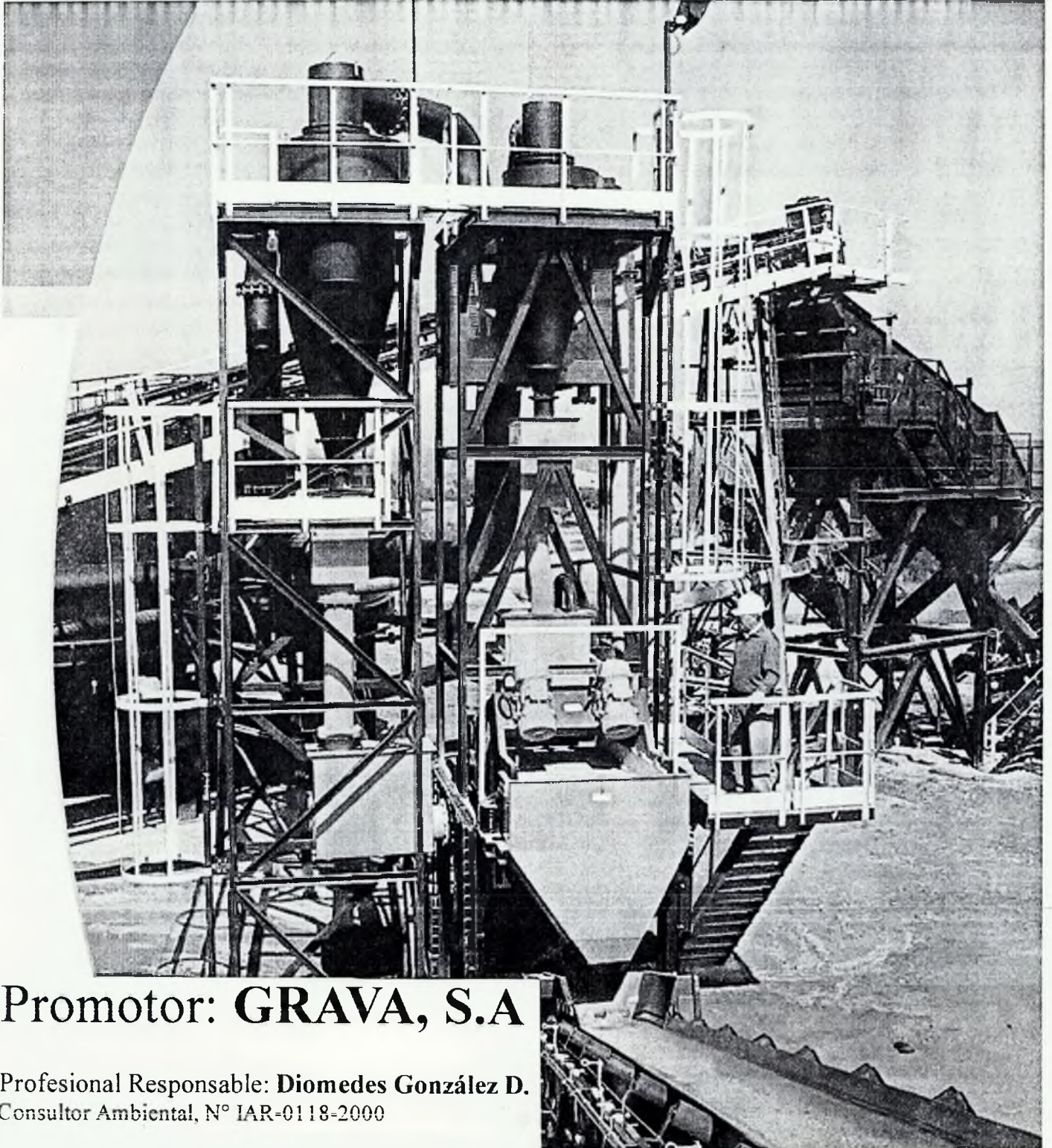


**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA II**

“Instalación de una Planta de Agregados”



Promotor: **GRAVA, S.A**

Profesional Responsable: **Diomedes González D.**
Consultor Ambiental, N° IAR-0118-2000

Quebrada Ancha, Corregimiento de San Juan, Distrito y Provincia de Colón

Diciembre de 2006

Don. A. O. P.

30/17/08

- Impacto ambiental - análisis
- Materiales de construcción
- Agregados (materiales de construcción)

TITN. 163061

SPA
333.714
6589eip
e.l

RESUMEN EJECUTIVO

INDICE

INTRODUCCIÓN

RESUMEN EJECUTIVO

1.0 INFORMACIÓN GENERAL	01
2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	02
2.1 Antecedentes Generales del Proyecto	02
2.2 Objetivo del Proyecto	02
2.3 Justificación del Proyecto	03
2.4 Ubicación geográfica	04
2.5 Acceso al Sitio	04
2.6 Legislación, Normas Técnicas y Ambientales	05
2.7 Descripción de las fases del proyecto	06
2.7.1 Descripción de la fase de Planificación	07
2.7.2 Descripción de la fase de Construcción e Instalación de la Planta	08
2.7.3 Descripción de la fase de Operación	09
2.7.4 Descripción de la fase de Abandono	13
2.7.5 Resumen del Proceso	13
2.7.6 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase	14
2.8 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar	14
2.8.1 Movilización de equipo	16
2.9 Necesidades de recursos durante la construcción y operación	17
2.9.1 Servicios básicos	17
2.9.2 Insumos	18
2.9.3 Mano de obra	18
2.10 Manejo y Disposición de desechos	18
2.10.1 Fase de Construcción e Instalación	18
2.10.2 Fase Operación de la Planta	19
2.11 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo	20
2.12 Monto Global de Inversión	20
3.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE	21
3.1 Descripción del Ambiente Físico	21
3.1.1 Formaciones Geológicas	21
3.1.2 Geomorfología y Topografía	22
3.1.3 Caracterización del suelo	22
3.1.4 Descripción del uso del suelo	23
3.1.5 Capacidad de uso y aptitud	23
3.1.6 Deslinde de la propiedad	24
3.1.7 Clima	24
3.1.8 Hidrología	26
3.1.9 Calidad Atmosférica (Aire)	26
3.1.10 Ruido	27
3.1.11 Erosión y Deslizamientos	28
3.2 Descripción del Ambiente Biológico	28
3.2.1 Características de la Flora	28
3.2.1.1 Especies amenazadas o en peligro de extinción	29
3.2.1.2 Inventario forestal	29
3.2.2 Características de la Fauna	31
3.3 Descripción del ambiente Socioeconómico	31
3.3.1 Uso actual de la tierra en el sector aledaño	32



Handwritten signature and date stamp: 21/02/06

3.3.2	Características de la población	32
3.3.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos	34
3.3.2.2	Índices de mortalidad y morbilidad	34
3.3.2.3	Índices de ocupación laboral	35
3.3.2.4	Equipamiento, infraestructura y actividades económicas	36
3.3.2.5	Percepción de la comunidad sobre el proyecto	37
3.3.2.6	Sitios históricos, arqueológicos y culturales	39
3.3.2.7	Paisaje	39
4.0	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	41
4.1	Metodologías utilizadas para la Identificación de Impactos Ambientales	41
4.2	Análisis de la situación ambiental previa (Línea de Base)	44
4.2.1	Calidad Atmosférica	44
4.2.2	Recursos Hídricos	44
4.2.3	Niveles Sonoros	45
4.2.4	Calidad del suelo	45
4.2.5	Flora	46
4.2.6	Fauna	46
4.2.7	Medio Socioeconómico	46
4.2.8	Medio Construido	47
4.2.9	Patrimonio Paisajístico	47
4.3	Análisis, valoración y jerarquización de los impactos derivados del proyecto	47
4.3.1	Evaluación y análisis de Impactos Genéricos	47
4.3.2	Descripción de los Impactos Ambientales	49
4-3-2.1	Sobre el Medio Físico	49
4-3-2.2	Sobre el Medio Biológico	51
4-3-2.3	Sobre el Medio Socioeconómico	52
4-3-2.4	Sobre el Medio Construido	52
4-3-2.5	Sobre el Patrimonio Histórico y Aspectos Culturales	52
4-3-2.6	Impactos sobre el Patrimonio Paisajístico	53
5.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	56
5.1	Descripción de las medidas de mitigación específicas	56
5.1.1	Medidas para Disminuir la Alteración Atmosférica	56
5.1.2	Medidas para Disminuir el Incremento de los niveles Sonoros	58
5.1.3	Medidas para Disminuir la Alteración de los Recursos Hídricos	59
5.1.4	Medidas para Disminuir la Alteración de la Calidad del Suelo	60
5.1.5	Medidas para Disminuir la Afectación a la Vegetación	60
5.1.6	Medidas para Disminuir la Afectación a la Fauna	61
5.1.7	Medidas para Disminuir la Afectación del Patrimonio Paisajístico	61
5.2	Ejecutor de las medidas de mitigación específicas	61
5.3	Programa de Seguimiento, Vigilancia y Control (Monitoreo)	61
5.2.1	Medidas para Disminuir la Alteración Atmosférica	62
5.2.2	Medidas para Disminuir la Alteración de los Niveles Sonoros	62
5.2.3	Medidas para Disminuir las Escorrentías	62
5.2.4	Medidas para Disminuir la Alteración de la Calidad del Suelo	62
5.2.5	Medidas para Disminuir la Afectación a la Vegetación	62
5.2.6	Medidas para Disminuir la Afectación a la Fauna	63
5.2.7	Medidas para Disminuir la Afectación del Patrimonio Paisajístico	63
5.4	Cronograma de Ejecución	63
5.5	Plan de participación ciudadana	64
5.6	Plan de Prevención de riesgo a la salud y al ambiente	66

5.6.1	Riesgos ambientales y a la salud de los trabajadores generados	66
5.6.2	Salud Ocupacional, Higiene y Seguridad Industrial en Trabajo	66
5.6.3	Higiene y Salud Industrial	66
5.6.4	Seguridad Personal y Precauciones cuando trabaja con motores	68
5.6.5	Medidas para prevenir el riesgo ambiental y a la salud	69
5.6.6	Equipos de Protección Personal	70
5.6.7	Protección para los Oídos	70
5.6.8	Recomendaciones Específicas	70
5.6.9	Control de Ruido	71
5.6.10	Vigilancia Epidemiológica del Ruido	71
5.6.11	Normas y Procedimientos para contratistas y subcontratistas	72
5.7	Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	76
5.8	Plan de Educación Ambiental	76
5.9	Plan de contingencia	76
5.9.1	Componentes del programa	77
5.9.2	Plan de contingencia en caso de incendio	77
5.9.3	Procedimiento de Emergencia en caso de Incendio u otro	77
5.9.4	Programa de Capacitación	77
5.9.5	Acciones a seguir en caso de accidentes	78
5.9.6	Insumos y equipo con lo que se debe contar	79
5.10	Plan de recuperación Ambiental Post-Operación	79
5.11	Costo de la Gestión Ambiental	80
7	CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	81
8	EQUIPO TÉCNICO Y COLABORADORES	82
9	ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Este Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, del Proyecto “**Instalación de una Planta de Agregados**”, que desarrollará la Empresa GRAVA, S.A” en el sector de Quebrada Ancha, corregimiento de Buena Vista, distrito y provincia de Colón, específicamente en las Coordenadas UTM 0646818 y 1024123, tiene como objetivo, proporcionar la información necesaria para lograr un proceso equilibrado en la toma de decisión en lo que respecta al ambiente y el interés público.

Este documento es un mecanismo sistemático y ordenado, fundamentado en estudios multidisciplinarios, descriptivos y predictivos, mediante el cual, se determinan los potenciales impactos ambientales y sociales que generará el proyecto durante las fases de construcción de las obras civiles, instalación y operación la Planta de Agregados, Planta de Hidrociclado, Tanque Clarificador de Alta Capacidad para el tratamiento del material pétreo y recomendar las correspondientes medidas de mitigación si las hubiere.

El documento incluye planteamientos sobre la instalación y operación de la Planta de Agregados, de una manera ambientalmente aceptada y sostenible, contribuyendo a mejorar la calidad de vida del sector, incluyendo una consideración equilibrada de los factores técnicos, económicos, ambientales y sociales.

El presente estudio se realiza en cumplimiento de la Ley N°41 de 1 de julio de 1998, (Ley General del Ambiente), sus leyes complementarias, mediante la cual se crea la Autoridad Nacional de Ambiente y se establece la obligación de someter los proyectos de Inversión, al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental y del Decreto Ejecutivo N°59 de 16 de marzo de 2000, que reglamenta El Capítulo II del Título IV de dicha Ley.

El estudio se realiza teniendo como objetivo, proporcionar la información necesaria para lograr un proceso equilibrado en la toma de decisión en lo que respecta al ambiente y el interés público.

La elaboración de la información básica y su análisis técnico, fue producida por un equipo de técnicos y profesionales especialistas en disciplinas ambientales coordinados por Diomedes González D., N° IAR-0018-2000, a través de guías legales y técnicas de reconocimiento, estudio, muestreos, de elementos en el sitio y entrevistas con los moradores del sector para determinar el estado ambiental del área.

El documento esta integrado por información general de la empresa, Descripción del Proyecto, Descripción del Entorno, Ambiente Físico, Ambiente biológico, ambiente socioeconómico, Identificación de los Impactos Ambientales y Plan de Manejo Ambiental.

Con base en la información disponible y los análisis realizados, se identificaron algunas responsabilidades ambientales, asociadas con la operación de la Planta, que la empresa debe considerar durante la construcción y antes de la puesta en operación de la Planta. Se evaluó el *cumplimiento de la normativa y regulaciones ambientales de Panamá, donde existían estándares*, para identificar responsabilidades ambientales de mayor importancia.

Se hace necesario atender las recomendaciones descritas en este estudio, para garantizar una armonía entre la operación de la Planta, los moradores del área y el ambiente.

RESUMEN EJECUTIVO

Este Estudio de Impacto Ambiental Categoría II, del Proyecto "**Instalación de una Planta de Agregados**", que desarrollará la Empresa GRAVA, S.A" en el sector de Quebrada Ancha, corregimiento de Buena Vista, distrito y provincia de Colón, específicamente en las Coordenadas UTM 0646818 y 1024004, tiene como objetivo construir las obras civiles instalar y operar una Planta de Agregados (triturar y lavado) de material pétreo.

1. Datos generales de la empresa

La empresa GRAVA, S.A, promotora del proyecto, se encuentra registrada en el Tomo 949, Folio 523, Asiento 111359, de la sección de Personas Mercantiles, desde el 27 de junio de 1973, actualizada en la Ficha 761, Rollo 25, imagen 373, de la Sección de Micropelículas (Mercantil).

Sus Dignatarios son:

Presidente	José Agustín Moscoso A
Vice-Presidente	Sergio Egloff
Tesorero	Eric Fresch
Secretario	María de Alba
Presidente de la Junta Directiva	Gabriel MA, Restrepo

La Representación Legal de la empresa la ejerce el Presidente José Agustín Moscoso A. Persona a contactar en la Empresa es el Licenciado Gustavo Pinilla, Teléfono 216-2738.

Información sobre el consultor.

El consultor responsable de la elaboración del Estudio es el señor Diomedes González D. Número de registro en la ANAM: IAR - 0118-2000, Teléfono 6675-3479 y 251-3479.

2. Descripción del proyecto.

Este Estudio Impacto Ambiental que hoy se presenta a la consideración de las autoridades, se realiza exclusivamente para la instalación y operación una Planta de Agregados, con capacidad entre 250 y 350t/h con trituración primaria, secundaria, cernidores y una Planta de Hidrociclonado para la producción de arena y planta de manejo de agua para su reutilización (Tanque Clarificador de Alta Capacidad). Producción de cuatro (4) materiales principales Capa base (1½"-0), ASTM 56; ASTM 8 y Arena. Todo lo anterior lo realiza la empresa con el objetivo de asegurar el suministro de agregados a precios competitivos de forma ambientalmente sostenible

El acceso principal al sitio del Proyecto se realiza, por la carretera Transistmica, a la altura de sector de Quebrada Ancha, Nuevo San Juan, entrada de la Planta de Cemento Panamá, luego se recorren unos 400 metros hasta llegar al sitio en donde será instalada la Planta.

2.1 Descripción de la fase de Construcción e Instalación de la Planta

Para la operación de la Planta, la empresa debe construir las obras civiles necesaria: oficinas, cuarto de control, taller de mantenimiento, laboratorio de suelo, una garita de control de entrada y

salida, una balanza. Se habilitará un sitio como patio de acopio, instalará una tubería de aproximadamente 950 metros de largo, desde los antiguos tanques de almacenamiento de agua de la Planta Cemento Panamá. Para llenar los tanques de agua la empresa utilizará el mismo sistema que utilizaba la Planta Cemento Panamá, abastecerse de una presa construida en Quebrada Ancha y en donde existe una toma de agua. Construirá además; tres balsas para el lodo resultante del lavado del material triturado. (

REHABILITACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO

(Se habilitará el camino de acceso a la Planta, incluyendo el drenaje pluvial, la calzada y el pavimento. Será construida la garita de seguridad el almacén y el taller de mantenimiento.)

INSTALACIÓN LINEA DE TRANSMISIÓN

(Se instalará una línea de transmisión de 13.8 Kv y 1.2 kilómetros de distancia, desde la subestación ubicada en Cemento Panamá, contigua a la carretera hacia Colón.)

(Para la instalación de la planta será necesario construir las fundaciones, la base para: La Tolva de Alimentación, sistema de trituración Primaria, soportes para las Bandas Transportadoras, Triturador secundario, Sistema de Clasificación (Cribas), sistema de lavados de finos, Tanque Clarificador. Construcción del muro de contención para desniveles.)

INVERSIÓN

(La empresa tiene estimado una inversión superior a los B/. 4, 011,000.00 de Balboas)

2.2 Descripción de la fase de Operación

Cuando las obras civiles, necesarias para la operación de la Planta, haya sido construida y la Planta haya sido instalada, se procede a recibir el material pétreo proveniente del frente de extracción. **Una vez, a roca es dispuesta en la tolva trituradora, se inicia la etapa de operación objeto de este estudio ambiental.**

Trituración

El material pétreo es descargado en la tolva de la Planta, luego se alimenta a la trituradora, primaria, secundaria, las cuales mediante severo impacto las reduce a tamaños menores, mediante correas transportadoras, el material es transportado a una criba de diferentes tamaños, clasificando el material por tamaños. El material triturado, y clasificado por las mallas según tamaños requeridos es transportado y apilado por las bandas transportadoras no integradas.

El proceso de trituración de la roca se desarrolla de siguiente manera:

Trituración Primaria: Las rocas son descargadas en la tolva de recepción, en donde se localiza un alimentador de rejilla vibrante, que lleva las rocas al impactador Horizontal primario de mandíbulas quebradora. La roca es triturada y llevada a través de un transportador a la criba clasificadora.

Cribado: La roca triturada cae sobre la criba vibrante, se criba en mallas de acero con tres diámetros diferentes de cribado. Las rocas que no pasan el diámetro de la malla mayor, caen directamente al Impactador Horizontal secundario. Las fracciones de rocas que logran pasar cada una de las mallas caen en diferentes cintas transportadoras que descargan los diferentes productos obtenidos en el patio de acopio de la planta, formando conos.

Tratamiento de Agregados

La operación de la Planta se realizará la vía húmeda, consecuentemente la generación de polvo es mínima. Las soluciones ambientales en este tipo Plantas de Agregados, se da en las primeras etapas del lavado de los agregados gruesos, mediante un aporte racional de agua cruda, (86m³) por hora, la cual será reciclada, minimizando de esta manera la pérdida de agua y arena.

A fin de recuperar las partículas finas, la empresa utilizará hidrociclones en el lavado de los agregados. El empleo de hidrociclones se utiliza para recuperar las arenas finas perdidas por lavadores convencionales, alcanzando un mayor aprovechamiento, simplificando y reduciendo al mismo tiempo los costos de las etapas finales del tratamiento de agua.

Lavado de Agregados

Esta Planta consistente básicamente en una criba receptora, provista de una bomba centrífuga, diseñada para el bombeo de pulpas de sólidos en suspensión, la cual alimenta al hidrociclón que efectúa el lavado, descargando sobre un escurridor que realiza la función de desaguado antes de su almacenamiento definitivo.

Los ciclones son indispensables en el Lavado de arenas, para eliminar las partículas finas nocivas inferiores a 50-150 micras y recuperar arenas finas perdidas en el rebose de lavadores de arena convencionales.

Uno de los medios más simples para eliminar estas partículas finas, es su puesta en suspensión (partículas finas y materia orgánica), o bien su disolución (arcillas) mediante la ayuda de un medio líquido, para posteriormente eliminar éste, y con las partículas indeseables)

Mediante un detallado estudio de la variables del proceso, se ha determinado cual es la planta idónea para instalar, que consta de un módulo compacto de reducidas dimensiones. Su diseño ofrece notables ventajas al usuario que se traducen en rapidez de montaje, facilidad de operación, escaso mantenimiento y baja ocupación de espacio.

Funcionamiento

El material de alimentación, procedente de una criba vibrante, es conducida a un grupo de Bombec, desde el cual es bombeado al Hidrociclón, el cual elimina las partículas no deseadas. El producto lavado, obtenido en la descarga de Hidrociclón es conducido al Escurridor Vibrante para reducir la humedad del producto final, así conseguir un material fácilmente manipulable de la máxima calidad. El rebose del hidrociclón conteniendo las partículas rechazadas es evacuado a fosas de decantación o a las etapas de Clarificación y filtración que permiten minimizar el impacto ambiental y la adecuada reutilización del agua empleada en el proceso. El lavado de las arenas crea finalmente un vertido o efluente de aguas que transportan en suspensión todas las materias y partículas indeseables, que han sido eliminadas durante el lavado.

Estas aguas deben ser tratadas, convenientemente mediante sistemas de clarificación, antes de su vertido definitivo, para evitar dañar más de lo deseable entorno. En nuestro caso el agua será reutilizada.

Clarificación de Aguas

El proceso de clarificación que se utilizará es el de sedimentación forzada con clarificadores, mediante el empleo de agente químicos, (floculantes). El uso de floculantes posibilita la obtención instantánea de agua de buena calidad que puede ser evacuada cumpliendo, inclusive especificaciones ambientales. Obviamente el agua clarificada es de calidad suficiente, como para ser evacuada a las cuencas fluviales, sin embargo en nuestro caso la empresa ha planificado el rehúso del agua, reduciendo al mínimo el consumo de agua cruda. |

Los tanques clarificadores-espesadores de alto rendimiento recogen los últimos desarrollos en la sedimentación forzada, con un diseño derivado del tanque convencional, pero teniendo en cuenta los espectaculares avances en instrumentación y control, y el empleo de los floculantes de última generación, que son los que realmente han permitido su desarrollo.

La pulpa de alimentación, que ya entra al tanque parcialmente floculada, se introduce a través del lecho fluido (sólido) creado en el fondo del tanque, forzándose la mezcla íntima de las partículas sólidas con el floculante, y multiplicándose así el efecto del mismo.

Las aguas clarificadas, en su trayectoria hacia la superficie superior, deben atravesar el lecho fluido, actuando el mismo como un filtro que retiene las partículas sólidas, de modo que se obtiene un agua de rebose de extrema claridad.. |

La naturaleza arcillosa y plástica de los sólidos espesados y su particular reología una vez sedimentados en el fondo del tanque, ha conducido a un diseño específico de los clarificadores empleados en esta actividad. Un sistema de control múltiple cubre las diferentes situaciones que se presentan en los Clarificadores de Alto Rendimiento con estos sólidos arcillosos.

Todos los dispositivos, junto con los que controlan el sistema de extracción de lodos, bomba centrífuga con velocidad variable y válvulas automáticas, se integran en el armario de control y mando del clarificador, decidiéndose caso por caso, y en ocasiones alternativamente, cual de los dispositivos se utiliza como control prioritario.

Cualquiera de los sistemas adoptados, bien el nivel de la interfase o par de accionamiento, manda una señal proporcional a su altura, actuando sobre el sistema de extracción de lodos, bien sea, bomba de evacuación o válvula de descarga, de modo que la extracción de lodos se trata de mantener continua y uniforme en concentración de sólidos a lo largo del tiempo, lo que permite reducir las pérdidas de concentración de sólidos en torno al 40-55% en peso, lo que significa una simplificación del sistema de filtración posterior.

Filtración de Lodos

En el proceso de clarificación, además de obtener agua clarificada lista para su reutilización, se obtiene simultáneamente la fracción sólida en forma de pulpa espesa. Los lodos obtenidos, se transportarán a las Balsas para lodos mediante bombeo. |

BALSAS
PARA LODOS (?)

Resumen del Proceso

El camión deposita el material de caliza en el alimentador ó Hydrostroke Feeder, luego el material pasa al Roller Screen N°1, el cual deja pasar materiales menores de 80mm. El material retenido pasa al triturador primario: El material menor de 80mm, pasa al segundo Roller Screen N°2, dejando pasar solo material menor a los 35mm (1½" - 0"), o sea una capa base, obteniendo así el primer producto. El material mayor a los 80mm, pasa directamente junto con el material que pasa por el IMPACMASTER al Cernidor N°1, de tres pisos con mallas de 50mm, 25mm y 12mm. En este cernidor empieza el lavado de los materiales para garantizar la calidad en los agregados. Los productos que son retenidos por las mallas de 50mm y 25mm pasan a un triturador de impacto horizontal secundario llamado IMPACMASTER S300, el material triturado se regresa al cernidor N°1, el material que pasa la malla de 12mm del cernidor N°1, y parte del material con tamaño de 25mm pasa a un cernidor N°2, el cual consta de dos pisos, con mallas de 12 mm y de 6mm, de este cernidor se obtiene los agregados de 6.4-12mm (piedra ASTM #8) y 12.0 a 25.0mm (piedra ASTM #56), en este cernidor también tenemos proceso de lavado. El material menor a los 6 mm pasa por un hidrociclón para la producción de arena.

Toda el agua que se utiliza en el Cernidor N°1, Cernidor N°2 y el Hidrociclón pasan a un Tanque Clarificador de 10m de diámetro y altura de 4.75m, el cual cuenta con un equipo de preparación y dosificación de floculante, el agua pasa a un segundo tanque de 100m³ para el agua clarificada, la cual se va a utilizar nuevamente en el proceso.

El lodo que se separa por acción del floculante, se deposita en el fondo del tanque clarificador, este lodo es depositado mediante una bomba de lodo a unas tinajas de lodo, para su manejo.

TINAS DE LODO

2.3 Mano de obra

Durante la construcción de la Infraestructura civil, la instalación de la Planta se requerirán más de 30 trabajadores. Durante la Operación de la Planta se necesitarán unos 25 trabajadores.

Descripción de Acciones o Actividades del Proyecto

N°	Acciones	Descripción
1	Limpieza de la cobertura vegetal	Se refiere a la eliminación de la capa vegetal, limpieza del terreno, estrictamente en donde se ubicará la planta y la facilidades requeridas para la operación.
2	Transporte de la maquinaria	Se refiere al transporte de la maquinaria desde el puerto de Cristóbal hasta el sitio en donde será instalado
3	Habilitación del camino de acceso ✓	Actividades requeridas para habilitar el camino de acceso. ✓
4	Construcción y operación de balsas de para lodos ✓	Se refiere a las actividades requeridas para la construcción y operación de las fosas para lodos ✓
5	Instalación de Línea de Transmisión de 13.8 Kv	Se refiere a la actividades requeridas para instalar la línea de transmisión eléctrica desde las sub-estación hasta la planta (1.2 Kms).
6	Construcción de taller de mantenimiento ✓	Actividades de nivelación preparación del terreno para el Taller de mantenimiento ✓
7	Operación del Taller de mantenimiento ✓	El uso del taller producirá ciertos desechos que si no son tratados adecuadamente pueden causar inconvenientes ✓
8	Construcción y Operación del laboratorio de suelo	La construcción y el uso del laboratorio producirá ciertos desechos que si no son tratados adecuadamente pueden causar inconvenientes
9	Construcción de patio de acopio ✓	Actividades requeridas para habilitar el patio de acopio del material procesado ✓
10	Instalación una tubería de agua cruda	Actividades necesarias para instalar la tubería de agua cruda desde el embalse
11	Construcciones de las fundaciones	Actividades necesaria para construir las fundaciones de la Planta
12	Instalación de la Planta	Actividades necesarias para instalar la planta
13	Operación de la Planta	Trituración, Lavado de material, Uso de hidrociclón, Uso de tanque Clarificados

3. Características del área de influencia del proyecto.

El sitio en donde será instalada la Planta, en el pasado fue parte del área de extracción de la empresa, sin embargo hoy día el sitio se ha recuperado y se encuentra cubierto en su gran mayoría con pasto faragua (*Hipharremia ruffa*) y paja gringa (*Sacharum spontaneum*). **VEGETACIÓN**

La zona N° 1 de la Concesión de extracción EXTRACCIONES ARCI-CAL, S.A. en donde será instalada la Planta, es atravesada por la Quebrada Ancha, afluente del Río Gatuncillo, y este a su vez, es afluente del Río Chagres, que vierte sus aguas en la Cuenca Hidrográfica del Canal. Esta quebrada se encuentra a unos 750 metros de la Planta. **QUEBRADA ANCHA**

La empresa ha planificado abastecerse de agua de la Quebrada Ancha, para esto la Empresa Cemento Panamá, de la cual es subsidiaria GRAVA, S.A, se encuentra realizado los trámites ante la ACP para la concesión de uso de agua. Este recurso hídrico, sin embargo no será afectado con la construcción e instalación y operación de la Planta.

3.1 Formaciones Geológicas

Las rocas que afloran en las zonas en donde se instalará la Planta, corresponden a la formación geológica denominada Panamá, Caimitillo y Gatuncillo, compuestas por rocas caliza algácea y foraminífera y roca arcillosa. Esta roca calcárea forma parte del denominado sinclinal de Quebrada Ancha

La región estudiada se encuentra en un ambiente cuyo substrato está constituido por depósitos de rocas sedimentarias formadas por deposición de mar poco profundo, creando areniscas, esquisto arcilloso, lutita y caliza arrecifales, algáceas y foraminíferas de diferente coloración producto de la meteorización y alteración de los minerales en el área.

3.2 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo

La planta será instalada en los terrenos que por años (desde la década de los 70) han sido utilizados para la extracción de roca caliza, de manera el uso del suelo será compatible.

3.3 Descripción del uso del suelo

Las Fincas 15159, 4086, 990, 10213, 10214, 283 y la finca 651 ubicadas en la Localidad de Quebrada Ancha, Corregimiento de San Juan, distrito y provincia de Colón, de acuerdo con la ley 21 de 2 de julio de 1997, se ubican dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, bajo las Categorías: Áreas urbanas, Sub-Categoría área residenciales, viviendas de baja densidad y la Categoría áreas con limitaciones y restricciones de uso, Sub-categoría áreas no desarrollables. La Finca 651, está afectada por dos categorías. La Categoría de áreas de producción rural Sub-Categoría área pecuaria y la categoría áreas con limitaciones y restricciones de uso, Sub-Categoría áreas no desarrollables.

El sitio en donde será instalada la Planta, por años ha sido utilizada como área de extracción de roca caliza por la empresa. Sin embargo el sitio es apropiado para instalar la maquinaria propuesta como el que hoy nos ocupa.

3.4 Clima

El área en estudio está dentro del Clima Húmedo Tropical, según la clasificación de Koppen, cuyo rango de precipitación anual es mayor de 5,500mm. Uno o más meses con precipitaciones menores de 60mm, temperatura media mayor de 18°C y variaciones de temperatura menores de 5°C, la humedad relativa generalmente está, entre 85 y 93%, siendo las mañanas más húmedas que las tardes, la temperatura promedio es de 26.5°C.

El régimen térmico y análisis de los registros de temperatura de la Estación de Gatún, indica una gran uniformidad del régimen de temperatura en el sector. En esta Estación la oscilación media anual, o sea la diferencia de temperatura entre el mes, más caliente y el mes más, frío, es de 1.81°C, con 28.7°C para el mes más caliente (Abril) y 26.89°C para el mes más frío (nov). La temperatura media anual es de 27.00°C; la media anual de las Máximas, es de 28.45°C y la media anual de las mínimas es de 25.65°C, la oscilación media diaria es de 2.80°C.

El promedio mensual de la dirección del viento en grados es: Enero 359; Febrero 360; marzo 357, abril 356; mayo 338; junio 307; julio 315; agosto 288; septiembre 233; octubre 9; noviembre 300 y diciembre 348. El promedio de la Dirección del viento es de 316.67 grados.

3.5 Hidrología

La hidrología del área en donde se instalará la planta pertenece a la cuenca Hidrográfica del Río Chagres, la cual a su vez es parte de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Próximo al sitio (aproximadamente 750 metros), se encuentra la Quebrada Ancha afluente del río Gatuncillo.

Esta quebrada fue embalsada con el fin de establecer un lago artificial, el cual tiene 20.1 hectárea de espejo de agua. Este lago ha sido de usos múltiples como: estabilización de caudales, para uso como agua de enfriamiento de equipo de la fabrica de Cemento Panamá, reforestación, recuperación y mejoramiento de la fauna silvestre de ecosistemas acuáticos, paisajismo, pesca, recreación y turismo, para los trabajadores de las empresas y comunidades aledañas.

No se realizaron análisis de agua porque en el sitio en donde se instalará la Planta no existen recursos hídricos.

3.6 Calidad Atmosférica

Cerca del sitio en donde se instalará la Planta, la empresa tiene un frente de extracción de piedra caliza, de manera que durante el proceso de voladuras y de llenada de los camiones que transportan el material hacia la cantera, de cierta manera alteran la calidad atmosférica, sin embargo durante la elaboración del estudio, quizás por ser durante la época de lluvias no se observó alteración atmosférica que pudiese ser un inconveniente para la salud de los pobladores del sector. El aire es considerado de buena calidad.

3.7 Ruido

El sitio en donde será instalada la Planta, se encuentra alejado de las zonas de desarrollo rural, consecuentemente la perturbación los niveles de ruido sin la operación de la Planta son muy

bajos. Los únicos ruidos que se sienten en el sitio, son el cantar de los pájaros, y el ruido del viento, el transitar de algunos vehículos. Los niveles de ruido tomados en el sitio fueron de, entre 54 y 60 dB.

No se detectan ruidos altos en el área, en tanto esta situación puede variar con el desarrollo del proyecto pues potencialmente generará ruidos que tendrán que ser controlados mediante el mantenimiento adecuado de la Planta y pesado que intervendrá en la operación.

3.8 Características de la Flora

En el área en donde se instalará la Planta, se encuentran presentes los ecosistemas terrestres y tres comunidades naturales de plantas básicas, bosque secundario, bosque de galería y pastizales. La planta será instalada específicamente en área estrictamente de pastizales.

La vegetación del sitio que será habilitado para instalar la Planta, esta compuesta principalmente por paja gringa (*Sacharum spontaneum*). El sitio para el camino de acceso está compuesto principalmente por teca (*Tectona grandis*), Gramínea (*Paspalum, sp; Penissetunm sp; Cynodon dactylon; Cenchrus Browni; Brachiaria sp* y *Cyperaceae Dicromena, Cyperrus sp.*). con especies pioneras tales como Guacimo (*Guazuma ulmifolia*), Jobo (*Spondias mombis*), guarumo (*Cecropia peltata*) y Macano (*Diphisa robinoides*). No se observaron árboles, ni arbustos en este sitio en donde será instalada la Planta.

CAMINO DE ACCESO

En el área se observan plantaciones de Teca, plantados por la empresa Cemento Panamá, S.A., con fines comerciales, sin embargo, éste no es un árbol originario de la zona, sino que su presencia se da con fines de reforestación comercial. Estos árboles, de teca, se presentan en muy buenas condiciones forestales debido a que la empresa cuenta con un plan de manejo forestal de esta reforestación.

3.9 Características de la Fauna

En el ecosistema terrestre la Clase Aves es la más abundante: garza, garza garrapatera, gallinazo, halcón, águila, nonca, polla sultán, galito de agua, pericos, loros, guacamayas, cazangas, martín pescador, playeritos, carpintero, aves cantoras, mosqueteros, saltarines, golondrinas, vereos, reinitas, tángaras, pájaro ardilla. La Clase Mammalia esta representada por la zorra común, perezoso de dos dedos, armadillo, poncho, nutria. La clase Amphibia pos sapos y ranas, sapo común. La Clases Reptilia por iguanas, lagartijas, meracho, boriguero, serpientes no venenosas bejuquilla, serpientes venenosas "X", babillo.

SERPIENTES VENENOSAS
EEPE

3.10 Descripción del ambiente Socioeconómico

La provincia de Colón es la segunda en importancia socioeconómica y política del país. Está ubicada en el sector Atlántico, con una superficie de 4,890.1 km² y una población, según el Censo de Población y Vivienda, que realizó la Contraloría General de la República, de 2000, 204,808 habitantes y una densidad de población de 41.1 personas por kilómetro cuadrado.

3.11 - Uso actual de la tierra en el sector aledaño

El sector en estudio ha sido utilizado desde la década de los setenta para la extracción de roca caliza. Cuando la Nación, mediante Contrato N° 43 de 17 de abril de 1974, le otorga a la sociedad EXTRACCIONES ARCI-CAL S.A, derechos exclusivos de extracción de minerales no metálicos (piedra caliza y arcilla) en dos zonas, ubicadas ambas en la provincia de Colón. Estos derechos le fueron otorgados por un periodo de 20 años.

El corregimiento San Juan tiene una superficie de 41.7km², con una población para el año 2000 de 13,258 habitantes, de estos 6,909 son varones y 6,359 mujeres, representando un índice de masculinidad de 108.6. La densidad de la población es de 318.2 hab/km².

El sitio en donde se instalará la planta, es propiedad de la empresa EXTRACCIONES ARCICAL, S.A., tal como se puede apreciar en el anexo N° 1 las fincas adyacentes son propiedad de Cemento Panamá, S.A.. Sin embargo dentro de esta finca, específicamente en el sitio en donde será instalada la Planta, reside una familia desde hace más de 40 años.

3.12 Sitios históricos, arqueológicos y culturales

El sitio en donde será instalada la Planta en el pasado fue utilizado por la empresa como frente de extracción de material pétreo. Al finalizar los trabajos el terreno quedó relativamente plano y hoy día este sitio se encuentra llena de herbazales, de manera que no existe sitios históricos, arqueológicos ni culturales

3.13 Paisaje

El paisaje del sector en donde se instalará la Planta, se encuentran presentes los ecosistemas terrestres compuestos por algunas reforestaciones y pastizales. La planta será instalada específicamente en área estrictamente de pastizales. No se consideran ecosistemas únicos dentro de un polígono chico con desarrollo antropogénico en todo su perímetro, a parte de que su condición ecológica sistemáticamente no es estable.

Descripción de Factores Ambientales

N°	Factores Ambientales	Descripción
1	Calidad del Aire	Se refiere a las características físico-químicas del aire en la zona circundante al proyecto.
2	Calidad del Agua	Se refiere las características físicoquímicas del agua del sector en el área del proyecto.
3	Niveles sonoros	Se refiere a los niveles de ruido que actualmente se perciben en el área.
4	Paisaje	Escenario natural desde el punto de vista visual en el área del proyecto.
5	Flora	Conjunto de especies vegetales que componen las áreas verdes del sitio del proyecto.
6	Fauna	Se refiere a los animales que habitan en el terreno del proyecto.
7	Calidad y Uso de Suelos	Componente superficial de la tierra compuesta por minerales, materia orgánica, microorganismos dentro del sitio de extracción y uso que actualmente se le da al suelo.
8	Salud Pública	Se refiere al estado de salud en que la población normalmente ejerce sus funciones.
9	Salud Ocupacional	Estado en que el trabajador ejerce normalmente sus actividades.
10	Riesgos laborales	Posibilidades de accidentes que se presentan con la ejecución de las diferentes actividades

4. Información sobre problemas ambientales críticos generados por el proyecto

La construcción e instalación de la Planta se pueden generar polvo y ruido, los cuales pueden causar inconvenientes a la población. Sin embargo la Planta operará vía húmeda de manera que la generación de polvo será mínima. POLVO e RUIDO

5. Descripción de los impactos positivos y negativos generados por el proyecto.

Utilizar una Planta de Agregados y una Planta de Hidrociclado para la producción de arena, lavadores de gruesos y planta de manejo de agua para su reutilización (Tanque Clarificador de Alta Capacidad), asegura el suministro de agregados a precios competitivos de forma sostenible, constituyéndose, en un impacto positivo significativamente importante.

- La producción de Arena Industrial, con el sistema que ha propuesto la empresa, se convierte en impacto positivo debido a que se ofrecerá al mercado un producto que puede reemplazar el uso de la arena de río y arena submarina, disminuyendo de esta manera los impactos, tanto en las playas como en los ríos.
- Aplicar un proceso vía húmeda con reutilización del agua del proceso tratada, disminuye considerablemente la generación de material particulado (polvo).
- Las soluciones ambientales en este tipo de Plantas, se da en las primeras etapas del lavado de los agregados gruesos, mediante un aporte racional de agua cruda, (86m³) por hora, la cual será reciclada, minimizando de esta manera la pérdida de agua y arena.
- El uso de hidrociclones para recuperar las arenas finas perdidas por lavadores convencionales resulta importante, máxime, cuando se desee alcanzar el mayor aprovechamiento posible del recurso, simplificando y reduciendo al mismo tiempo los costos de las etapas finales del tratamiento de agua.

DISPOSICIÓN Y MANEJO DE LAS ARENAS FINAS PERDIDAS.

a. Alteración de la Calidad Atmosférica

Durante las actividades para la instalación y operación de la Planta, pueden provocar el levantamiento de partículas de material particulado (polvo), provocando alteración de la calidad físico-química de la atmósfera. Los motores de combustión interna de los camiones, así como la maquinaria utilizada para el movimiento de tierra, producen gases tóxicos, que pueden alterar la calidad atmosférica.

b. Impactos sobre los Recursos Hídricos

Durante las actividades para la instalación y operación de la Planta, aunado al tipo de suelo franco arenoso, pueden producir pérdida de suelo, y sedimentación, lo cual puede causar alteración de la calidad de los recursos hídricos (aumento de la turbiedad del agua) debido a las escorrentías, y erosión, causando de esta manera la disminución del oxígeno libre en el agua.

El suelo puede ser contaminado con grasas, aceites y lubricantes de los camiones y maquinaria en general y posteriormente con las escorrentías pueden transportar este suelo contaminado y contaminar los recursos hídricos.

c. Incremento de los Niveles Sonoros

Durante las actividades para la instalación y operación de la Planta se pueden causar un incremento de los niveles de ruido. Este impacto es de carácter negativo, con un grado de perturbación ambiental escaso, su importancia es baja, su extensión es local, es probable que ocurra y es reversible una vez los trabajos finalicen.

d. Impactos sobre la Calidad del Suelo

Se producirá la pérdida de la capa fértil del suelo debido a la remoción de la capa vegetal que lo mantiene cohesionado, eliminando nutrientes y alteración de la capacidad estructural del suelo y compactación del suelo.

Los suelos también pueden ser contaminados con grasas y combustibles provenientes de la operación del taller y de los camiones, la maquinaria y equipo pesado utilizadas en el proyecto.

e. Sobre el Medio Biológico

Los impactos generados sobre el medio biótico, no pueden ser considerados como importantes debido a la escasa existencia y la significativa alteración que ha sufrido en el pasado. La perturbación sobre el medio biótico es de carácter negativo, los impactos no serán significativos, serán de baja importancia ambiental, el riesgo de que ocurra es alto, permanente y es reversible.

El impacto en la vegetación principal consiste en la remoción y pérdida de la cobertura vegetal, lo cual a su vez crea otros impactos como: la pérdida de especies vegetales; implica la disminución de la biomasa, la alteración del paisaje, la modificación del hábitat de ciertas especies de fauna, y la aceleración de inducción de la erosión.

f. Sobre el Medio Socioeconómico

Durante la construcción de las obras civiles y durante la instalación de la operación de la Planta se generarán una serie de impactos, que pueden afectar la salud de los moradores del sector. Entre los potenciales impactos se pueden mencionar los siguientes:

Incremento de los niveles de ruidos por la operación de la Planta; la generación de partículas suspendidas, (polvo); gases, producto de la combustión de combustibles; el peso del equipo pesado y los camiones puede afectar la calle de acceso, la cual no está diseñada para soportar tanto peso, son afectaciones que el proyecto puede generar hacia el medio socio-económico.

g. Sobre el Medio Construido

La vía de acceso (hacia la comunidad de Sardinilla), de cierta manera podrá verse afectada por el paso de la maquinaria y equipo pesado que transportará la maquinaria desde el puerto de Cristóbal hasta el sitio en donde será instalada. Esta vía también se puede ver afectada por el constante transitar de los camiones que llegarán a la Planta para abastecerse de material pétreo ya tratado.

h. Impactos sobre el Patrimonio Paisajístico

La alteración en la armonía de la dinámica del paisaje, pudiese catalogarse como negativa, sin embargo desde hace muchos años la empresa ha levantado un muro de tierra, el cual ha reforestado, principalmente con teca. Este muro actúa como una barrera que evita que las instalaciones que se construyan puedan ser observadas desde la vía que conduce hacia la comunidad de Sardinilla.

Análisis, Valorización y Jerarquización de los impactos derivados del proyecto

Identificación de Impactos Ambientales

Fase del Proyecto	Actividad	Impacto Ambiental
Etapas de Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de factibilidad, • Cálculos y dibujos, • Análisis de suelo, • Estudio de Impacto Ambiental. • Tramitación de los permisos Gubernamentales 	<ul style="list-style-type: none"> • Durante esta etapa no se generan impactos negativos. <p>Las actividades que se desarrollan en esta fase generan fuentes de empleo, para diferentes profesiones (arquitectos, ingenieros, abogados, dibujantes, consultores, etc)</p> <p style="text-align: center;">(los impactos que se generan en esta etapa son positivos)</p>
Construcción e Instalación de la Planta	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del área • Limpieza de la cobertura vegetal • Habilitación del camino de acceso • Construcción y operación de balsas de para lodos • Construcción y operación de taller de mantenimiento • Instalación de la Planta • Construcción de Infraestructuras civil (cimientos, levantamiento de las paredes, emparillado instalación de la red de tuberías de agua cruda, sistema sanitario, sistema eléctrico y fundido de planchas de concreto para piso, instalación de la recibo de concreto) • Construcción del sistema de recolección de aguas residuales de la Planta. • Instalación de Línea de Transmisión y agua potable • Transporte de la maquinaria desde el Puerto hasta el sitio en donde será instalada y movimiento de camiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de los niveles Ruido; • Alteración de la calidad atmosférica debido a la generación de polvo. • Generación de lodo, erosión y sedimentación en época de lluvias, • Alteración de la composición y estructura del suelo debido a la compactación, • Contaminación del aire por gases contaminantes, • Contaminación por desechos sólidos, • Generación de fuentes de empleo, • eliminación de la cobertura vegetal, • Alteración del paisaje, • Generación de fuentes de empleo directos e indirectos, • Riesgo de accidentes. • Alteración de la calidad del suelo por aceites y grasas, • Alteración de la calidad del suelo por aceites y grasas; • Incremento de los niveles ruido; • Alteración de la calidad atmosférica debido a la generación de polvo. • Generación de gases contaminantes y desechos sólidos • Riesgos de accidentes. • Escombros y desechos de la construcción • Alteración del tráfico vehicular por entrada y salida de camiones al proyecto • Alteración del paisaje • Generación de fuentes de empleos directos e indirectos. • Incremento de los niveles ruido; lodo y erosión en época de lluvias, alteración de la calidad del suelo por aceites y grasas, generación de gases contaminantes y desechos sólidos. Generación de fuentes de empleo • Incremento de los niveles ruido y desechos sólidos. • Generación de fuentes de empleo. • Alteración de la vegetación • Incremento de los niveles ruido; generación de polvo altera la calidad del aire en época seca; lodo y erosión en época de lluvias, alteración de la calidad del suelo por aceites y grasas, generación de gases contaminantes.
Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Trituración del material pétreo. • Lavado de Arenas, • Utilización de la Infraestructura civil. • Mantenimiento de la viviendas • Uso de Balsas para lodos • Apilamiento del Material triturado 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de los niveles ruido; • Alteración de la calidad atmosférica debido a la generación de polvo. • Generación de gases contaminantes y desechos sólidos • Riesgos de accidentes. • Alteración del paisaje • Generación de fuentes de empleos directos e indirectos. • Generación de lodo, erosión y sedimentación en época de lluvias, • Contaminación del aire por gases contaminantes, • Contaminación por desechos sólidos, • Generación de fuentes de empleo, • Eliminación de la cobertura vegetal, • Generación de fuentes de empleo directos e indirectos,

6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control

Durante la planificación del proyecto se contemplaron medidas de control ambiental, con el objetivo de lograr que el proyecto se ejecute con la menor afectación posible al entorno. Dentro de las medidas que la empresa ha contemplado ejecutar se mencionan las siguientes:

- Aplicar un proceso vía húmeda con reutilización del agua del proceso tratada.
- Disponer los lodos resultante del lavado del material pétreo en balsas, en donde permanecerán hasta que se sequen. Una vez el lodo se haya secado, la empresa lo utilizará para seguir construyendo el muro que bordea la vía hacia la comunidad de Sardinilla, con el propósito de evitar que las personas que utilizan esta vía no tengan vista hacia la Planta.
- Las soluciones ambientales en este tipo Plantas de trituración (canteras), se da en las primeras etapas del lavado de los agregados gruesos, mediante un aporte racional de agua cruda, (86m³) por hora, la cual será reciclada, minimizando de esta manera la pérdida de agua y arena.
- La necesidad de recuperar las partículas finas, obliga al empleo de hidrociclones en el lavado de agregados. El uso de hidrociclones para recuperar las arenas finas perdidas por lavadores convencionales resulta importante, máxime, cuando se desee alcanzar el mayor aprovechamiento posible, simplificando y reduciendo al mismo tiempo los costos de las etapas finales del tratamiento de agua.
- Aplicación de normas, reglamentaciones y especificaciones ambientales de acuerdo a las condiciones naturales y específicas del área.
- Desarrollar y llevar a cabo un Plan de Manejo del riesgo industrial y natural.

a. Medidas para Disminuir la Alteración Atmosférica

Para prevenir o minimizar impactos a la calidad del aire, que surgen como resultado de la limpieza y eliminación de la cobertura vegetal, transporte de la maquinaria, habilitación del camino de acceso, el movimiento de camiones, construcción y operación de balsas de para lodos y la operación de la Planta, se aplicarán las siguientes medidas de control ambiental:

- La empresa utilizará (86m³) por hora de agua cruda para el lavado del material pétreo, utilizando un circuito cerrado para la reutilización de agua.
- Mantener un programa de mantenimiento preventivo y adecuado a la maquinaria y el equipo a utilizar durante el transporte de la maquinaria hasta el sitio, a fin de minimizar la generación de contaminantes y maximizar la eficiencia de la combustión. Con la implementación de esta medida se minimizará la generación de agentes contaminantes (gases) a la atmósfera.
- La empresa cuenta con un muro construido de material estéril, el cual ha reforestado como medida para disminuir la contaminación por material particulado y que funciona como una pantalla contra viento.
- La empresa evitará la exposición de los trabajadores a la inhalación, ingestión, absorción cutánea o por contacto, de cualquier gas, vapor, humo, polvo o que excedan los niveles máximos permisibles. Si esto sucede la empresa le suministrará a los trabajadores, máscaras adecuadas al tipo de sustancias a la que están expuestos.

- La empresa realizará los trabajos vía húmeda, evitando en gran medida la generación de material particulado (polvo). Si el material particulado (polvo), producto de la operación, se convierte en un peligro para la salud, la empresa le suministrará a los trabajadores, máscaras adecuadas al tipo de sustancias a la que están expuestos.
- Si durante la preparación del terreno se produce generación excesiva de polvo, la empresa rociará agua, con la finalidad de minimizar la generación de polvo en exceso.
- La empresa obligará a los camioneros cubrir con lona o cobertor, los vagones de los camiones que transportan material pétreo, agregados finos y gruesos; fuera del área de trabajo. Con esto se evita la dispersión de material particulado, por causa de viento y la velocidad.
- La empresa evitará el tráfico innecesario de camiones, maquinaria y equipo pesado por los suelos sin capa vegetal y procurará una reducción de la velocidad de circulación. Si durante la época seca se generan polvos, en los sitios donde no exista cobertura vegetal, la empresa deberá humedecer el sitio, realizando por lo menos una aplicación de agua al día.

b. Medidas para Disminuir el Incremento de los niveles Sonoros

Mantener en buenas condiciones mecánicas los motores de los camiones, las maquinarias; el equipo pesado, (realizar mantenimiento preventivo).

A los trabajadores que tengan que trabajar expuestos al ruido de la maquinaria y camiones, se les proporcionaran protectores de oído adecuados al nivel de ruidos y los periodos de exposición, según la norma.

Los siguientes criterios proporcionaran una guía adicional:

- Cuando los empleados se expongan a niveles de ruido que excedan los límites de seguridad, la empresa deberá facilitarles controles administrativos o de ingeniería factibles. La empresa deberá proporcionarles protección contra el ruido.
- La empresa cuenta con un muro construido de material estéril, el cual ha reforestado y funciona como una pantalla contra ruido.
- Concienciar a los operadores de los camiones, en cuanto a disminuir el ruido innecesario.
- Construir una barrera protectora de ruidos, con árboles.
- Los motores de los camiones, de la maquinaria y el equipo pesado, no deben mantenerse encendidos cuando no se estén utilizando.
- Cumplir con la norma sobre ruidos, ambientales y en lugares de trabajo.
- En todos los casos en donde el ruido exceda los niveles de seguridad, se deberá instalar un programa continuo y efectivo de protección a la audición.

c. Medidas para Disminuir la Alteración de los Recursos Hídricos

Durante la limpieza de la cobertura vegetal, los usos de insumos que se manejan durante la operación del Taller de mantenimiento, durante la instalación de la tubería y uso de agua cruda, las construcciones de las fundaciones y durante la operación propiamente de la Planta, aunado al tipo de suelo franco arenoso, pueden producir escorrentías, erosión, pérdida de suelo, y

sedimentación, lo cual puede causar alteración de la calidad de los recursos hídricos.

Se incluyen medidas específicas para disminuir la erosión, las escorrentías, la sedimentación y proteger los recursos hídricos.

Medidas de Control para la Erosión y Escorrentías

Considerando que el terreno en estudio está compuesto de pequeñas colinas, y que los suelos son franco arenosos, los riesgos de erosión y la pérdida de suelo, deben ser tomados en consideración. Para evitar o minimizar la contaminación de los recursos hídricos la empresa establecerá medidas de control de las escorrentías, la erosión y posterior sedimentación, tales como:

TRAMPAS DE SEDIMENTOS

- La reducción de las velocidades del agua superficial o de escorrentía a niveles prácticos. Esto se realiza limitando el gradiente de los canales o surcos y/o instalando estructuras de disipación de energía (barreras temporales, muros, sacos de arena empilados).
- Instalando canales para disipación de las aguas de escorrentías, así como desagües y trampas de sedimentos, como: gaviones, trinchos de piedra, de madera o cañas de paja canalera, tienen como fin retener los sedimentos que transporta el agua de escorrentía.
- La Empresa solamente limpiará y eliminará la cobertura vegetal del sitio en donde se realizarán los según la planificación.
- La Empresa prohibirá los cambios de aceites, de los camiones, maquinaria y equipo pesado fuera del taller de mantenimiento. La empresa no permitirá que se dispongan desechos sólido, ni líquidos, dentro de los linderos de la Planta.

La empresa construirá un sistema de drenajes pluviales eficiente y mantendrá un control adecuado de las escorrentías superficiales del área, con el propósito de evitar cualquier tipo de afectación. El costo de estas actividades está contemplado en el total de la inversión programada.

d. Medidas para Disminuir la Alteración de la Calidad del Suelo

Durante las fases de limpieza, eliminación de la cobertura vegetal, durante la habilitación del camino de acceso y durante la construcción y operación del taller de mantenimiento, los suelos potencialmente podrán ser afectados de forma negativa. Para minimizar este inconveniente, la empresa no permitirá que se realicen cambios de aceites, ni realicen trabajos de mecánica fuera del taller de mantenimiento.

Las medidas de control de erosión, escorrentías y sedimentación, descritas anteriormente, son medidas que la empresa aplicará para disminuir la alteración de la Calidad del Suelo.

HABILITACIÓN DEL CAMINO DE ACCESO

Con la habilitación del camino de acceso se compactará el área de la rodadura del camino, compactándolo y disminuyendo de esta manera la calidad de la capa fértil. Solamente se eliminará la capa vegetal estrictamente necesaria para la operación de la Planta.

e. Medidas para Disminuir la Afectación a la Vegetación

La planta será instalada específicamente en área de pastizales. Sin embargo la empresa solamente eliminará la vegetación estrictamente necesaria para realizar los trabajos para la habilitación del sitio para la instalación de la Planta según lo planificado. La empresa requerirá talar unos 20 arbustos de teca para habilitar el camino de acceso.

ARBOLES DE
TECA 20 X 10 = 200

f. Medidas para Disminuir la Afectación a la Fauna

Como se ha mencionado, la Empresa solamente eliminará la vegetación estrictamente necesaria para los trabajos para instalar la Planta, actualmente compuesta por hierba canalera y gramíneas.

EL hecho de no afectar los sitios que no serán utilizados en la instalación de la Planta, así como la reforestación planificada beneficiará el hábitat de la fauna existente en la región.

g. Medidas para Disminuir la Afectación del Patrimonio Paisajístico

La alteración del patrimonio paisajista del sector debido a la limpieza de la cobertura vegetal, y la construcción, instalación y operación de la Planta, si bien es cierto pueden causar algún efecto visual; sin embargo en el sitio en donde será instalada la Planta, no permite ser vista desde la parte exterior de la finca. La empresa ha construido un muro de tierra, el cual ha reforestado, principalmente con teca. Este muro actúa como una barrera que evita que las instalaciones que se construyan puedan ser observadas desde la vía que conduce hacia la comunidad de sardinilla.

7. Descripción del Plan de Participación Pública realizado.

Durante la elaboración de este Estudio y como una forma de conocer la percepción de la ciudadanía y darle participación a los moradores del sector, involucrarlos y conocer la opinión, se realizó una consulta ciudadana a través de una encuesta a 24 moradores y residentes más cercanos al proyecto, específicamente en las orillas de la vía que conduce a Sardinilla. Esta consulta se llevó a cabo un sábado 9 de julio, desde tempranas horas de la mañana para poder encontrar el mayor número de personas en sus viviendas.

SABADO 9 DE JULIO
CONSULTA CIUDADANA

Durante ese día se le entregó a los moradores una volante que explicaba, en que consiste el proyecto. Cuales son las ventajas y desventajas de operar una Planta de Agregados como la que ha Planificado instalar la empresa.

Se conversó con otros moradores un poco mas alejados del proyecto. Se le explicó que a diferencia de lo que se hacia en el pasado en la Planta de Cemento Panamá, en este caso, la Planta a instalarse operará vía húmeda de manera que la generación de material polvo será mínimo.

Dentro de los terrenos de la Empresa, muy próxima a donde se construirá la Planta, vive una familia desde hace mucho tiempo. La Empresa se encuentra en estos momentos ubicando un terreno para construirles su vivienda a fin de que salgan del sitio y no se vean afectados con la construcción de la Planta.

REUBICACIÓN DE PERSONAS

La encuesta demostró que cada día la población demuestra una mayor preocupación por la protección ambiental.

Finalmente; se le solicitó a los encuestados, recomendaciones o alternativas para corregir cualquier inconveniente que se presente con el proyecto y nos manifestaron lo siguiente:

- Que si la empresa cumple con las normas y requisitos ambientales; ellos estarían satisfechos con el proyecto debido a que cuentan con una esperanza de obtener empleo cerca de sus casas y porque se reforzará la seguridad.
- Esperan que la Planta de Agregados vía húmeda no produzca polvo u otros de los problemas ambientales.
- La percepción de la comunidad, respecto a potenciales impactos ambientales se centró en la preocupación por el posible incremento de los niveles de polvo y ruido.
- La empresa promotora mantendrá comunicación con las autoridades locales (Representante del Corregimiento, Junta Local, Sociedad Civil), con el objeto de informar sobre el proyecto a la comunidad, involucrándolos en el proceso de participación ciudadana a través de charlas, reuniones, panfletos ilustrativos, visitas al área, instalación de vallas y letreros informativos.
- Consideran los moradores entrevistados que cualquier actividad económica que se desarrolle en el área, debe procurar generar fuentes de trabajo para los moradores del área.
- Los moradores recomendaron a la empresa que tome las medidas necesarias para evitar el ruido y la emisión de polvo durante la operación de la Planta.
- Los moradores consideran que si el proyecto se desarrolla tomando en consideración las normas de protección ambiental y no presenta perjuicios a la comunidad, no tienen inconvenientes en que se desarrolle la obra en el sitio indicado.

8. Fuente de información utilizada.

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se consideraron las siguientes fuentes:

1. Informe de Auditoría Ambiental y programa de Adecuación y Manejo Ambiental, de la Concesión para la Extracción de minerales No Metálicos (Piedra Caliza), de la Empresa EXTRACCIONES ARCI-CAL, S.A" enero, facilitado por la empresa.
2. Documento "Il Jornada Técnica, Sobre Tratamiento de Agregados Vía Húmeda," Soluciones Medioambientales para las plantas de Tratamiento de Agregados vía Húmeda.
3. Manual Operativo de Evaluación de estudios de Impacto Ambiental para Proyecto Mineros. ANAM, URS Holding, Inc. Mayo de 2006.
4. Suplemento N° 5 "Especificaciones Ambientales, Dirección Nacional de Administración de Contratos Ministerio de Obras públicas.
5. Tosi Jr., Joseph A. Inventario y Demostraciones Forestales. Panamá , zonas de vida. Roma, Italia. 1971
6. Contraloría General de la Republica Censo de Población y vivienda. Panamá-1990
7. Mapa Ecológico de Panamá Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo 1970
8. Ancón Evaluación Ecológica de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. 1995.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.0 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Información sobre el Promotor.

La empresa GRAVA, S.A, promotora del proyecto, Proyecto “**Instalación de una Planta de Agregados**”, se encuentra registrada en el Tomo 949, Folio 523, Asiento 111359, de la sección de Personas Mercantiles, desde el 27 de junio de 1973, actualizada en la Ficha 761, Rollo 25, imagen 373, de la Sección de Micropelículas (Mercantil).

Sus directores son:

- 1- Gabriel MA, Restrepo.
- 2- Jean Pierre Ratton,
- 3- Bernard Terver.
- 4- Roy Icaza Jiménez
- 5- Eric Fresch
- 6- Camilo Abello (suplente)
- 7- Sergio Egloff (suplente)
- 8- José Agustín Moscoso. (Suplente)
- 9- Jorge Mario Velásquez.
- 10- Álvaro Alemán (Suplente)

Sus Dignatarios son:

Presidente	José Agustín Moscoso A
Vice-Presidente	Sergio Egloff
Tesorero	Eric Fresch
Secretario	María de Alba
Presidente de la Junta Directiva	Gabriel MA, Restrepo

El Representante Legal será el Presidente y en su ausencia el Vicepresidente y su Agente Residente es Arias, Fábrega y Fábrega.

1.2 Información sobre el Consultor.

El consultor responsable de la elaboración del Estudio es el señor Diomedes González D. Número de registro en la ANAM: IAR - 0118-2000, Teléfono 6675-3479

2.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “**Instalación de una Planta de Agregados**”, que hoy se presenta a la consideración de las autoridades, se realiza exclusivamente para la instalación y operación de una Planta de Agregados, con capacidad entre 250 y 350 t/h con trituración primaria, secundaria, cernidores, una Planta de Hidrociclado para la producción de arena y planta de manejo de agua para su reutilización, (Tanque Clarificador de Alta Capacidad). La Planta producirá 4 materiales principales Capa base (1½"-0), ASTM 56; ASTM 8 y Arena. Todo lo anterior lo realiza la empresa con el objetivo de asegurar el suministro de agregados a precios competitivos de forma ambientalmente sostenible.

2.1 Antecedentes Generales del Proyecto

La Nación, mediante Contrato N° 43 de 17 de abril de 1974, le otorga a la sociedad EXTRACCIONES ARCI-CAL S.A, derechos exclusivos de extracción de minerales no metálicos (piedra caliza y arcilla) en dos zonas, ubicadas ambas en la provincia de Colón. Estos derechos le fueron otorgados por un periodo de 20 años. (ver Anexo N° 1)

Mediante Resolución N° 18 de 24 de Octubre de 1995, la Nación le otorga una prórroga de 10 años, la cual venció el 6 de junio de 2004.

Mediante Resolución N° 15 de 28 de abril de 2004, el Ministerio de Comercio e Industrias le otorga a la empresa una segunda Prorroga, por un término de 10 años.

Mediante Resolución N° 2006-86, de 24 de abril de 2006, el Ministerio de Comercio e Industrias, declara a la Empresa GRAVA, S:A. Elegible para que actúe como subcontratista Técnico Financiero de la empresa EXTRACCIONES ARCI-CAL S.A.

Tomando en consideración que la empresa EXTRACCIONES ARCI-CAL S.A. extrae el material pétreo de las zonas concesionadas, pero debe transportarlas para su proceso de trituración a una cantera propiedad de la empresa GRAVA, S.A. ubicada a distancia de 12 kilómetros, consideró la necesidad de instalar una Planta moderna, cerca del frente de extracción, evitando de esta manera que los camiones deban salir del área de extracción, para transportar el material extraído, con el consecuente peligro de recorrer 12 kms, por la carretera Trantsísmica.

Es importante mencionar que tanto la empresa EXTRACCIONES ARCI-CAL S.A., como empresa GRAVA, S.A. son subsidiarias del a empresa CEMENTO PANAMÁ, S.A.

2.2 Objetivo del Proyecto

El proyecto, objeto de este Estudio de Impacto Ambiental tiene como objetivo la instalación y operación de una Planta de Agregados, *vía húmeda, para disminuir de tamaño (triturar) la roca extraída de los frentes de extracción que ha habilitado la empresa EXTRACCIONES ARCI-CAL S.A., así como la construcción de la infraestructura civil requerida, una edificación para oficina y caseta de control, fosa de disposición de lodos, surtidora de combustible, y un tanque de almacenamiento de diesel, instalación del sistema de energía eléctrica, planta para el reciclado*

del agua industrial, sistema de agua industrial, instalación de un hidrociclón y planta de lavado de materiales.

Todo lo anterior lo realiza la empresa con el objetivo de asegurar el suministro de agregados; incluyendo agregados fino (arena) para RMX a precios competitivos de forma ambientalmente sostenible.

Este Estudio de Impacto Ambiental tiene como propósito analizar los potenciales impactos ambientales que pudiese producir la instalación y operación de la Planta de agregados en el sitio designado y recomendar las correspondientes medidas de mitigación si las hubiere.

2.3 Justificación del Proyecto

La Planta de Agregados y sus accesorios, será ubicada dentro del área de la zona N°1 de la Concesión de Extracción de la empresa EXTRACCIONES ARCI-CAL S.A., a 1,400 metros del actual frente de extracción. La superficie para las operaciones inherentes al funcionamiento de la Planta de Agregados es de aproximadamente 5 hectáreas.

En nuestro país se ha planificado la construcción de varios mega proyectos, como: la Ampliación del Canal de Panamá, megapuertos, decenas de grandes edificios y la construcción de la autopista Panamá-Colón, cada uno de los cuales requiere una considerable necesidad de materiales de construcción.

Uno de los grandes problemas que se presentan con la necesidad de abastecimiento de materiales de construcción, principalmente arena, son los sitios de donde se extraen, (arena submarina y arena de ríos), las cuales son causantes de innumerables inconvenientes a los recursos hídricos. En ese sentido, la Planta que la empresa GRAVA, S.A ha planificado instalar producirá arena industrial en cantidad y calidad, la cual se constituirá en una alternativa que reemplazará, considerablemente el uso de arena del mar y de los ríos.

Otro gran problema que enfrenta la industria de la minería no metálica, es la molienda del material extraído del frente minero. Esto se debe más que nada a que generalmente se utiliza maquinaria convencional, que en muchas ocasiones causan inconvenientes (material particulado) a los pobladores del sector donde éstas se ubican. Aunado a esta situación; en el mercado no existen suficientes agregados para abastecer las necesidades que la economía exige, lo cual dificulta el suministro a terceros, tanto en calidad, volumen y sobre todo confiabilidad. En ese sentido la empresa GRAVA, S.A, ha planificado instalar una moderna Planta de Agregados, que opera vía húmeda y que recicla el agua utilizada en el lavado del material pétreo procesado.

Las soluciones ambientales en este tipo de Plantas de Agregados (canteras), se da en las primeras etapas del lavado de los agregados, mediante un aporte racional de agua cruda, (86m³por hora), la cual será reciclada, minimizando de esta manera la pérdida de agua y arena.

La necesidad de recuperar las partículas finas, obliga al empleo de hidrociclones en el lavado de agregados. Igualmente el empleo de hidrociclones para recuperar las arenas finas perdidas por lavadores convencionales, resulta imprescindible cuando se desee alcanzar el mayor

aprovechamiento posible del recurso, simplificando y reduciendo al mismo tiempo los costos de las etapas finales del tratamiento de agua.

Los ciclones son indispensables hoy en día en las industrias de la Construcción y Lavado de arenas, ya que eliminan las partículas finas nocivas, inferiores a 50-150 micras, recuperando arenas finas perdidas en el rebose de lavadores de arena convencionales como tornillos, norias y elutriadores.

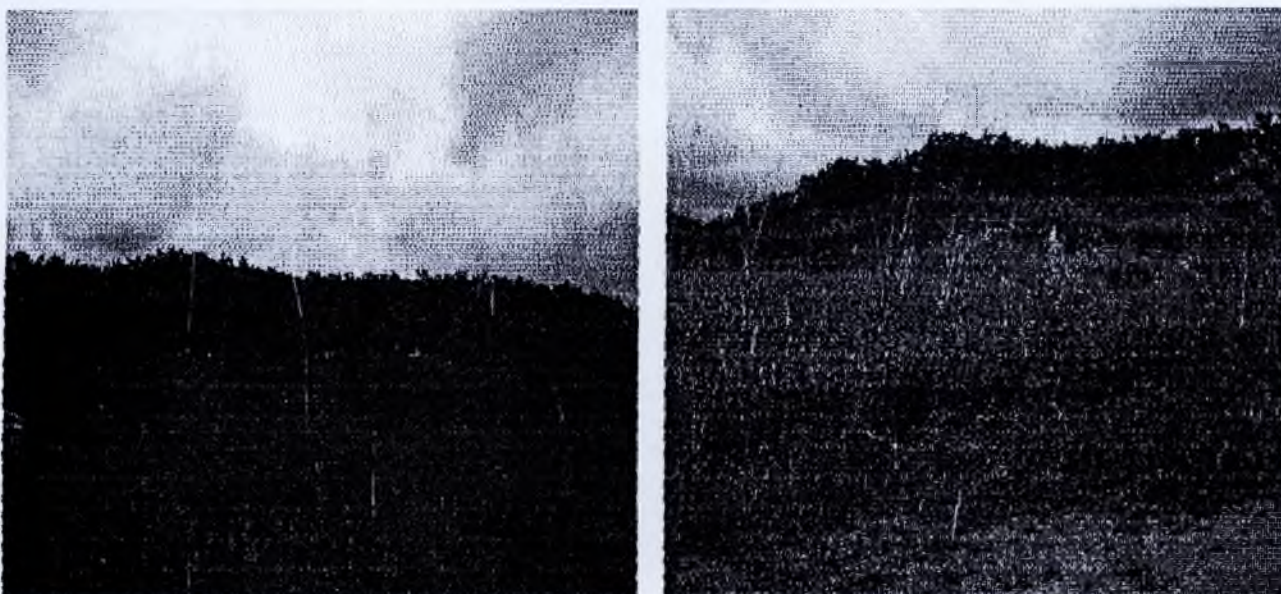
2.4 Ubicación geográfica.

El Proyecto se localiza en el corregimiento de Buena Vista, y San Juan, distrito y provincia de Colón, en la Zona N° 1 de la Concesión de la Empresa EXTRACCIONES ARCI-CAL S.A., específicamente en la Finca 651, inscrita en el Tomo 178, Folio 380, actualizada al Doc. 599741, de la Sección de Propiedad, Provincia de Colón, Coordenadas UTM 0646818 y 1024004 con superficie de 476.8 has.

El Proyecto se encuentra dentro de las siguientes Coordenadas Geográficas: (Ver Anexo N° 2)

Punto	Lat. Norte	Long. Oeste	Distancia (m)
1	9° 16' 05.30"	79° 40' 07.00"	1,600.00
2	9° 16' 05.30"	79° 39' 14.60"	2,980.00
3	9° 15' 16.00"	79° 39' 14.60"	1,600.00
4	9° 15' 16.00"	79° 40' 07.00"	2,980.00

Foto N° 1



Las fotos muestran el sitio en donde será instalada la Planta, compuesto principalmente de paja gringa (*Sacharum spontaneum*)

2.5 Acceso al Sitio

El acceso al sitio del Proyecto se realiza, por la carretera Transistmica (Boyd Roosevelt), entrando a la altura de sector de Quebrada Ancha, Nuevo San Juan, entrada hacia la comunidad de Sardinilla, luego se recorren unos 400 metros hasta llegar al sitio en donde se habilitará el camino de acceso para llegar al sitio en donde será instalada la Planta de agregados, objeto de este estudio.

Foto N° 2



Vía hacia la comunidad de Sardinilla, al margen derecho se aprecia un muro levantado y reforestado por la Empresa como medida para disminuir el impacto visual

Foto N°3



La foto muestra el sitio en donde se habilitará el camino de acceso

2.6 Legislación, Normas Técnicas y Ambientales.

La Constitución Política de la República de Panamá en su Título II, Capítulo VII, Régimen Ecológicos, establece que es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos del desarrollo adecuado de la vida humana. Establece este Capítulo que el Estado y todos los habitantes del territorio nacional, tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas.

La Ley N° 41 de 1 de julio de 1998, crea la Autoridad Nacional del Medio Ambiente, como una entidad autónoma de Panamá, para administrar los recursos naturales con la meta de mejorar las condiciones ambientales generales del país.

Existen además una variedad de leyes, decretos, normas y reglamentos, que regulan y protegen al medio ambiente.

- Ley 1 del 3 de febrero de 1994, establece la Legislación Forestal de la República.
- Ley N° 21 de 2 de julio de 1997 "Por la cual se aprueba el Plan Regional de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso, Conservación y Desarrollo del área del Canal.
- Decreto Ley 35 del 22 de septiembre de 1966, sobre el uso de las aguas.
- Artículo 205 del Código Sanitario, prohíbe la descarga directa e indirecta de agua servida a los desagües de ríos, o cualquier curso de agua.
- Decreto 252 de 1971 de Legislación Laboral, reglamente los aspectos de seguridad industrial e higiene del trabajo.
- Suplementos N° 4 y N° 5 del Ministerio de Obras Públicas "Responsabilidades Institucionales, Tipología y Plan de Manejo Ambiental de Canteras y Áreas de Extracción de Material Pétreo.
- Código de Recursos Minerales de la Dirección de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias.
- Ley 32 de 9 de febrero de 1996, "Por la cual se modifican las Leyes 55 y 109 de 1973 y la Ley 3 de 1988 con la Finalidad de Adoptar medidas que conserven el Equilibrio Ecológico y Garanticen el Adecuado uso de los recursos Minerales, y se Dictan otras disposiciones"

B- Legislación sobre Salud Ocupacional, Riesgos Profesionales e Higiene y Seguridad,

- Constitución Nacional: Artículo 106, numeral 6, que establece una Política Nacional de Medicina, Seguridad e Higiene Industrial en los Centros de Trabajo.
- Código de trabajo: Libro II, Título II y III de Riesgos Profesionales Título 1 Higiene y Seguridad en el Trabajo, Artículos 282-328.
- Código Sanitario: Capítulo Segundo, Higiene Industrial, Artículos 208 al 211.
- La Ley N° 8 de 25 de febrero de 1975, libro 11, Riesgos Profesionales, Artículo 128 y 133.
- Resolución N° 506 de 6 de octubre de 1999 "Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-44-2000, Higiene y Seguridad Industrial" Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de trabajo donde Genere Ruido.
- Resolución N° 505 de 6 de octubre de 1999 "Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-45-2000, Higiene y Seguridad Industrial" Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de trabajo donde Generen Vibraciones.
- Resolución N° 124 de 20 de marzo de 2001, Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-43-2001, Higiene y Seguridad Industrial" Condiciones de Higiene y Seguridad para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas.
- Resolución N° 351 de 26 de julio de 2000, Reglamento Técnico N° DGNTI-COPANIT-35-2000, Agua, Descarga de Efluentes Líquidos Directamente a Cuerpos y Masas de Aguas Superficiales y Subterráneas.

2.7 Descripción de las Fases del Proyecto

Los proyectos mineros se desarrollan en diferentes etapas, cada una de las etapas requiere desarrollar diferentes actividades para su ejecución. El Estudio que hoy presentamos a la consideración de las autoridades, como se mencionó anteriormente se realiza para la construcción de las obras civiles, instalación y operación de una Planta de Agregados.

2.7.1 Descripción de la Fase de Planificación

Durante la etapa de Planificación, la empresa GRAVA, S.A. ha realizado una serie de actividades (estudio de factibilidad, cálculos, diseños, Estudio de Impacto Ambiental y trámites para obtener los permisos estatales) con el propósito de lograr una adecuada ejecución del proyecto.

a. Estudio de Factibilidad del Proyecto

Durante esta etapa el promotor elaboró un estudio de factibilidad que comprende un análisis técnico, financiero, de mercadeo, y otras consideraciones de orden económico, social y cultural, que requiere la planificación estratégica de esta actividad. Se efectúan las consultas con la finalidad de programar en tiempo, el calendario de aprobaciones y consecución de los permisos ante (el Municipio de Colón, Ministerio de Comercio e Industrias, la Autoridad del Canal de Panamá y la Autoridad Nacional del Ambiente, entre otras).

En esta etapa se establecen las diferentes actividades que deben ser ejecutadas durante la fase de instalación, construcción y proyecto.

b. Diseño, Elaboración y Aprobación de los Planos Arquitectónicos

Este aspecto se refiere al diseño y establecimiento de las especificaciones de la maquinaria a instalar, de toda la infraestructura de carácter físico a ser construida, tales como: interconexiones futuras, áreas de recibo del material a triturar, instalaciones eléctricas, instalaciones de agua para el lavado del material triturado, así como lo referente a la parte estrictamente técnica para el funcionamiento de la Planta. (Ver Anexo N° 3)

En esta fase, la empresa GRAVA, S.A. solicita la maquinaria con las especificaciones previamente establecidas, diseña y elabora los planos de la infraestructura civil, planos del sistema eléctrico, del sistema pluvial, entre otros.

c. Evaluación de Impacto Ambiental

Después que el proyecto ha sido ideado y se ha comprobado la factibilidad económica y social, se inicia la contratación del consultor ambiental que elaborará el Estudio de Impacto Ambiental, para que realice una evaluación de desarrollar el proyecto en el sitio e identifique potenciales impactos ambientales producidos por la instalación y operación del proyecto y se recomienden las correspondientes medidas de mitigación si las hubiere. Producto de esta fase, se obtiene este documento, que presentamos para su respectiva evaluación.

d. Vida Útil del Proyecto *MÁS DE 30 AÑOS*

No se prevé a corto, ni mediano plazo que el proyecto culmine o tenga establecido un período de vida útil definido. Considerando el mantenimiento adecuado de la maquinaria, rigiéndose por las recomendaciones del fabricante, la vida útil del proyecto se puede prolongar por un período de más de 30 años.

Si por algún motivo la empresa decide no continuar con la ejecución del proyecto, ésta debe limpiar cualquier posibilidad de contaminación y eliminar cualquier obra temporal que haya construido en el sitio. Para esto el promotor debe comunicar por escrito a la ANAM, con un plazo mayor de 30 días hábiles, antes de abandonar la obra y cubrir los costos de mitigación, control y compensación no cumplidos, según este Estudio de Impacto Ambiental, así como cualquier daño ocasionado al ambiente durante la ejecución del proyecto.

2.7.2 Descripción de la Fase de Construcción e Instalación de la Planta

ESTRUCTURAS TEMPORALES

Para la operación de la Planta, la empresa ha planificado la construcción de la infraestructura civil necesaria para ubicar oficinas, un cuarto de control, un taller de mantenimiento, un laboratorio de suelo, una garita de control de entrada y salida, una balanza. Se habilitará un sitio como patio de acopio, instalará una tubería de aproximadamente 950 metros de largo y 12 pulgadas de diámetro, desde los antiguos tanques de almacenamiento de agua de la Planta Cemento Panamá, sitio de donde se abastecerá de agua la Planta de Agregados.

Para llenar los tanques de agua la empresa utilizará el mismo sistema que utilizaba la Planta Cemento Panamá, abastecerse de una presa construida en Quebrada Ancha y en donde existe una toma de agua. Construirá además; tres balsas para el lodo resultante del lavado del material triturado.

REHABILITACIÓN DEL CAMINO ACCESO

En esta fase se construye la infraestructura civil, se habilitará el camino de acceso a la Planta, aproximadamente unos 200 metros desde la vía que conduce hacia la comunidad de Sardinilla, iniciando en el punto cuyas coordenadas UTM son 0645151 y 1023796, ubicado aproximadamente a unos 400 metros de la carretera Transistmica (Boyd Roosevelt), dentro de los terrenos de la empresa. La construcción del camino de acceso, incluye el drenaje pluvial, la calzada y el pavimento, y tendrá aproximadamente 200 metros. Además será construida una balanza camionera, la garita de seguridad, un almacén y un taller de mantenimiento.

Se instalará una línea de transmisión de 13.8 Kv y 1.2 kilómetros de distancia, desde la subestación eléctrica propiedad de Cemento Panamá, contigua a la carretera hacia Colón (Boyd Roosevelt).

La maquinaria (Planta) llegará al Puerto Cristóbal, en la provincia de Colón, de allí será transportado en contenedores, mulas y mesas transportadoras, al sitio designado por la empresa para su instalación. El transporte de la maquinaria requerirá una afluencia de contenedores y equipos pesados por un periodo de aproximadamente una semana.

Para la instalación de la planta será necesario construir las fundaciones para la base de la Tolva de Alimentación, sistema de trituración Primaria, soportes para las Bandas Transportadoras, Triturador secundario, Sistema de Clasificación (Cribas), sistema de lavados de finos, Tanque Clarificador, construcción del muro de contención para desniveles, diseño y construcción de las balsas de lodos.

TANQUE COMBUSTIBLE

Para la operación de la Planta, principalmente para la flota de camiones, la empresa instalará una surtidora de combustible, y un tanque de almacenamiento de diesel. Esta surtidora será instalada por la empresa Petrolera Nacional, tomando en consideración las especificaciones de

la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, relativas a la instalación de este tipo de bombas, incluyendo su muro de contención. Se diseñará y construirá la red de distribución de agua potable y aguas sanitarias.

Se contempla entre las actividades de la empresa, el diseño del sistema de aguas crudas: desde los tanques de almacenamiento hasta la Planta; diseño de bombas para uso y reciclaje de agua. Diseño de distribución de agua cruda para las tinas de sedimentación, diseño del tanque de almacenamiento de agua.

2.7.3 Descripción de la fase de Operación

Cuando la infraestructura civil, necesaria para la operación de la Planta, haya sido construida y la Planta haya sido instalada, se procede a recibir el material pétreo proveniente del frente de extracción. **Una vez, la roca es dispuesta en la tolva trituradora, se inicia la etapa de operación objeto de este estudio ambiental.**

El proceso de trituración de la roca se desarrolla de la siguiente manera:

Trituración

Una vez los camiones de cantera, descargan el material pétreo en la tolva de la Planta, se alimenta a la trituradora, primaria, secundaria, las cuales mediante severo impacto las reduce a tamaños menores, mediante correas transportadoras, el material es transportado a una criba de diferentes tamaños, clasificando el material por tamaños. El material triturado, y clasificado por las mallas según tamaños requeridos es transportado y apilado por las bandas transportadoras no integradas. Tomando en consideración que la trituración se realizará mediante un proceso húmedo, la generación de polvo es casi nula. **

Trituración Primaria: Las rocas son descargadas en la tolva de recepción, en donde se localiza un alimentador de rejilla vibrante, que lleva las rocas al impactador Horizontal primario de mandíbulas quebradora. Aquí la roca es triturada y llevada a través de un transportador, hacia la criba clasificadora.

Cribado: La roca triturada cae sobre la criba vibrante de tres niveles, se criba en mallas de acero con tres diámetros diferentes de cribado. El proceso de cribado va de la mayor abertura de malla hacia la menor. Las rocas que no pasan el diámetro de la malla mayor, caen directamente al Impactador Horizontal secundario. Las fracciones de rocas que logran pasar cada una de las mallas caen en diferentes cintas transportadoras que descargan los diferentes productos obtenidos en el patio de acopio de la planta, formando conos. La fracción que pasa la malla de menor abertura es enviada en una cinta transportadora al cono de trituración terciaria donde se obtiene un producto más fino.

El transporte del material selecto, (ya triturado) se realiza de forma tradicional con el uso de tractor, pala mecánica y cargadores frontales a los camiones volquetes, para luego ser trasladado a los puntos previamente establecidos.

La empresa ha planificado realizar la operación por la vía humedad, consecuentemente la generación de polvo es mínima. Las soluciones ambientales en este tipo Plantas de Agregados, se da en las primeras etapas del lavado de los agregados gruesos, mediante un aporte racional de agua cruda, (86m³) por hora, la cual será reciclada, minimizando de esta manera la pérdida de agua y arena.

La necesidad de recuperar las partículas finas, obliga al empleo de hidrociclones en el lavado de agregados. Igualmente el empleo de hidrociclones se utiliza para recuperar las arenas finas perdidas por lavadores convencionales, resulta imprescindible cuando se desee alcanzar el mayor aprovechamiento posible; simplificando y reduciendo al mismo tiempo los costos de las etapas finales del tratamiento de agua.

Lavado de Agregados

La empresa GRAVA S.A, ha planificado instalar una Planta de Agregados que incluye Hidrociclón. Esta Planta consistente básicamente en una criba receptora, provista de una bomba centrífuga, diseñada para el bombeo de pulpas de sólidos en suspensión, la cual alimenta al hidrociclón que efectúa el lavado, descargando sobre un escurridor que realiza la función de desaguado antes de su almacenamiento definitivo.

Los ciclones son indispensables hoy en día en el Lavado de arenas, para eliminar las partículas finas nocivas inferiores a 50-150 micras y recuperar arenas finas perdidas en el rebose de lavadores de arena convencionales como tornillos, norias y elutriadores

El lavado del material pétreo es un proceso de clasificación selectiva con el que se pretende eliminar de los agregados, las partículas sólidas indeseables, ya sea por su naturaleza o por su tamaño.

Uno de los medios más simples para eliminar estas partículas finas, es su puesta en suspensión (partículas finas y materia orgánica), o bien su disolución (arcillas) mediante la ayuda de un medio líquido, para posteriormente eliminar éste, y con las partículas indeseables.

Como quiera que la finalidad principal resulta en la eliminación de partículas de arcilla que "manchan" los granos de arena, y esto se realiza con agua, a éste proceso se le llama lavado.

Para lograr este proceso la empresa ha planificado instalar una planta de Hidrociclón, la cual se destinan para el lavado y clasificación de arenas, estando proyectadas para cubrir las diversas exigencias del usuario en cuanto a la calidad de los materiales procesados y la eficiencia del tratamiento.

LAVADO Y CLASIFICACIÓN DE ARENAS

Mediante un detallado estudio de la variables del proceso, se ha determinado cual es la planta idónea para instalar, que consta de un módulo compacto de reducidas dimensiones. Su diseño ofrece notables ventajas al usuario que se traducen en rapidez de montaje, facilidad de operación, escaso mantenimiento y baja ocupación de espacio.

Funcionamiento

El material de alimentación, procedente generalmente de una criba vibrante, es conducida a un grupo de Bombeo, desde el cual es bombeado al hidrociclón, que luego elimina las partículas no deseadas (arcillas, etc). El producto lavado, obtenido en la descarga de hidrociclón es conducido al Escurredor Vibrante para reducir la humedad del producto final, así conseguir un material fácilmente manipulable de la máxima calidad. El rebose del hidrociclón conteniendo las partículas rechazadas es evacuado a fosas de decantación o a las etapas de Clarificación y filtración que permiten minimizar el impacto ambiental y la adecuada reutilización del agua empleada en el proceso.

El lavado de las arenas crea finalmente un vertido o efluente de aguas que transportan en suspensión todas las materias y partículas indeseables, que han sido eliminadas durante el lavado del material.

Estas aguas deben ser tratadas, convenientemente mediante sistemas de clarificación, antes de su vertido definitivo, para evitar dañar más de lo deseable entorno. En nuestro caso el agua será reutilizada. REUTILIZACIÓN DEL AGUA.

Clarificación de Aguas

El proceso de clarificación que se utilizará es el de sedimentación forzada con clarificadores, mediante el empleo de agente químicos, conocidos como floculantes.

El uso de clarificadores como el que ha programado instalar la empresa, posibilita la obtención instantánea de agua de elevada calidad que puede ser evacuada cumpliendo, inclusive especificaciones ambientales. Obviamente el agua clarificada es de calidad suficiente, como para ser evacuada a las cuencas fluviales, sin embargo en nuestro caso la empresa ha planificado el reciclaje del agua. Este es el objetivo primordial del tratamiento de los efluentes del lavado de agregados, la consecución de un circuito cerrado sin efluentes, reduciendo al mínimo el consumo de agua fresca.

Los tanques clarificadores-espesadores de alto rendimiento recogen los últimos desarrollos en la sedimentación forzada, con un diseño derivado del tanque convencional, pero teniendo en cuenta los espectaculares avances en instrumentación y control, y el empleo de los floculantes de última generación, que son los que realmente han permitido su desarrollo. Básicamente estos clarificadores son, en cuanto a su diseño mecánico, como un tanque convencional con la principal diferencia que la alimentación se realiza por el fondo del tanque, al contrario que los convencionales, los cuales se alimentan por la zona superior.

La pulpa de alimentación, que entra al tanque parcialmente ya floculada, se introduce a través del lecho fluido (sólido) creado en el fondo del tanque, forzándose la mezcla íntima de las partículas sólidas con el floculante, y multiplicándose así el efecto del mismo. A diferencia de los tanques convencionales, en los de alto rendimiento no existe más que una interfase lecho fluido-líquido clarificado y es la regulación del nivel de interfase lo que permite su funcionamiento automático.

Las aguas clarificadas, en su trayectoria hacia la superficie superior, deben atravesar el lecho fluido, actuando el mismo como un filtro que retiene las partículas sólidas, de modo que se obtiene un agua de rebose de extrema claridad. El efecto de filtrado del lecho fluido es más elevado cuanto mayor es la altura del mismo, quedando ésta limitada por la altura del tanque y por el par de giro del accionamiento del sistema de rastras de extracción de lodos.

La naturaleza arcillosa y plástica de los sólidos espesados y su particular reología una vez sedimentados en el fondo del tanque, ha conducido a un diseño específico de los clarificadores empleados en esta actividad. Un sistema de control múltiple cubre las diferentes situaciones que se presentan en los Clarificadores de Alto Rendimiento con estos sólidos arcillosos.

- Un primer lazo controla el par de accionamiento del sistema de rastras, mediante un sensor electrónico de última generación, el cual con los valores detectados, actúa sobre el sistema de extracción de lodos manteniendo el nivel de la interfase dentro de los límites soportados por el conjunto de accionamiento, dando además una señal de alarma por par máximo.
- Un segundo bucle controla el nivel de la interfase mediante un flotador que se desplaza sobre una rampa continua de contactos eléctricos o bien mediante un emisor-receptor de ultrasonidos o infrarrojos. Los niveles mínimos y máximos de la interfase actúan automáticamente sobre el sistema de extracción.
- En ocasiones también se controla la operación mediante células de carga que miden la presión sobre el fondo del tanque, dando un valor directamente proporcional al nivel de la interfase, interactuando igualmente sobre el sistema de extracción de lodos.

Todos los dispositivos, junto con los que controlan el sistema de extracción de lodos, bomba centrífuga con velocidad variable y válvulas automáticas, se integran en el armario de control y mando del clarificador, decidiéndose caso por caso, y en ocasiones alternativamente, cual de los dispositivos se utiliza como control prioritario.

Cualquiera de los sistemas adoptados, bien el nivel de la interfase o par de accionamiento, manda una señal proporcional a su altura, actuando sobre el sistema de extracción de lodos, bien sea, bomba de evacuación o válvula de descarga, de modo que la extracción de lodos se trata de mantener continua y uniforme en concentración de sólidos a lo largo del tiempo, lo que permite reducir las pérdidas de concentración de sólidos en torno al 40-55% en peso, lo que significa una simplificación del sistema de filtración posterior.

También puede controlarse la calidad del agua de rebose mediante dispositivos que miden la turbiedad del agua clarificada, actuando, en función de los valores de turbiedad detectada, sobre la dosificación de floculante, optimizando así el consumo de éste y paralelamente sobre el sistema de evacuación de lodos, para disminuir el nivel del lecho fluido, mejorando la calidad del agua clarificada de un modo prioritario a la concentración de los lodos.

Filtración de Lodos

En el proceso de clarificación, además de obtener agua clarificada lista para su reutilización, se obtiene simultáneamente la fracción sólida en forma de pulpa espesa. Los lodos obtenidos, se

LODOS OBTENIDOS

transportarán a las tinajas de sedimentación (Balsas para lodos) mediante bombeo. Y preferiblemente a una etapa final de filtración. Una vez secos los lodos serán extraídos y transportados en camiones para su empleo como material para la construcción de un muro entre la vía que conduce a Sardinilla y la Planta con el propósito de minimizar el impacto sobre el paisajismo. También servirá para preparación de explotaciones agrícolas de la empresa.

El relleno con lodos secos de zonas ya explotadas de la cantera de la empresa presenta la gran ventaja de disminuir el impacto ambiental de la explotación, pero en ese caso sería una mejor solución ir desde un comienzo a un proceso global de tratamiento de efluentes incluyendo una etapa final de filtración. → REVEGETACIÓN(?)

2.7.4 Descripción de la fase de Abandono

No se prevé a corto, ni mediano plazo, que el proyecto culmine o tenga establecido un periodo de vida útil definido. Considerando el mantenimiento adecuado de las instalaciones, rigiéndose por los más altos estándares establecidos por el fabricante, la vida útil de la Planta se puede prolongar por un periodo superior a los 30 años. VIDA ÚTIL 30 AÑOS

Si por algún motivo la empresa decide no continuar con la ejecución del proyecto, ésta debe limpiar cualquier posibilidad de contaminación y eliminar cualquier chatarra u obra temporal que haya construido en el sitio. Para esto el promotor debe comunicar por escrito a la ANAM, con un plazo no menor de 30 días hábiles, antes de abandonar la obra y cubrir los costos de mitigación, control y compensación no cumplidos, según el EsIA, así como cualquier daño ocasionado al ambiente durante la ejecución del proyecto.

2.7.5 Resumen del Proceso

El camión deposita el material de caliza en el alimentador ó Hydrostroke Feeder con una capacidad de 40m³, luego el material pasa al Roller Screen N°1, que es un tipo de cernidor de rodillos que deja pasar materiales menores de 80mm. El material retenido pasa al triturador de impacto horizontal primario llamado IMPACMASTER P500, con una capacidad máxima de 387 tm/hr. El material menor de 80mm, pasa al segundo Roller Screen N°2, dejando pasar solo material menor a los 35mm (1½" - 0"), o sea una capa base, obteniendo así el primer producto. El material mayor a los 80mm, pasa directamente junto con el material que pasa por el IMPACMASTER al Cernidor N°1, de tres pisos con mallas de 50mm, 25mm y 12mm, en este cernidor empieza el lavado de los materiales para garantizar la calidad en los agregados. Los productos que son retenidos por las mallas de 50mm y 25mm pasan a un triturador de impacto horizontal secundario llamado IMPACMASTER S300, el material triturado se regresa al cernidor N°1, el material que pasa la malla de 12mm del cernidor N°1, y parte del material con tamaño de 25mm pasa a un cernidor N°2, el cual consta de dos pisos, con mallas de 12 mm y de 6mm, de este cernidor se obtiene los agregados de 6.4-12mm (piedra ASTM #8) y 12.0 a 25.0mm (piedra ASTM #56), en este cernidor también tenemos proceso de lavado. El material menor a los 6 mm pasa por un hidrociclón para la producción de arena. (Ver Anexo N° 3)

Toda el agua que se utiliza en el Cernidor N°1, Cernidor N°2 y el Hidrociclón pasan a un Tanque Clarificador de 10m de diámetro y altura de 4.75m, el cual cuenta con un equipo de

preparación y dosificación de floculante, el agua pasa a un segundo tanque de 100m³ para el agua clarificada, la cual se va a utilizar nuevamente en el proceso.

El lodo que se separa por acción del floculante, se deposita en el fondo del tanque clarificador, este lodo es depositado mediante una bomba de lodo a unas tinajas de lodo, para su manejo.

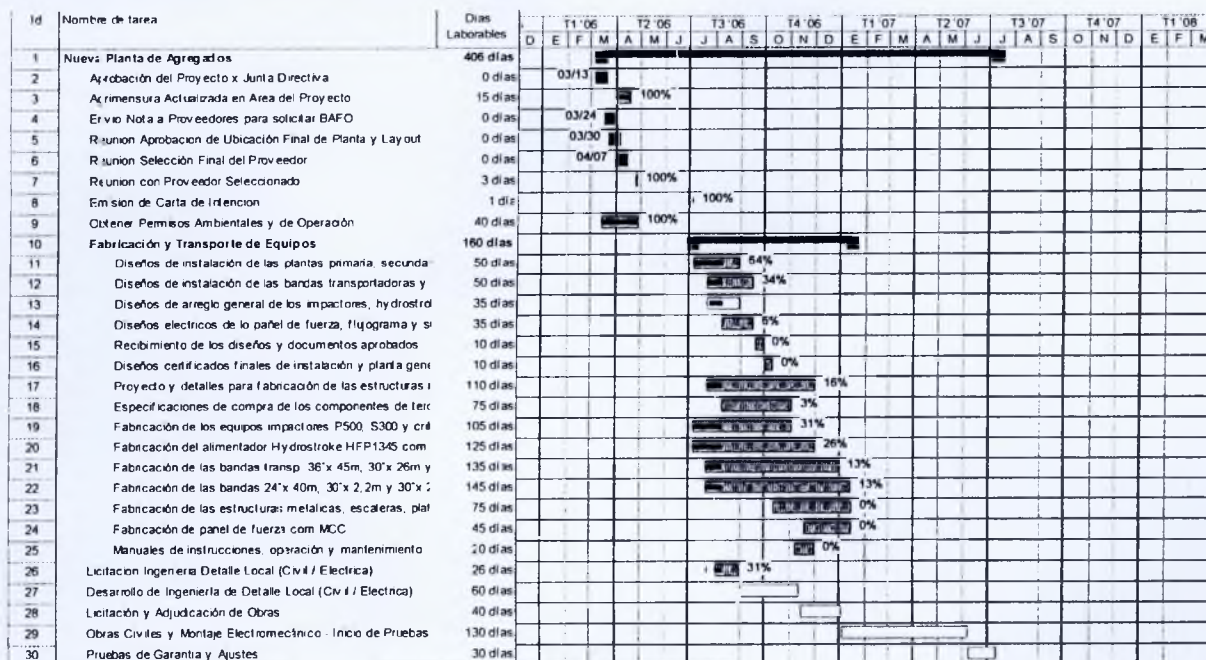
Foto N° 4



Sitio en donde se construirán las fosas para la disposición de los lodos

2.7.6 Cronograma y tiempo de ejecución del Proyecto

El siguiente cuadro describe de forma general un cronograma de ejecución del proyecto



2.8 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

La empresa ha programado instalar un Alimentador Vibratorio Apoyado-Hydrostroke, Modelo HFP 1345,

Largo de mesa de 4500mm;
Ancho de mesa de 1300mm,
Potencia de 30 HP, (con velocidad variable), y
Peso de 23.730 Kg.

La Planta tendrá:

Una correa transportadora de 36" x 45m - 50HP;
Tres correas transportadoras de 24" x 40m - 15HP;
Una correa transportadora de 24" x 25m – 10HP.

Tendrá además un detector de metales,

Una balanza de pesado;

Un Impactmaster S300DC 400HP;

Una Criba – 1,800 x 6000 de 2 pisos;

Una Criba CS108/2^a - 18,Kw;

Un Impactmaster P500 de 350HP;

Un Rolle Screen RSP1530 2x7.5kw;

Un Rolle Screen RSP1520P 22kw;

Hydrostroke Feeder HFP1345 22kw;

Una Planta de Lavado con Hidrociclado, y

Tanque Clarificador.

La Planta de Agregados seleccionada tiene una capacidad, entre 250 y 350 t/h, con trituración primaria, secundaria, cernidores y ciclones para la producción de arena, lavadores de gruesos y Planta de manejo de aguas para la reutilización. Se producirán cuatro (4) tipos de materiales principales Capa Base (1½"-0), ASTM 56, ASTM 8 y Arena.

Sistemas Auxiliares

El sistema de iluminación y tomas de la subestación hace parte de la red de alimentación del área de servicios, oficina de operación y control de equipos auxiliares, es alimentado desde un punto de la red de distribución local a 220 / 125 voltios.

La empresa instalará extintores de incendio con polvos químicos secos, apropiados para la extinción de incendios en equipo eléctrico, de acuerdo con las especificaciones de las normas de seguridad industrial local, deben estar disponibles en ubicaciones y cantidades apropiadas, tanto dentro como fuera del edificio u oficinas.

Sistemas Puesta a Tierra

Los sistemas de puesta a tierra a construir en el proyecto, deben poseer características de protección y conservación de los materiales constitutivos de los mismos, debido a las condiciones altamente corrosivas del terreno. Para la construcción se emplearán en todos los casos, cables, cintas o platinas de cobre electrolítico, los pozos a construir son del tipo plano; no se permite el uso de picas de cobre enterradas verticalmente en el terreno.

En ningún caso los componentes de cobre se instalarán en contacto directo con el terreno; estos deben enterrarse protegidos con un medio básico conductivo, que retenga la humedad y aisle el material de cobre del terreno.

Sistemas de Protección contra Descargas Atmosféricas

Para la protección del proyecto contra descargas atmosféricas y sus efectos destructivos, se utilizará *pararrayos en un número determinado por el tipo de pararrayos seleccionado*. Para la instalación se dispone de dos (2) torres del proceso (Triturador Primario y Triturador Secundario) iluminación de catorce (14) metros de altura con respecto al nivel del piso, ubicadas en las siguientes zonas. 1) En el área periférica donde se almacenan materiales, en uno de sus costados, 2) en ambas torres de trituración, verificando que proteja el edificio de la subestación y control. Todo el proyecto quedará cubierto por la protección.

Los pararrayos tendrán conexiones confiables y segura a tierra, a través de cables de cobre, de acuerdo con las instrucciones del fabricante, el cual en ningún caso podrá ser de un calibre inferior a 2/0 AWG.

2.8.1 Movilización de equipo

La maquinaria (Planta) llegará al Puerto Cristóbal en la provincia de Colón, de allí será transportada en contenedores, mulas y mesas transportadoras, hasta el sitio seleccionado para ser instalada. El transporte de la maquinaria requerirá una afluencia de contenedores y equipos pesados por un periodo de aproximadamente una semana.

Durante el periodo de instalación de la maquinaria, la frecuencia de movilización de vehículos (*contenedores, camiones, mulas, etc*) será a menudo; habrá mucha actividad.

Durante el transporte de la maquinaria, desde el Puerto de Cristóbal en la ciudad de Colón, hasta el sitio en donde será instalada la Planta, se utilizará la carretera Trantsísmica (Boy Roosevelt), a la altura de la carretera hacia la comunidad de Sardinilla, se recorren unos 800 metros y luego se gira a la izquierda, se recorren unos 250 metros, hasta llegar al sitio.

Durante la operación de la Planta, el transporte de la roca, desde frente de extracción hasta la Planta de trituración se realiza internamente, dentro del los terrenos de la empresa y no recorrerán más de un kilómetro de distancia.

Tomando en consideración que la planta a instalar tiene una capacidad entre 250 y 350 t/h, se estima que durante su operación, cuando la planta opera a máxima capacidad, el movimiento de camiones transportando material internamente será considerable,

Los camiones que lleguen a la Planta para adquirir agregados, transitaran a través de la carretera de la Comunidad de Sardinilla, unos 800 metros desde la carretera Transísmica, luego giran a la derecha por el camino de acceso que será habilitado (250 metros) para llegar a la Planta.

2.9 Necesidades de recursos durante la construcción y operación.

Durante la construcción, instalación y durante la operación de la Planta se requerirá el uso de ciertos recursos y servicios los cuales podrán ser adquiridos tanto local, como nacional e internacionalmente.

2.9.1 Servicios básicos

Requerimiento de Agua

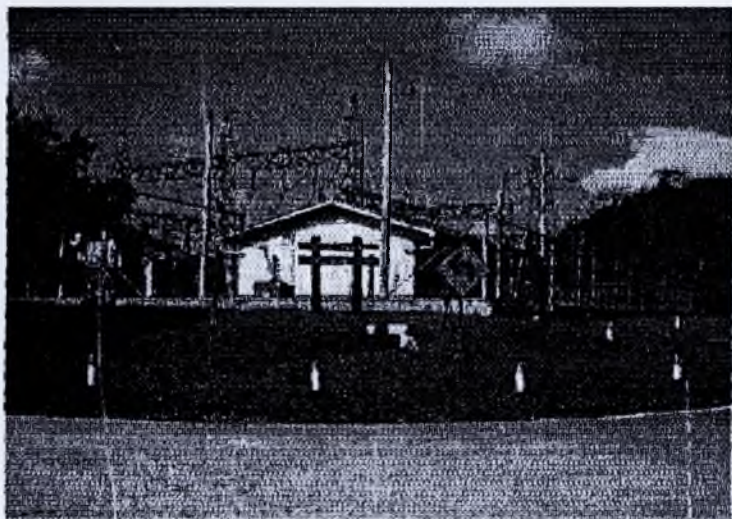
Durante la construcción de la infraestructura física la necesidad de uso de agua será mínima. Sin embargo durante la operación, la Planta requerirá de 608 m³/hr, de agua, de los cuales 86 m³ serán de agua cruda, la cual será abastecida a través de los tanque que anteriormente utilizaba Cemento Panamá, que a su vez se abastece de una presa ubicada en la Quebrada Ancha, construida desde hace muchos años. La empresa operará un sistema que reutilizará el agua industrial.

El agua potable para el consumo humano será abastecida a través del sistema que administra el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)

Requerimiento de Energía

Durante la operación la Planta requerirá unos 1000 Kw. Para el abastecimiento de la electricidad la empresa instalará una línea de transmisión de 13.8 Kv y 1.2 kilómetros de distancia, desde la subestación propiedad de la planta Cemento Panamá.

Foto N° 5



Vías de acceso

La empresa tiene planificado una ruta de acceso que se inicia en la carretera transistmica, entrando por vía hacia de la comunidad de Sardinilla, recorriendo uno 800 metros, luego se gira a la derecha para entrar en los terrenos de la empresa y en donde se tiene planificado habilitar el camino de acceso de aproximadamente 250 metros de distancia hasta llegar al sitio.

Subestación eléctrica de donde la empresa se abastecerá de energía

para la operación de la Planta

Aguas servidas

Durante la construcción de las obras civiles e instalación de la Planta de Agregados la empresa adquirirá los servicios de letrina portátiles. La empresa diseñará la red de Aguas Servidas y coordinará que su posterior descarga se realice cumpliendo con las leyes vigentes al respecto.

2.9.2 Insumos

Durante la construcción e instalación de la Planta, la empresa requerirá una considerable cantidad de insumos, los cuales pueden ser adquiridos tanto local, como nacional e internacionalmente, a continuación se mencionan algunos de los insumos requeridos.

- ✓ Combustible (Diesel)
- ✓ Lubricantes y grasas
- ✓ Grasas
- ✓ Accesorios del equipo de trabajo
- ✓ Accesorios de la maquinaria de trabajo
- ✓ El concreto se lleva preparado en los camiones de las concreteiras.
- ✓ Para la construcción e instalación se requiere del uso de equipo y maquinaria tales como:
 - ✓ Camiones Volquetes, pick-ups., camiones de concreto
 - ✓ Vehículos a motor variados,
 - ✓ Grúas, maquinaria para instalar pilotes
 - ✓ Andamios
 - ✓ Formaletas de madera y metal
 - ✓ Torres,
 - ✓ Maquinarias y equipos para soldar
 - ✓ Equipo de construcción en general
 - ✓ Otros.

2.9.3 Mano de obra

Durante la construcción de la Infraestructura civil, así como durante la instalación de la Planta se requerirán más de 30 trabajadores, que contemplan desde ingenieros, arquitectos, agrimensores, especialistas en este tipo de Plantas, albañiles, mano de obra no calificada.

Durante la Operación de la Planta se necesitarán unos 25 trabajadores, entre operarios, de la Planta, camioneros, personal que labore en el hidrociclón,

2.10 Manejo y Disposición de desechos **DESECHOS**

Durante la construcción, Instalación y Operación de la Planta se utilizarán equipos, que por su naturaleza generan ciertas sustancias y desechos sólidos, líquidos y gaseosos que si no son manejados adecuadamente pueden causar inconvenientes en el entorno. El manejo y disposición de los desechos a pesar que se mencionan en este punto, se describen con mayor amplitud en el Plan de Manejo Ambiental.

2.10.1 Manejo y disposición de desechos durante Fase de Construcción e Instalación

Durante la etapa de construcción e instalación de la Planta se generará ciertos desechos sólidos, líquidos y gaseosos, material particulado (polvo), los cuales serán adecuadamente tratados. **DESECHOS - CLASIFICACION**

Manejo y disposición de desechos sólidos

Durante la construcción e instalación de la Planta se generarán ciertos desechos sólidos, como: plásticos, metales, maderas, producto del embalaje de la maquinaria y equipos importados. Estos desechos serán llevados al vertedero municipal de Colón. Internamente la empresa se compromete a tratar los desechos de acuerdo con las buenas prácticas ambientales.

Los desechos domiciliarios, como: (residuos de alimentos y envases de los alimentos de los trabajadores) serán recolectados por la empresa, en recipientes apropiados para su posterior disposición final en un vertedero legalmente establecido por las autoridades correspondientes.

Manejo y disposición Desechos Líquidos

Durante la construcción e instalación de la Planta no se generarán efluentes, que puedan ser inconvenientes para el ambiente. No obstante, la empresa contratará los servicios de letrinas portátiles durante la fase de construcción e instalación de la Planta.

SERVICIOS
PORTÁTILES

Manejo y disposición de Gases

Durante la construcción e instalación de la Planta se generarán ciertos gases producto del uso de vehículos a motor de combustión interna, y material particulado (polvo), que pueden ser inconvenientes para el ambiente, y la población sino son debidamente tratados. La empresa mantendrá el área de trabajo húmeda y exigirá mantenimiento preventivo a los camiones con el fin de disminuir los gases producidos por la combustión.

Manejo y disposición Desechos Peligrosos

Durante la construcción e instalación de la Planta no se generarán desechos peligrosos, que puedan ser inconvenientes para el ambiente, ni la población.

2.10.2 Manejo y Disposición de desechos durante la Fase Operación

Durante la operación de la Planta se generarán ciertos desechos, sólidos, líquidos, gaseosos y peligrosos, los cuales serán adecuadamente recogidos, dispuestos y tratados, a objeto de lograr una operación ambientalmente aceptable y que cumpla con la normativa ambiental.

Los desechos que se produzcan debido a la operación normal de la Planta serán debidamente recogidos y depositados en lugares especialmente construidos con ese fin.

Manejo y disposición Sólidos

Durante la Operación de la Planta se generarán algunos desechos sólidos como lodos, los cuales serán dispuestos en un sitio habilitado para tal fin y que se describe en el capítulo PMA

Los desechos domiciliarios, como: (residuos y envases de los alimentos de los trabajadores) serán recolectados por la empresa, en recipientes apropiados para su posterior disposición final en un vertedero legalmente establecido por el municipio de Colón.

VERTEDERO - COLÓN

Manejo y disposición de desechos Líquidos

Durante la Operación de la Planta se generarán efluentes producto del lavado del material pétreo. Esta agua del lavado será colectada, clarificada, reciclada y reutilizada en el proceso de lavado del material pétreo.

Los aceite quemados y filtros usados, serán dispuestos en recipientes apropiados (tanques de 55 galones) para su posterior transporte a un incinerador o planta que lo recicle, que cuente con la licencia y permisos correspondientes.

Durante la operación de la Planta las aguas servidas serán dispuestas en un tanque séptico, el cual cumplirá con la norma. Dentro de los desechos que se manejarán se destacan, los desechos sólidos, líquidos y gaseosos. TANQUE SÉPTICO - 3

Manejo y disposición de desechos Gaseosos

Tomando en consideración que la operación de la planta se realizará vía húmeda, la generación de material particulado será mínimo. Durante el transporte de la rocas hacia la trituradora y durante el transporte del material ya triturado puede general cierto material particulado, para minimizar estos inconvenientes la empresa mantendrá húmeda la ruta de los camiones.

Manejo y disposición de desechos Peligrosos

Durante la operación del taller de mantenimiento se pueden generar algunos desechos que pueden ser considerados como peligrosos, por ejemplo, aceites y lubricantes usados, filtros de combustibles, entre otros desechos.

Los aceite quemados y filtros usados, serán dispuestos en recipientes apropiados (tanques de 55 galones) para su posterior transporte a un incinerador o planta de reciclado, que cuente con la licencia y permisos correspondientes. RECICLAJE (?)

La empresa se compromete a tratar los desechos de acuerdo con las buenas prácticas ambientales y de salubridad.

2.11 Concordancia con el Plan de Uso de Suelo

La planta será instalada en los terrenos que por años (desde la década de los 70) han sido utilizados para la extracción de roca caliza, de manera el uso del suelo que se le dará es compatible.

2.12 Monto Global de Inversión y beneficios

La empresa tiene estimado una inversión superior a los B/. 4, 011,000.00 de Balboas. De los cuales B/. 542,000.00 corresponden a trabajos civiles y B/. 3,469,000.00 corresponden a la maquinaria que será instalada.

El beneficio directo de la operación de la Planta es lograr una producción de agregados, ambientalmente limpia, disminuyendo el uso de agua ya que el agua se reutilizará, y el sistema de hidrociclón maximiza el aprovechamiento del recurso.

3.0 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

Las diferentes labores de la actividad minera realizadas en el pasado impactaron directamente al medio natural, en los diferentes frentes de trabajo o área de explotación, e indirectamente al resto del área de la concesión, de 476.8 has, y fuera de ésta. El sitio en donde será instalada la Planta, en el pasado fue parte del área de extracción de la empresa, sin embargo hoy día el sitio se ha recuperado y se encuentra cubierto en su gran mayoría con paja gringa (*Sacharum spontaneum*) con algunas especies pioneras tales como Guacimo (*Guazuma ulmifolia*), Jobo (*Spondias mombis*)



La foto muestra el estado actual del sitio en donde será instalada la Planta

La zona N° 1 de la Concesión de extracción EXTRACCIONES ARCI-CAL, S.A. en donde será instalada la Planta, es atravesada por la Quebrada Ancha, afluente del Río Gatuncillo, y este a su vez, es afluente del Río Chagres, que vierte sus aguas en la Cuenca Hidrográfica del Canal. Esta quebrada se encuentra a unos 960 metros de la Planta.

La empresa ha planificado abastecerse de agua de la Quebrada Ancha, para esto la Empresa Cemento Panamá, de la cual es subsidiaria GRAVA, S.A, se encuentra realizando los trámites ante la ACP para la concesión de uso de agua. Este recurso hídrico, sin embargo no será afectado con la construcción e instalación y operación de la Planta.

3.1 Descripción del Ambiente Físico

3.1.1 Formaciones Geológicas

Las rocas que afloran en las zonas en donde se instalará la Planta, corresponden a la formación geológica denominada Panamá, Caimitillo y Gatuncillo, compuestas por rocas caliza algácea y foraminífera y roca arcillosa. Esta roca calcárea forma parte del denominado sinclinal de Quebrada Ancha

La región estudiada se encuentra en un ambiente cuyo substrato está constituido por depósitos de rocas sedimentarias formadas por deposición de mar poco profundo, creando areniscas,

esquistos arcillosos, lutita y caliza arrecifales, algáceas y foraminíferas de diferente coloración producto de la meteorización y alteración de los minerales en el área. Ver foto N1 5

El origen del depósito es sedimentario. La caliza es la roca principal que se encuentra en el área de la concesión, es una roca sedimentaria originada por la deposición de carbonato de calcio en el mar, es de tipo alga-coralígeno, que se formó a través de la cementación de fragmentos fósiles de caparzones de foraminíferos, algas, corales, equinodermos y calcita. Es altamente pura, con un porcentaje mínimo de hierro y arcilla, posee una dureza moderada, la muestra se puede partir con una picada moderada de martillo. La edad de la formación oscila entre 38 y 56 millones de años. Durante esta época, la mayoría de las rocas fueron formadas por deposición en mar poco profunda originándose los minerales descritos anteriormente.

Foto N° 7



Los sitios en donde aflora la roca no presentan una estratificación evidente y continúa encontrándose en unas ocasiones bloques masivos y otras veces algunos estratos aparentes, que generalmente presentan superficie ondulada característico de los depósitos de roca de formación marina, poco profunda. La estratificación es irregular y también la composición química. En

general, la caliza presente en el área de la concesión, es una caliza meteorizada de color amarillo o blanco marfil con manchas amarillentas o pardo amarillento, poco coherente, grano medio fino, con abundantes organismos fósiles.

3.1.2 Geomorfología y Topografía

El sector en donde será instalada la Planta presenta llanuras fluviales, de relieve plano, con leves pendientes y suelos de textura franco arenosa, derivados de sedimentos marinos.

El sitio en estudio se encuentra ubicado entre las cotas topográficas 105 y 110, (ver Anexo N° 2) relativamente plano, de manera que disminuyen las probabilidades de erosión. A unos 750 metros al Oeste de donde se instalará la Planta se encuentra la Quebrada Ancha, en la cota topográfica 75 que la empresa ha represado.

Se aprecian además algunas colinas, y planicies onduladas y terracerías con pendientes de 8 a 20%, derivadas de roca sedimentaria tipo caliza y suelos de textura arcillosa, erosión laminar muy severa.

3.1.3 Caracterización del suelo

El suelo del sector en donde se instalará la planta, está caracterizado por la sub-clase VII-A, conteniendo drenajes imperfectos, textura arcillosa fina, relieve ondulado con pendientes de 8-

20%, poco profundos, pedregosos y con muchos afloramientos rocosos, lo que limita su uso agropecuario y restringe la reforestación a muy pocos lugares.

La Sub-clase VII-B, se caracteriza por tener una baja productividad, siendo marginales incluso para pastos y forestales. Son suelos bien drenados con textura franco arcillosa, relieve colinado con pendiente de 45-75%, muy poco profundos a moderadamente profundos, con erosión laminar moderada, mantiene una adecuada cobertura vegetal.

3.1.4 Descripción del uso del suelo

Las Fincas 15159, 4086, 990, 10213, 10214, 283 y la finca 651 ubicadas en la Localidad de Quebrada Ancha, Corregimiento de San Juan, distrito y provincia de Colón, de acuerdo con la ley 21 de 2 de julio de 1997, se ubican dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, bajo las Categorías:

Las Fincas 15159, 4086, 990, 10213, 10214 y 283, están bajo dos categorías: Áreas urbanas, Sub-Categoría área residenciales, viviendas de baja densidad y la Categoría áreas con limitaciones y restricciones de uso, Sub-categoría áreas no desarrollables.

La Finca 651, está afectada por dos categorías. La Categoría de áreas de producción rural Sub-Categoría área pecuaria y la categoría áreas con limitaciones y restricciones de uso, Sub-Categoría áreas no desarrollables. (ver Anexo N° 5)

El área del proyecto está siendo utilizada desde hace mucho tiempo para la extracción de piedra de caliza. La mayoría de los terrenos aledaños son utilizados en extracciones de piedra caliza. Sin embargo de acuerdo con la Ley N° 21 de 2 de julio de 1997, "por la cual se aprueba el Plan Regional de la Región Interoceánica y el Plan General de Uso de Suelo, Conservación y Desarrollo del área del Canal" el área en donde se ubicará la Planta esta dentro de la categoría de área de producción rural, Forestal, Agroindustrial.

El sitio en donde será instalada la planta, desde hace muchos años ha sido utilizada como área de exploración y extracción de roca caliza. Sin embargo el sitio es apropiado para instalar la maquinaria propuesta como el que hoy nos ocupa.

La atenderá todas las recomendaciones emanadas de cada una de las instituciones oficiales encargadas de otorgar este tipo de aprobaciones.

3.1.5 Capacidad de uso y aptitud del suelo

El sitio en estudio se localiza dentro de un área que ha sufrido cambios físicos en cuanto a su composición original debido a los usos históricos que se le dieron al terreno. Principalmente el la extracción minera, la cual ha sido la actividad que mayormente se ha desarrollado en el sitio.

Según el sistema de clasificación (Land Capability) agrológica de suelo el área en estudio pertenece a la clase VII, con limitaciones severas que reducen el crecimiento de plantas o requieren prácticas especiales de conservación o ambas.

En la zona se presentan suelos tipo VII no arables, con limitaciones muy severas y suelos tipo VIII no arables, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales.

3.1.6 Deslinde de la propiedad

El sitio en donde se instalará la planta, es propiedad de la empresa EXTRACCIONES ARCICAL, S.A., tal como se puede apreciar en el anexo N° 1, las fincas adyacentes son propiedad de Cemento Panamá, S.A..

3.1.7 Clima

El clima presenta condiciones de trópico húmedo, con precipitaciones que oscilan entre un mínimo de 29.3 mm, durante el mes más seco del año (marzo) y un máximo de 475.8mm, en el mes más lluvioso (noviembre); Humedad Relativa de 88%; temperatura promedio

La Zona de Vida del sector en donde será ubicada la maquinaria esta bajo la clasificación de Bosque Húmedo Tropical, según el diagrama de Clasificación de Zonas de Vida, de L.R. Holdrige. La zona está bajo los regímenes de urbanizaciones y pastizales.

El área en estudio está dentro del Clima Húmedo Tropical, según la clasificación de Koppen, cuyo rango de precipitación anual es mayor de 5,500mm. Uno o más meses con precipitaciones menores de 60mm, temperatura media mayor de 18°C y variaciones de temperatura menores de 5°C, la humedad relativa generalmente está, entre 85 y 93%, siendo las mañanas más húmedas que las tardes, la temperatura promedio es de 26.5°C.

Para este trabajo se tomaron en cuenta los datos meteorológicos de la estación de Gatún, que la Administración del Canal de Panamá, tiene instalada y opera. En las estaciones climatológicas principales se realizan observaciones completas de los parámetros meteorológicos tales como, temperatura, humedad del aire, radiación solar, precipitación pluvial, evaporación, presión atmosférica, viento (dirección y velocidad). En las estaciones pluviográficas y pluviométricas, solo se hacen registros y observaciones de precipitación pluvial.

Meteorología

Los datos sobre Meteorología que a continuación se describen fueron obtenidos por intermedio de la Sección de Meteorología e Hidrología, de la División de Ingeniería, de la Autoridad del Canal de Panamá, de la Estación de Gatún, ubicada geográficamente en el punto 09°16'06" de Latitud Norte y 79°55'14" de Longitud Oeste, a 100 pies de elevación.

Temperatura del Aire

El régimen térmico y análisis de los registros de temperatura de la Estación de Gatún, indica una gran uniformidad del régimen de temperatura en el sector. En esta Estación la oscilación media anual, o sea la diferencia de temperatura entre el mes, más caliente y el mes más, frío, es de 1.81°C, con 28.7°C para el mes más caliente (Abril) y 26.89°C para el mes más frío (nov). La temperatura media anual es de 27.00°C; la media anual de las Máximas, es de 28.45°C y la media anual de las mínimas es de 25.65°C. la oscilación media diaria es de 2.80°C.

Velocidad del Viento

En esta Estación el promedio mensual de la velocidad del viento es de 3.9 millas por hora. La diferencia de velocidad entre el mes de mayor velocidad del viento y el mes de menor velocidad, es de 4.7 millas por hora, con 6.7m/h para los meses de mayor velocidad (febrero y marzo) y 2.00m/h para los meses de menor velocidad (junio y julio). La velocidad promedio mensual es de 3.9m/h; la velocidad promedio mensual de las máximas es de 4.86m/h y la de las mínimas es de 2.54m/h, de modo que la oscilación media diaria es de 2.32m/h.

Velocidad Máxima Mensual del Viento

El promedio anual de la velocidad máxima del viento es de 25.36 millas/h. La diferencia de velocidad entre el mes de mayor velocidad y el mes de menor velocidad, es de 35.8 millas por hora, con 53.3m/h para el mes de mayor velocidad máxima mensual (diciembre) y 17.5m/h para el mes de menor velocidad máxima mensual (junio). La velocidad máxima mensual es de 43.8m/h; la velocidad promedio mensual de las máximas es de 36.85m/h y la de las mínimas es de 19.73m/h, de modo que la oscilación media diaria es de 17.12m/h.

Dirección del Viento

El promedio mensual de la dirección del viento en grados es: Enero 359; Febrero 360; marzo 357, abril 356; mayo 338; junio 307; julio 315; agosto 288; septiembre 233; octubre 9; noviembre 300 y diciembre 348. El promedio de la Dirección del viento es de 316.67 grados.

La dirección del viento tiene como referencia el Norte; ejemplo, un viento de 90 grados corresponde a un viento del Este y un viento de 220 grados corresponde a un viento del Suroeste.

Evaporación Mensual

En esta Estación el promedio Mensual de Evaporación es de 3 pulgadas. La diferencia de evaporación entre el mes con mayor evaporación y el mes de menor evaporación, es de 2.123 pulgadas, con 4.692 pulgadas para el mes de mayor Evaporación (marzo) y 2.568 pulgadas para el mes de menor evaporación (noviembre). La Evaporación total anual es de 40.182 pulgadas

Radiación Solar Mensual

En esta Estación el promedio mensual de Radiación Solar es 116,201.9 Langleys. La diferencia de Radiación Solar entre el mes con mayor radiación y el mes de menor radiación, es de 9028.1 Langleys, con 15,222.3 Langleys para el mes de mayor radiación (marzo) y 6,194.2 Langleys para el mes de menor radiación (diciembre).

Presión Barométrica

La Presión Barométrica, es la fuerza ejercida por la atmósfera sobre una superficie dada, y esta íntimamente relacionada con la temperatura del aire. La presión no permanece constante en ningún sitio y la razón principal de que esto suceda es porque el viento se encuentra siempre en

movimiento, renovándose constantemente. Esta da lugar a que tanto las masas de aire frío como caliente sean transportadas de un lugar a otro formando áreas de alta o baja presión, teniendo como consecuencia que las diferencias de temperatura generen diferencias de presión. El promedio de la Presión barométrica anual es de 29.75.

Humedad Relativa

En esta Estación el promedio mensual de la Humedad Relativa es de 76 %. La diferencia de Humedad Relativa entre el mes con mayor Humedad Relativa y el mes de menor Humedad Relativa, es de 10.2%, con 80.4% para el mes de mayor Humedad Relativa (octubre) y 70.2% para los meses de menor Humedad Relativa (enero y febrero). Ver siguiente Cuadro.

Precipitación Pluvial

La precipitación anual mayor es de 2,500 mm. Es un área de lluvia copiosa todo el año. El mes más seco es de aproximadamente 1.7 pulgadas.

3.1.8 Hidrología

La hidrología del área en donde se instalará la planta pertenece a la cuenca Hidrográfica del Río Chagres, la cual a su vez es parte de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Próximo al sitio (aproximadamente 750 metros), se encuentra la Quebrada Ancha afluente del río Gatuncillo. Esta quebrada fue embalsada con el fin de establecer un lago artificial, el cual tiene 20.1 hectárea de espejo de agua. Este lago ha sido de usos múltiples como: estabilización de caudales, para uso como agua de enfriamiento de equipo de la fábrica de Cemento Panamá, reforestación, recuperación y mejoramiento de la fauna silvestre de ecosistemas acuáticos, paisajismo, pesca, recreación y turismo, para los trabajadores de las empresas y comunidades aledañas.

La corriente hidrográfica presente es la quebrada Ancha, que recorre el área de Norte a Sur, posee agua permanentemente, con un ancho promedio de 9 metros y profundidad promedio de 0.45 metros, fondo rocoso compuesto principalmente por roca caliza.

Le empresa Cemento Panamá desde hace mucho tiempo ha represado esta quebrada formando un espejo de aproximadamente 20.675 hectáreas, en la parte central del área en estudio y tres presas pequeñas utilizadas para abastecer de agua a la Planta para el proceso húmedo.

Tomando en consideración que en el sitio en donde será instalada la Planta no existen recursos hídricos no se realizaron análisis de agua.

3.1.9 Calidad Atmosférica (Aire)

Cerca del sitio en donde se instalará la Planta, la empresa tiene un frente de extracción de piedra caliza, de manera que durante el proceso de voladuras y de llenada de los camiones que transportan el material hacia la cantera, de cierta manera alteran la calidad atmosférica, sin embargo durante la elaboración del estudio, quizás por ser durante la época de lluvias no se

observó alteración atmosférica que pudiese ser un inconveniente para la salud de los pobladores del sector. El aire es considerado de buena calidad.

Las fuentes contaminadoras más cercanas son las que se generan por el tránsito vehicular en la vía Transistmica que conduce a la ciudad de Colón y que dista aproximadamente 2.5 Km. del sitio. Las partículas de polvo que se presentan principalmente en la época seca, de cierta manera alteran la calidad de aire.

Durante la elaboración del este estudio no se detectó presencia de sustancias contaminantes en la atmósfera. La actividad de extracción minera (roca caliza y arcilla) en el área no contribuyen mayormente a la contaminación atmosférica del sector, sobretodo durante la época de lluvias, ya que la debido a la humedad que mantiene la roca no permite que el polvo alcance alturas de la capa de inversión de temperatura, depositándose el polvo en el sitio o a una distancia muy pequeña. La calidad del aire en la zona es buena

3.1.10 Ruido

El sitio en donde será instalada la Planta, se encuentra alejado de las zonas de desarrollo rural industrial, consecuentemente la perturbación los niveles de ruido sin la operación de la cantera son muy bajos. Los únicos ruidos que se sienten en el sitio, son el cantar de los pájaros, y el ruido del viento. Los niveles de ruido tomados en el sitio fueron de, entre 50 y 58 dB.

Para conocer los niveles de ruido del sector se tomaron mediciones en dos diferentes puntos. Uno en el sitio en donde se instalará la Planta (coordenadas UTM 0646818 y 1024004), la otra medición se tomó en justo en la vía que Sardinilla cerca al sitio en donde se instalará la Planta en las coordenadas UTM 0646760 y 1025512.

Las muestras de los niveles sonoros del sector fueron tomadas el sábado 19 de agosto de 2006. Se obtuvieron dos mediciones en cada punto. Las mediciones obtenidas fueron las siguientes:

Muestra N° 1 Tomada a la entrada a la concesión)

T₁ = 54-56 dB (promedio de 55.0 dB)

Hora de muestreo entre 9:15am-9:30am

T₂ = 58-56 dB (promedio 57dB)

Hora de muestreo entre 11:20pm-11:40pm

Muestra N° 2 Tomada en el cerro (pequeña colina) que la empresa ha planificado explorar)

T₁ = 56-60 dB (promedio de 58 dB)

Hora de muestreo entre 09:55 am- 10:15am

T₂ = 58-54 dB (promedio 46.00db)

Hora de muestreo entre 12:00pm-12:15pm

No se detectan ruidos altos en el área, en tanto esta situación puede variar con el desarrollo del proyecto pues potencialmente generará ruidos que tendrán que ser controlados mediante el mantenimiento adecuado de la Planta y pesado que intervendrá en la operación.

3.1.11 Erosión y Deslizamientos

El sitio en donde se instalará la Planta, debido a su topografía relativamente plana no tiene riesgos de deslizamientos, sin embargo debido a que el material terrígeno, mayormente arcilloso y arenaceo puede generar cierta erosión.

3.2 Descripción del Ambiente Biológico

La descripción del ambiente biológico, se basa sólo en las características de flora y fauna.

3.2.1 Características de la Flora

FLORA

En el sector se encuentran presentes los ecosistemas terrestres y tres comunidades naturales de plantas básicas, bosque secundario, bosque de galería y pastizales.

La planta será instalada específicamente en área compuesta principalmente de pastizales, teca, árboles frutales (mango, mandarina, aguacate, limón, etc) y algunos sembradíos.

Foto N° 8



Tipo de vegetación que compone el sitio, se observa algunos sembradíos, al fondo se aprecia una plantación de Teca de la empresa

La vegetación del sitio que será habilitado para instalar la Planta, esta compuesta principalmente por pasto paja gringa (*Sacharum spontaneum*), Gramínea (*Paspalum*, sp; *Penissetum* sp; *Cynodon dactylon*,; *Cenchrus Brownei*; *Brachiaria* sp y *Cyperaceae Dicromena*, *Cyperrus* sp.). con algunas especies pioneras tales como Guacimo (*Guazuma ulmifolia*), Jobo (*Spondias mombis*), guarumo (*Cecropia peltata*) y Macano (*Diphisa robinoides*, teca, (*Tectona grandis*), árboles frutales (mango, mandarina, aguacate, limón, etc) y algunos sembradíos.

Un bosque secundario de árboles perennifolios y caducifolios, comunidad que se localiza ha entre la carretera hacia la población de Sardinilla y la Quebrada Ancha, sin embargo esta vegetación no será alterada con la construcción e instalación de la Planta. Compuesto principalmente por membrillo (*Gustavia superba*), jobo (*Spondias mombis*), cedro (*Cedra*

odarata), Guacimo (*Guazuma ulmifolia*), teca (*Tectona grandis*); espino espino (*Bombocopsis Quinata*); caucho (*castilla fallas*), mamecillo (*Alseis sp*); guarumo (*Cecropia peltata*); amarillo (*Andira inermis*); indio desnudo (*Bursera simarouba*); ceiba (*Ceiba pentata*); terminalia (*Terminalia ivorensis*). **BOSQUE SECUNDARIO**

También existen otras especies como: la chichica (*Heliconia sp*); oteo de lagarto (*Dieffenbechia sp*); puerto rico (*Corduvolica palmata*)

Foto N° 9



La foto muestra arte de las plantaciones de teca que serán talados para el proyecto

La empresa necesita la remoción de unos 18 árboles de teca (*Tectona grandis*), pues utilizará el espacio para construir el camino de acceso.

3.2.1.1 Especies amenazadas o en peligro de extinción

Durante el recorrido por el área en estudio no se identificaron especies indicadoras, amenazadas o en peligro de extinción .

No podemos considera ecosistemas únicos dentro de un polígono chico (5 has) con desarrollo antropogénico en todo su perímetro, donde básicamente prevalece la paja gringa (*Sacharum spontaneum*) y que se irá acentuando cada día más, a parte de que su condición ecológica sistemáticamente no es estable. La unicidad de ecosistemas no es propia de este ambiente.

3.2.1.2 Inventario forestal

Esta clasificación que hoy presentamos de la vegetación del sector debe entenderse como una caracterización de la vegetación en función de la superficie y no como un inventario propiamente dicho. Los árboles que se enlistan en el siguiente cuadro fueron identificados en el área circundante, pues en el sitio en donde será instalada la Planta solamente existe paja gringa (*Sacharum spontaneum*) en el 98 % del terreno a utilizar, un 2% esta compuesto de teca.

El siguiente cuadro describe las especies presentes en el sector, en los alrededores, no en sitio en donde será instalada la planta: