrados en una barrera perimetral con capacidad del 110% del volumen de combustible a almacenar, dotación de equipos para el control de incendios (extintores de polvo químico), y una brigada contra incendios, conformada por el personal que labora permanentemente en el proyecto.

El control inmediato de la fuente, en caso de presentarse un derrame de combustible durante el recibo o suministro, es aislar la zona y evitar que se acerque el personal, pues se debe impedir la posibilidad de ocurrencia de un incendio.

- **Medidas de Atención.** En caso de presentarse una explosión que genere incendio, debe activarse el plan de acción mostrado en la tabla siguiente.

En caso de presentarse el derrame de combustibles en tierra, por el volcamiento de un vehículo, se evaluará la magnitud del daño y activará el plan de acción que consiste en la intercepción del derrame mediante zanjas construidas en el camino de migración del combustible. Si el derrame ocurre en cuerpos de agua con un caudal manejable, los mecanismos de respuesta consisten en utilizar sistemas de contención.

Cuadro 14. Medidas de atención por fuego y explosión

Fuego – explosión	
Tipo de riesgo	Seguridad industrial: fuego y/o explosión
2	Fuego / explosión que supera la capacidad de atención en el sitio y se requiere el apoyo de agentes externos.
3	Fuego o explosión que aumenta incontrolablemente o que supera la atención que se le puede dar al sitio. Requiere de ayuda externa y puede resultar en una destrucción a largo plazo de la propiedad, lesiones o muerte a trabajadores.
Coordinación de actividades del PDC	<ul style="list-style-type: none"> • Prepare todo el equipo de fuego y primeros auxilios.(extintores-botiquín) • Coordine todos los procedimientos de apoyo para responder al fuego y evacue al personal. • Evalúe el daño a las propiedades y pérdidas de producción.
Acciones inmediatas en escena	<ul style="list-style-type: none"> • El primer equipo de repuesta intentará acabar la fuente de generación de fuego, después de intentarlo durante 10 minutos el fuego será declarado incontrolable.

Fuente: propia del estudio

- **Identificación y análisis de riesgos exógenos.** Los riesgos exógenos, aunque con una probabilidad menor de ocurrencia, son más complejos de minimizar, debido a que no están directamente ligados con las actividades intrínsecas del proyecto de explotación ni de origen natural o entrópico.

Dentro de ellos se encuentran los desastres naturales, movimientos sísmicos, inundaciones, la delincuencia común, grupos alzados en armas que pueden cometer secuestros asaltos a la maquinaria del proyecto y atentados a las instalaciones

13.4.2.3 Plan de contingencia para la atención de emergencias por terrorismo y orden público

- **Medidas preventivas.** El manejo social adecuado durante la construcción y operación del proyecto minero, se constituye en la principal medida preventiva para evitar la ocurrencia de emergencias por terrorismo y paros cívicos. El plan de manejo social del proyecto, contempla estrategias para la concertación con la comunidad, específicamente con los dueños de los predios, cuyo objetivo fundamental es buscar la convivencia y el desarrollo entre la comunidad, la mina y la región.

Cuadro 15. Medidas de atención por desastre natural

Desastre Natural	
Tipo de riesgo	Seguridad personal y ambiental: terremotos, inundaciones, deslizamientos.
Niveles	N1 Evento natural de baja intensidad requiere medidas preventivas y correctivas en el sitio.
	N2 Evento natural de media – alta intensidad que afecta los intereses de la compañía y requiere la activación del PDC.
	N3 Evento catastrófico que sobre pasa la capacidad de respuesta de la compañía.
Coordinación de las Actividades del PDC	<ul style="list-style-type: none"> • Organice los equipos y active el PDC depuse de evaluar el evento • Contacte y coordine la atención a la emergencia con las autoridades locales, regionales y nacionales. • Determine los daños y pérdidas y la capacidad para recobrar la operación
Acciones inmediatas en escena	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar los riesgos de eventos posteriores y tomar las decisiones preventivas correspondientes. • Iniciar las operaciones de respuesta de acuerdo al tipo de emergencia causada por el evento natural.

Fuente: propia del estudio

- **Medidas de atención.** Una vez ocurrido el atentado terrorista, se informará a la oficina del comité coordinador del plan, quien convocará al comité de seguridad.

El comité de seguridad informará a las fuerzas armadas en la zona (ejército y policía), las cuales se encargarán de atender el evento hasta que se restablezca el orden público en el área afectada. Estas dos instituciones son competentes para atender este tipo de eventos.

Controlado el evento, el comité coordinador del plan evaluará las consecuencias y de acuerdo con lo sucedido procederá de la siguiente manera: En caso de presentarse víctimas se activará el plan de atención de emergencias; en caso contrario el comité de seguridad evaluará el sistema de seguridad y recomendará las correcciones para futuros eventos de este tipo. El comité coordinador del plan en coordinación con el contratista evaluará los daños sobre las obras.

El plan de atención debe exponerse a todo el personal del proyecto a través del programa de divulgación, el cual debe hacer énfasis en el comportamiento y actitud que el personal debe tomar en caso de presentarse este tipo de eventos.

Cuadro 16. Medidas de atención por el secuestro

Secuestro		
Tipo de riesgo	Amenaza contra la seguridad: Pérdida o secuestro de algún empleado de la empresa minera.	
Niveles	N1	Un empleado o contratista designado es reportado como desaparecido
	N2	Un empleado o contratista designado ha estado desaparecido por 24 horas.
	N3	Total certeza o confirmación de que empleados de la mina o contratista designado ha sido secuestrado.
Coordinación de las Actividades del PDC	<ul style="list-style-type: none"> La empresa minera deberá de ser informada de todos los incidentes de nivel 2 y 3 	
Acciones inmediatas en escena	<ul style="list-style-type: none"> Es necesario que las autoridades obtengan todos los detalles básicos del incidente para lo cual realizaran las siguientes preguntas: ¿Ha ocurrido un secuestro actualmente? ¿Cuál es el nombre completo de la víctima, estado civil, edad, nacionalidad y posición en la compañía? ¿Qué día era, a qué hora fue, cuáles fueron los detalles del evento? ¿Se sabía si la víctima está herida? ¿Existe alguna identificación de los secuestradores? ¿Se requiere seguridad especial para el personal de la compañía por este incidente? 	

Fuente: propia del estudio

13.4.2.4 Plan de contingencia paro cívico en el área

Iniciado el paro cívico, el comité coordinador del plan, con el comité de seguridad, se comunicará con las autoridades civiles y militares de la zona, con el fin de reforzar la vigilancia en los frentes de trabajo del proyecto e iniciará el proceso de negociación con los implicados.

En caso de presentarse actos violentos, el ejército y la policía deberán hacerse presentes, evitando que se ocasionen daños a las obras del proyecto. El comité coordinador del plan convocará a estas instituciones.

En caso que el movimiento no sea violento, se iniciará el proceso de negociación con las partes involucradas; el comité coordinador del plan elaborará un informe incluyendo los acuerdos y se encargará de la vigilancia de su cumplimiento.

Cuadro 17. Medidas de atención por extorsión

Extorsión		
Tipo de riesgo	Seguridad: un empleado de la mina, dependiente o contratista ha sido contactado por una demanda de extorsión.	
Niveles	1	Se sospecha de una extorsión contra la compañía o alguna persona de la misma.
	2	Esta es la situación en la que una extorsión contra la compañía o personal de ella está siendo investigada por las fuerzas públicas o el encargado de seguridad de la compañía.
	3	Esta es la situación en donde hay claros indicios de extorsión contra la compañía o personas de ella y debe llevarse a cabo una investigación.
Coordinación de las Actividades del PDC	<ul style="list-style-type: none"> • La persona encargada de la seguridad de la compañía asumirá la responsabilidad de investigar los incidentes de extorsión e informarle al gerente general de la compañía y a las autoridades competentes. 	
Acciones inmediatas en escena	<ul style="list-style-type: none"> • La persona encargada de coordinar la seguridad de la compañía se asegurará de obtener los siguiente detalles del incidente: • Objetivo de la amenaza extorsiva: empleado, contratista activo de la compañía, socio, familiar de un empleado. • Ubicación de la misma. • Detalles de la amenaza. • Acciones requeridas para proteger al personal y a los activos. • Determinar si la amenaza es real o broma. 	

Fuente: propia del estudio

13.4.2.5 Plan de contingencia médico

Su objetivo es prestar atención inmediata apropiada y necesaria a cualquier empleado que se accidente o enferme en la mina. Se tiene como base la capacitación del personal en primeros auxilios.

Este plan es empleado de la misma forma tanto para accidentes como para enfermedades agudas. Con respecto a lo relacionado con los accidentes, se divide en dos categorías:

- **Lesiones menores.** Son aquellas que no amenazan la vida del paciente y no requieren atención médica inmediata. Solamente se brinda primeros auxilios, por parte de la persona instruida para ello.
- **Lesiones Mayores.** Cuando se presentan lesiones que producen hemorragia abundante, alteraciones al estado de conciencia, dificultad respiratoria o se sospecha de una lesión en la columna vertebral, la persona con nivel superior, que se encuentre en la mina, tomará la decisión de trasladar al paciente hacia el hospital de Suárez o si se requiere que la atención médica llegue hasta el sitio del accidente.

La siguiente lista indica las causas más comunes por las cuales puede ocurrir accidentes alrededor de la instalación, operación y mantenimiento de equipos.

- Operación de equipos sin la correcta autorización o por personal no autorizado.
- Trabajar sin el suficiente entrenamiento
- No seguir las precauciones de seguridad y señalización (señales preventivas, obligatorias y normativas) dispuestas en las diferentes áreas de la mina.
- No usar elementos de protección personal adecuados.
- Trabajar con herramientas dañadas.
- Utilizar herramientas de manera insegura.
- Uso de herramientas de electricidad averiadas y cables defectuosos

13.4.2.6 Plan de seguridad industrial

A continuación se proponen algunas medidas de seguridad industrial que se deben tener en cuenta durante las actividades de operación de la mina, con el fin de disminuir la accidentalidad del personal involucrado en el proyecto.

- Todo personal que labora con maquinaria debe usar equipo de protección de seguridad, como mínimo: botas, casco, guantes y protectores auditivos en el frente de trabajo que lo requiera.

- El contratista deberá cumplir con el programa y manual de seguridad industrial, principalmente en lo referente a manejo y mantenimiento de maquinaria, señalización, manejo de combustibles y el uso de ropas y equipo de protección personal.
- Se debe prohibir fumar o encender fuego en áreas cercanas a maquinaria y áreas de almacenamiento de combustible.
- El área de infraestructura debe contar con equipo contra incendios, por lo menos extintores de polvo químico y mangueras para manejar la eventualidad de incendios. En caso de incendio por combustible no se debe utilizar agua sino extintor de polvo seco o concentración de espuma.
- El área de oficinas administrativas, se dispondrá con un botiquín de primeros auxilios, para atender los accidentes menores en el campo.

La responsabilidad por la seguridad es de todos y cada trabajador debe encargarse de su propia seguridad y la de sus compañeros.

- Se deberá trabajar con conciencia en forma eficaz y segura.
 - El lugar de trabajo debe permanecer limpio y ordenado.
 - Se realizará mantenimiento constante de equipos.
 - Será de carácter obligatorio el uso de elementos de protección personal.
 - Se prohíbe rotundamente realizar labores bajo el influjo de bebidas alcohólicas o sustancias alucinógenas.
 - Todos los sitios deben estar perfectamente señalizados: (señales preventivas, informativas y obligatorias).
 - Se deberá informar sobre posibles riesgos que puedan atentar contra la integridad física de los trabajadores y de la infraestructura del proyecto.
 - Se deberá llevar un registro y control de accidentes.
 - Se deberá realizar al menos un simulacro durante la realización del proyecto.
- **Medidas preventivas para minimizar riesgos.** Las posibles contingencias identificadas tienen en general una probabilidad de ocurrencia de baja a alta, según el caso el transporte interno y la explotación del mineral.

Para minimizar estos riesgos es indispensable ejecutar las siguientes medidas preventivas:

- La señalización debe ser permanente durante las horas que se realicen los trabajos, contar con la suficiente iluminación para alertar a los conductores.
- Se tendrá un estricto control de acceso de personas a los frentes de explotación obligando al personal autorizado el uso de implementos de seguridad básicos como cascos y botas entre otros.
- En caso de un accidente, se tendrá un listado de los números de teléfonos de urgencias a la mano como ambulancia, bomberos, policía, hospital Piloto de Jamundí.

- **Uso del suelo después del cierre**

❖ **Uso del suelo.** El uso del suelo actual según planeación municipal de Jamundí (Valle del Cauca) y Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT), el suelo es de uso agroforestal y el subsuelo de uso explotación minera, los procesos que se plantearan en el plan de manejo ambiental (PMA) que se presentará a la CVC determinan que el uso posterior del suelo será:

- ✓ Uso agrícola para seguir con la vocación de siembras de cultivos transitorios de caña de azúcar, café, frutales y pastos.
- ✓ Uso ganadería extensiva, la cual actualmente está establecida en la zona, en una minoría.

CAPÍTULO XIV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 CONCLUSIONES

- El VPN (21%) del proyecto es positivo, lo que indica que se recupera la inversión inicial. Como criterio de decisión, el VPN indica que es conveniente la realización del proyecto teniendo en cuenta el resultado de este indicador es mayor que uno.
- La TIR (21%) del proyecto es superior a la TIO (Tasa de descuento), lo que indica que se satisface la rentabilidad mínima requerida por los inversionistas, así, sería conveniente el desarrollo del proyecto teniendo en cuenta que se satisface el rendimiento mínimo ($TIR > TIO$).
- La Relación Beneficio / Costo (21%) es superior a uno, así, es conveniente llevar a cabo el proyecto, teniendo en cuenta que genera una mayor cantidad de beneficios, que en este caso, son superiores a los egresos, desde el punto de vista del R B/C , el proyecto es una buena alternativa de inversión.
- La TVR (21%) es superior a la TIO, así el proyecto satisface en el tiempo la rentabilidad mínima requerida, de esta forma, sería conveniente su realización.

14.2 RECOMENDACIONES

- Hacer una extracción racional y técnica de un yacimiento de arcilla bauxítica sobre el área del contrato.
- Buscar e implementar un equilibrio minero-técnico y ambiental para el aprovechamiento del recurso dentro de las políticas de un desarrollo sostenible para el entorno del proyecto dentro de la justificación de la legislación minera de la ley 685 del 2001, dando cumplimiento al artículo 84 del código minero.
- Establecer cada una de las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto minero (desarrollo, preparación y explotación), generalizando y unificando los conceptos, de tal manera que el titular minero pueda controlar y administrar de forma eficaz el proyecto minero.

BIBLIOGRAFÍA

ARBOLEDA V., Germán. Proyectos, formulación, evaluación y control. AC Editores. 1998.

ENCICLOPEDIA WIKIPEDIA. Bauxita. Disponible en es.wikipedia.org/wiki/Bauxita

KRAVETZ, F. O. Ecología y control de reservorios. Ciencia e Investigación. Argentina. 1997

MUNDO GEOLÓGICO VIRTUAL DE VENEZUELA. Aluminio (Bauxita). Venezuela. 1997. Disponible en <http://www.pdv.com/lexico/museo/minerales/aluminio.htm>

UNIVERSIDAD DEL VALLE. Boletín El observador regional. Disponible en <http://elobservador.univalle.edu.co>

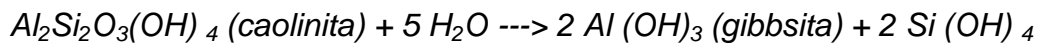
ANEXOS

Anexo 1. Enunciado del proyecto

El producto

La bauxita es una roca sedimentaria de origen químico compuesta mayormente por alúmina y la cual se origina por la meteorización de rocas ígneas en condiciones geomorfológicas y climáticas favorables.

Estas rocas mayoritariamente compuestas por hidróxidos de aluminio derivados de la alteración de los aluminosilicatos que constituyen la mayoría de las rocas y de los sedimentos. Se forman bajo climas tropicales y subtropicales húmedos (en la actualidad, por debajo de los 30° de latitud). El primer estado de la alteración de los silicatos es la formación de minerales arcillosos que, junto con el cuarzo, son los principales constituyentes de las rocas sedimentarias. En las regiones tropicales, sin embargo, el proceso de disolución de los silicatos acaba también finalmente desestabilizando esas arcillas neoformadas. Ese proceso de disolución de las arcillas y de formación de óxidos e hidróxidos de aluminio puede ilustrarse con la siguiente reacción:



La bauxita es un mineral blando, con una dureza que varía entre 1 y 3, y una densidad relativa entre 2 y 2,55. Su color puede variar del blanco al castaño y es de aspecto mate. La bauxita suele encontrarse en agregados del tamaño de un guisante. El color y la paragénesis característicos de la bauxita excluyen cualquier posible confusión con otros minerales.”

La bauxita después de un proceso de transformación se puede obtener en 2 presentaciones: cruda y granular.

En la bauxita se puede mejorar la cantidad de alúmina por medio de un mejoramiento tecnológico de la planta de la empresa. También se puede dejar sin hacerle ninguna transformación debido a que los clientes también solicitan en esta presentación (cruda).

Los usos principales de la bauxita son:

- Industria de los refractarios.
- Manufactura de ladrillos para hornos de arco.
- Industria abrasivos.
- Fabricación de cemento aluminoso.
- Industria química par producción de sales de aluminio tales como sulfatos, cloruro y fluoruro, siendo el sulfato de aluminio el de mayor consumo.

- Industria de tierras activas.
- De colación de productos alimenticios.

Enunciado

La minera JGJ de occidente S.A.S está interesada en adelantar un proyecto para la explotación, transformación y comercialización de Bauxita. La formulación del proyecto proporciona la siguiente información expresada en moneda corriente:

1. El volumen de ventas para el año en que la producción alcanza el 100% se ha estimado en 12.000 Ton a un precio de venta de \$57.000.
2. La fase de inversión tiene una duración de 1 año.
3. La inversión requerida en gastos pre operativos e inversiones fijas es de \$248.000.000 distribuidos de la siguiente manera:

Construcciones y edificaciones	\$ 10.000.000
Maquinaria y equipo	\$280.000.000
Vehículo	\$ 15.000.000
Herramientas	\$ 10.000.000
Equipo de oficina	\$ 25.000.000

4. El costo estimado de los materiales e insumos por unidad producida es

Año 2	3.333
Año 3	3.077
Año 4	2.857
Año 5	2.500
Año 6	2.222
Año 7	2.000
Año 8	2.000
Año 9	2.000
Año 10	2.000
Año 11	2.000
Año 12	2.000
Año 13	2.000
Año 14	2.000
Año 15	2.000
Año 16	2.000
Año 17	2.000
Año 18	2.000
Año 19	2.000
Año 20	2.000
Año 21	2.000

5. La mano de obra por unidad producida es:

Año 2	11.751
Año 3	10.847
Año 4	10.072
Año 5	8.813
Año 6	7.834
Año 7	7.051
Año 8	7.051
Año 9	7.051
Año 10	7.051
Año 11	7.051
Año 12	7.051
Año 13	7.051
Año 14	7.051
Año 15	7.051
Año 16	7.051
Año 17	7.051
Año 18	7.051
Año 19	7.051
Año 20	7.051
Año 21	7.051

6. Los gastos generales de fabricación son \$ 7.617 por unidad producida, cuando el proyecto alcanza el 100% de producción.
7. Los gastos generales de administración tienen un valor anual de \$ 113.980.000.
8. El valor de los gastos generales de publicidad es de \$ 0.
9. La minera JGJ de Occidente S.A.S piensa ejecutar el proyecto en 21 años en los cuales piensa aumentar la producción de bauxita para responder con todo el aumento de pedido que haga la cementera y también para poder ampliar y vender en otras regiones del país.
10. La empresa se constituirá como una sociedad por acciones simplificada, es decir es una sociedad de capitales cuya naturaleza será siempre comercial, independientemente de las actividades previstas en su objeto social. Para efectos tributarios, la sociedad por acciones simplificada se regirá por las reglas aplicables a la sociedad anónima y para efectos laborales se regirá por lo dispuesto en el código sustantivo del trabajo. La creación de la SAS se hace por medio de un documento privado, que debe autenticarse por quienes participan en su suscripción e inscribirse en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio.
11. La minera comenzará funcionando a un 60% en su primer año, al segundo alcanzará el 65%, después seguirá en el 70%, 80%, 90% y 100% en los años

tercero, cuarto, quinto y sexto respectivamente, desde el sexto año en adelante seguirá funcionando al 100%.

12. El periodo en depreciaciones de inversiones fijas es:

- a. Construcciones y edificaciones: 20 años
- b. Maquinaria y equipo: 20 años
- c. Vehículo: 10 años
- d. Herramientas: 10 años
- e. Equipo de oficina: 5 años.

Habrà reposición, con dineros que genere el proyecto de los activos fijos que se deprecien durante la vida del proyecto.

13. Para la inversión inicial se hará por medio de un préstamo bancario el cual se adquirirá en una entidad bancaria que ofrezca la mejor tasa de interés del mercado y será de \$250.000.000, el faltante \$168.000.000 será puesto por los socios partes iguales.

14. Para efectos del cálculo del capital de trabajo se establecen las siguientes necesidades mínimas de activo corriente:

	Días de cobertura
Materiales e insumos	15
Mano de obra directa	15
Gastos generales de fabricación	15
Gastos generales de administración	15

15. Necesidades mínimas de pasivo corriente:

- a. Cuentas por pagar: se considera que el valor de las cuentas por pagar por concepto de materiales e insumos equivale a un periodo de 15 días y por el concepto de gastos generales de fabricación equivale a un periodo de 30 días.

VARIABLES DEL PROYECTO

VARIABLES DEL PROYECTO	AÑO	1 2013	2 2014	3 2015	4 2016	5 2017
(A precios del año 1 del proyecto)						
Numero de años del proyecto		6				
Programa de producción del 100 por ciento		12000				
Programa de producción (porcentaje)				60%	65%	70%
Precio de venta por unidad - dolares				57	57	57
Inversiones fijas - millones (Iniciales y reposiciones)						
* Terrenos			70			
* Edificios			10			
Depreciación		20				
* Maquinaria y equipo			280,0			
Depreciación		20				
* Vehículo			15,0			
Depreciación		10				
* Muebles y enseres			25,0			
Depreciación		5				
* Herramientas			10,0			
Depreciación		10				
Total depreciación			340,0			
Saldo en libros activos depreciables						
Gastos preoperativos (millones)		5	8			
Amortización diferidos						
Costo unitarios en dolares						
* Materiales				3,3	3,1	2,9
* Mano de obra				11,8	10,8	10,1
Gastos generales de fabricación				13	12	11
Gastos generales de administración - millones				114,0	114,0	114,0
Gastos generales de ventas - millones						
Gastos generales de distribución						
Tasa de impuestos		35%				
Dividendos (porcentaje de utilidades netas)		0%				
Prestamos bancarios - millones			250			
Credito abastecedores						
Rendimientos financieros						
Otros recursos (arrendamientos-participaciones)						
Costos financieros (intereses en millones)		21%				
Pago de prestamos (en millones)		10				
NECESIDADES MINIMAS DE ACTIVOS Y PASIVOS CORRIENTES						
		DIAS DE COBERTURA				
Efectivo en caja para cubrir:						
* Materiales e insumos		0				
* Mano de obra directa		15				
* Gastos generales de fabricación		15				
* Gastos generales de administración		15				
* Gastos generales de ventas		15				
* Gastos generales de distribución		15				
Cuentas por cobrar		30				
Existencias:						
* Materiales e insumos		30				
* Productos en procesos		9				
* Productos terminados		15				
* Inventarios de repuestos						
Cuentas por pagar						
* Materiales e insumos		45				
* Mano de obra directa		0				
* Gastos generales de fabricación		0				
* Gastos generales de administración		0				
* Gastos generales de ventas		0				
* Gastos generales de distribución		0				
Otros ingresos						
Otros egresos						
Capital de trabajo (calculado por el programa)						
EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO						
Tasa de inflación		20%				
Tasa de interes de oportunidad del inversionista		14%				
* En terminos corrientes anual		32%				
* En terminos constantes anual						
Tasa para evaluación						

VARIABLES DEL PROYECTO	6 2018	7 2019	8 2020	9 2021	10 2022	11 2023	12 2024
(A precios del año 1 del proyecto)							
Numero de años del proyecto							
Programa de produccion del 100 por ciento							
Programa de produccion (porcentaje)	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Precio de venta por unidad - dolares	57	57	57	57	57	57	57
Inversiones fijas - millones (Iniciales y reposiciones)							
* Terrenos							
* Edificios							
Depreciacion							
* Maquinaria y equipo							
Depreciacion							
* Vehiculo							
Depreciacion							
* Muebles y enseres							
Depreciacion							
* Herramientas							
Depreciacion							
Total depreciacion							
Saldo en libros activos depreciables							
Gastos preoperativos (millones)							
Amortizacion diferidos							
Costo unitarios en dolares							
* Materiales	2,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
* Mano de obra	7,8	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Gastos generales de fabricacion	8	8	8	8	8	8	8
Gastos generales de administracion - millones	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0
Gastos generales de ventas - millones							
Gastos generales de distribucion							
Tasa de impuestos							
Dividendos (porcentaje de utilidades netas)							
Prestamos bancarios - millones							
Credito abastecedores							
Rendimientos financieros							
Otros recursos (arrendamientos-participaciones)							
Costos financieros (intereses en millones)							
Pago de prestamos (en millones)							
NECESIDADES MINIMAS DE ACTIVOS Y PASIVOS CORRIENTES							
Efectivo en caja para cubrir:							
* Materiales e insumos							
* Mano de obra directa							
* Gastos generales de fabricacion							
* Gastos generales de administracion							
* Gastos generales de ventas							
* Gastos generales de distribucion							
Cuentas por cobrar							
Existencias:							
* Materiales e insumos							
* Productos en procesos							
* Productos terminados							
* Inventarios de repuestos							
Cuentas por pagar							
* Materiales e insumos							
* Mano de obra directa							
* Gastos generales de fabricacion							
* Gastos generales de administracion							
* Gastos generales de ventas							
* Gastos generales de distribucion							
Otros ingresos							
Otros egresos							
Capital de trabajo (calculado por el programa)							
EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO							
Tasa de inflacion							
Tasa de interes de oportunidad del inversionista							
* En terminos corrientes anual							
* En terminos constantes anual							
Tasa para evaluacion							

VARIABLES DEL PROYECTO	13 2025	14 2026	15 2027	16 2028	17 2029
(A precios del año 1 del proyecto)					
Numero de años del proyecto					
Programa de producción del 100 por ciento					
Programa de producción (porcentaje)	100%	100%	100%	100%	100%
Precio de venta por unidad - dolares	57	57	57	57	57
Inversiones fijas - millones (Iniciales y reposiciones)					
* Terrenos					
* Edificios					
Depreciación					
* Maquinaria y equipo					
Depreciación					
* Vehículo					
Depreciación					
* Muebles y enseres					
Depreciación					
* Herramientas					
Depreciación					
Total depreciación					
Saldo en libros activos depreciables					
Gastos preoperativos (millones)					
Amortización diferidos					
Costo unitarios en dolares					
* Materiales	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
* Mano de obra	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
Gastos generales de fabricación	8	8	8	8	8
Gastos generales de administración - millones	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0
Gastos generales de ventas - millones					
Gastos generales de distribución					
Tasa de impuestos					
Dividendos (porcentaje de utilidades netas)					
Prestamos bancarios - millones					
Credito abastecedores					
Rendimientos financieros					
Otros recursos (arrendamientos-participaciones)					
Costos financieros (intereses en millones)					
Pago de prestamos (en millones)					
NECESIDADES MINIMAS DE ACTIVOS Y PASIVOS CORRIENTES					
Efectivo en caja para cubrir:					
* Materiales e insumos					
* Mano de obra directa					
* Gastos generales de fabricación					
* Gastos generales de administración					
* Gastos generales de ventas					
* Gastos generales de distribución					
Cuentas por cobrar					
Existencias:					
* Materiales e insumos					
* Productos en procesos					
* Productos terminados					
* Inventarios de repuestos					
Cuentas por pagar					
* Materiales e insumos					
* Mano de obra directa					
* Gastos generales de fabricación					
* Gastos generales de administración					
* Gastos generales de ventas					
* Gastos generales de distribución					
Otros ingresos					
Otros egresos					
Capital de trabajo (calculado por el programa)					
EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO					
Tasa de inflación					
Tasa de interes de oportunidad del inversionista					
* En terminos corrientes anual					
* En terminos constantes anual					
Tasa para evaluación					

VARIABLES DEL PROYECTO	18 2030	19 2031	20 2032	21 2033
(A precios del año 1 del proyecto)				
Numero de años del proyecto				
Programa de produccion del 100 por ciento				
Programa de produccion (porcentaje)	100%	100%	100%	100%
Precio de venta por unidad - dolares	57	57	57	57
Inversiones fijas - millones (Iniciales y reposiciones)				
* Terrenos				
* Edificios				
Depreciacion				
* Maquinaria y equipo				
Depreciacion				
* Vehiculo				
Depreciacion				
* Muebles y enseres				
Depreciacion				
* Herramientas				
Depreciacion				
Total depreciacion				
Saldo en libros activos depreciables				
Gastos preoperativos (millones)				
Amortizacion diferidos				
Costo unitarios en dolares				
* Materiales	2,0	2,0	2,0	2,0
* Mano de obra	7,1	7,1	7,1	7,1
Gastos generales de fabricacion	8	8	8	8
Gastos generales de administracion - millones	114,0	114,0	114,0	114,0
Gastos generales de ventas - millones				
Gastos generales de distribucion				
Tasa de impuestos				
Dividendos (porcentaje de utilidades netas)				
Prestamos bancarios - millones				
Credito abastecedores				
Rendimientos financieros				
Otros recursos (arrendamientos-participaciones)				
Costos financieros (intereses en millones)				
Pago de prestamos (en millones)				
NECESIDADES MINIMAS DE ACTIVOS Y PASIVOS CORRIENTES				
Efectivo en caja para cubrir:				
* Materiales e insumos				
* Mano de obra directa				
* Gastos generales de fabricacion				
* Gastos generales de administracion				
* Gastos generales de ventas				
* Gastos generales de distribucion				
Cuentas por cobrar				
Existencias:				
* Materiales e insumos				
* Productos en procesos				
* Productos terminados				
* Inventarios de repuestos				
Cuentas por pagar				
* Materiales e insumos				
* Mano de obra directa				
* Gastos generales de fabricacion				
* Gastos generales de administracion				
* Gastos generales de ventas				
* Gastos generales de distribucion				
Otros ingresos				
Otros egresos				
Capital de trabajo (calculado por el programa)				
EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO				
Tasa de inflacion				
Tasa de interes de oportunidad del inversionista				
* En terminos corrientes anual				
* En terminos constantes anual				
Tasa para evaluacion				
Fuente: elaboracion propia, julio 2013				

Necesidades mínimas de activos y pasivos corrientes	
	Días cobertura
Efectivo En caja Para cubrir:	
* Materiales e insumos	0
* Mano de obra directa	30
* Gastos generales de fabricación	0
* Gastos generales de administración	30
* Gastos generales de ventas	0
* Gastos generales de distribución	30
Cuentas por cobrar	30
Existencias:	
* Materiales e insumos	0
* Productos en procesos	10
* Productos terminados	15
* Inventarios de repuestos	0
Cuentas por pagar	
* Materiales e insumos	0
* Mano de obra directa	0
* Gastos generales de fabricación	30
* Gastos generales de administración	0
* Gastos generales De ventas	0
* Gastos generales de distribución	0
Otros ingresos	
Otros egresos	
Capital de trabajo (calculado por el programa)	
EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO	
Tasa de inflación	0%
Tasa de interés de oportunidad del inversionista	21%
* En términos corrientes anual	32%