

Estudio de Impacto Ambiental

Categoría II

MOLIENDA MODULAR DE CLÍNKER PARA ELABORACIÓN DE CEMENTO

Corregimiento de Progreso

Distrito de Barú

Provincia de Chiriquí



Valicia Investments, S.A.

Preparado por: GLOBAL TRENDS, INC.

República de Panamá

Julio de 2013



1. INDICE

1. INDICE.....	1-1
2. RESUMEN EJECUTIVO.....	2-1
2.1 DATOS GENERALES DE LA EMPRESA PROMOTORA.....	2-1
Datos generales de la empresa consultora	2-1
2.2 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD	2-2
2.2.1 Área a desarrollar	2-4
2.2.2 Presupuesto	2-4
2.3 SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	2-5
2.3.1 Uso del Suelo	2-7
2.3.2 Valor Biótico	2-8
2.3.3 Elementos Sociales	2-8
2.3.4 Elementos Culturales o Arqueológicos	2-9
2.3.5 Valor Paisajístico	2-10
2.4 PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS GENERADOS POR EL PROYECTO	2-11
2.5 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS GENERADOS POR EL PROYECTO	2-11
2.6 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL PREVISTAS PARA CADA TIPO DE IMPACTO	2-13
2.7 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	2-19
2.8 FUENTES DE INFORMACIÓN UTILIZADAS (BIBLIOGRAFÍA).....	2-20
2.8.1 Páginas de Internet consultadas	2-21
3. INTRODUCCIÓN.....	3-1
3.1 ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	3-1
3.1.1 Alcance	3-1
3.1.2 Objetivo General	3-2
3.1.3 Objetivos específicos	3-2
3.1.4 Metodología.....	3-2



3.2	CATEGORIZACIÓN: JUSTIFICACIÓN DE LA CATEGORÍA DEL ESIA EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	3-3
3.3	DURACIÓN E INSTRUMENTALIZACIÓN DEL ESTUDIO	3-4
4.	INFORMACIÓN GENERAL	4-1
4.1	INFORMACIÓN SOBRE LA INSTITUCIÓN PROMOTORA.....	4-1
4.2	PAZ Y SALVO EMITIDO POR EL DEPARTAMENTO DE FINANZAS DE ANAM, Y COPIA DEL RECIBO DE PAGO POR LOS TRÁMITES DE LA EVALUACIÓN	4-1
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5-1
5.1	OBJETIVO DEL PROYECTO Y SU JUSTIFICACIÓN	5-3
5.2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	5-4
5.3	LEGISLACIÓN, NORMAS TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APPLICABLES Y SU RELACIÓN CON EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.....	5-9
5.4	DESCRIPCIÓN DE LAS FASES DEL PROYECTO	5-13
5.4.1	<i>Planificación</i>	5-13
5.4.2	<i>Construcción / ejecución</i>	5-14
5.4.3	<i>Operación</i>	5-16
5.4.4	<i>Abandono</i>	5-18
5.4.5	<i>Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase</i>	5-18
5.5	INFRAESTRUCTURA A DESARROLLAR Y EQUIPO A UTILIZAR.....	5-20
	Contenedor uno: tolvas de alimentación	5-20
	Contenedor dos: sistema de dosificación	5-20
	Contenedor tres: molino de bolas.....	5-21
	Contenedor cuatro: separador y filtro.....	5-21
	Contenedor cinco: tolva tampón	5-22
	Contenedor seis: empaquetadora y sistema de transmisión del molino de bolas	5-22
	Contenedor siete: sala eléctrica y de control, y oficina de ventas	5-22
	Contenedor ocho: Sistema de aire comprimido.....	5-23
	Contenedores nueve-dieciséis (estimado): contenedores retornables	5-23
5.5.1	<i>Frecuencia de movilización de equipo</i>	5-26
5.5.2	<i>Mapeo de la ruta más transitada</i>	5-26



5.6	NECESIDADES DE INSUMOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	5-27
5.6.1	<i>Necesidades de Servicios básicos</i>	5-27
5.6.2	<i>Mano de obra (durante la construcción y operación). Empleos directos e indirectos generados</i>	5-31
5.7	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS EN TODAS LAS FASES	5-31
5.7.1	<i>Sólidos</i>	5-31
5.7.2	<i>Líquidos</i>	5-36
5.7.3	<i>Gaseosos</i>	5-38
5.7.4	<i>Peligrosos</i>	5-39
5.8	CONCORDANCIA CON EL PLAN DE USO DE SUELO	5-40
5.9	MONTO GLOBAL DE LA INVERSIÓN	5-41
6.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO	6-1
6.1	FORMACIONES GEOLÓGICAS REGIONALES	6-1
6.1.1	<i>Unidades geológicas locales</i>	6-1
6.2	GEOMORFOLOGÍA	6-1
6.3	CARACTERIZACIÓN DEL SUELO	6-4
6.3.1	<i>Descripción del Uso del Suelo</i>	6-4
6.3.2	<i>Deslinde de la propiedad</i>	6-6
6.3.3	<i>Capacidad de uso y aptitud</i>	6-6
6.4	TOPOGRAFÍA.....	6-8
6.4.1	<i>Mapa topográfico 1:50,000</i>	6-9
6.4.2	<i>Plano topográfico 1:1,000</i>	6-10
6.5	CLIMA	6-11
6.5.1	<i>Temperatura</i>	6-14
6.5.2	<i>Precipitación Pluvial</i>	6-15
6.5.3	<i>Vientos</i>	6-16
6.6	HIDROLOGÍA.....	6-18
6.6.1	<i>Calidad de aguas superficiales</i>	6-20
6.6.2	<i>Aguas subterráneas</i>	6-24
6.6.3	<i>Humedad Relativa</i>	6-26
6.7	CALIDAD DEL AIRE	6-27



6.7.1	Niveles de Polvo (PTS y PM ₁₀).....	6-27
6.7.2	Niveles de ruido.....	6-28
6.7.3	Olores	6-29
6.8	VULNERABILIDAD FRENTE A AMENAZAS NATURALES EN EL ÁREA	6-30
6.8.1	Tormentas Eléctricas.....	6-30
6.8.2	Lluvias	6-31
6.8.3	Granizo	6-31
6.8.4	Riadas y Avenidas.....	6-31
6.8.5	Maremotos (Tsunamies)	6-33
6.8.6	Sequías.....	6-33
6.8.7	Movimientos Sísmicos	6-33
6.9	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A INUNDACIONES.....	6-35
6.10	IDENTIFICACIÓN DE LOS SITIOS PROPENSOS A EROSIÓN Y DESLIZAMIENTOS	6-37
7.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO	7-1
7.1	CARACTERÍSTICAS DE LA FLORA.....	7-3
	Características de la flora en el área del proyecto	7-4
	Diversidad.....	7-7
7.1.1	Caracterización Vegetal - Inventario forestal.....	7-9
7.1.2	Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción.....	7-17
7.1.3	Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo	7-18
7.2	CARACTERÍSTICAS DE LA FAUNA.....	7-22
7.2.1	Metodología para la caracterización de la Fauna.....	7-22
7.3	ECOSISTEMAS FRÁGILES.....	7-40
7.3.1	Representatividad de los ecosistemas	7-40
8.	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	8-1
8.1	USO ACTUAL DE LA TIERRA EN SITIOS COLINDANTES.....	8-2
8.2	CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN (NIVEL CULTURAL Y EDUCATIVO).....	8-3
8.2.1	Índices demográficos, sociales y económicos	8-5
8.2.2	Índice de natalidad, mortalidad y morbilidad.....	8-6



8.2.3	<i>Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas.....</i>	8-7
8.2.4	<i>Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas..</i>	8-8
8.3	PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD A TRAVÉS DEL PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	8-22
8.3.1	<i>Forma de participación de la comunidad</i>	8-23
8.3.2	<i>Mecanismos de información a los diversos sectores de la ciudadanía.....</i>	8-24
8.3.3	<i>Análisis de los resultados de las encuestas</i>	8-25
8.3.4	<i>Reunión con funcionarios de gobierno.....</i>	8-35
8.3.5	<i>Conclusiones de la Participación Ciudadana.....</i>	8-36
8.3.6	<i>Recomendaciones derivadas de la Participación Ciudadana.....</i>	8-37
8.4	SITIOS HISTÓRICOS, ARQUEOLÓGICOS Y CULTURALES DECLARADOS	8-38
	Tradiciones	8-38
8.5	DESCRIPCIÓN DEL PAISAJE	8-39
9.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS	9-1
9.1	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL PREVIA (LÍNEA DE BASE) EN COMPARACIÓN CON LAS TRANSFORMACIONES DEL AMBIENTE ESPERADAS	9-1
9.2	IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS	9-2
9.2.1	<i>Ambiente Físico</i>	9-2
9.2.2	<i>Ambiente Biológico</i>	9-2
9.2.3	<i>Ambiente Socioeconómico.....</i>	9-3
9.2.4	<i>Patrimonio Paisajístico</i>	9-3
	Análisis de los impactos identificados	9-5
9.2.5	<i>Identificación y evaluación de Riesgos</i>	9-9
	Análisis de los riesgos ambientales	9-12
9.3	METODOLOGÍAS USADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS (NATURALEZA DE LA ACCIÓN EMPRENDIDA / VARIABLES AMBIENTALES AFECTADAS / CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA INVOLUCRADA).....	9-15
9.3.1	<i>Metodología de Evaluación de la Matriz de Importancia.....</i>	9-15
9.3.2	<i>Metodología de Evaluación de Riesgos</i>	9-17



9.4	ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS A LA COMUNIDAD PRODUCIDOS POR EL PROYECTO	9-20
10.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	10-1
10.1	DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS	10-1
10.1.1	<i>Medidas para el Ambiente Físico.....</i>	<i>10-1</i>
10.1.2	<i>Medidas para el Ambiente Biológico</i>	<i>10-5</i>
10.1.3	<i>Medidas para el Ambiente Socioeconómico.....</i>	<i>10-6</i>
10.1.4	<i>Medidas para el Ambiente Paisajístico.....</i>	<i>10-7</i>
10.2	ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS.....	10-15
10.3	MONITOREO	10-16
10.4	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	10-23
10.5	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	10-27
10.5.1	<i>Objetivos del Plan de Participación Ciudadana.....</i>	<i>10-27</i>
10.5.2	<i>Alcance del Plan de Participación Ciudadana</i>	<i>10-27</i>
10.5.3	<i>Metodología del Plan de Participación Ciudadana.....</i>	<i>10-27</i>
10.5.4	<i>Identificación de Actores Claves</i>	<i>10-28</i>
10.5.5	<i>Técnicas de participación empleadas a los actores claves</i>	<i>10-28</i>
10.5.6	<i>Técnicas de difusión de la información del proyecto</i>	<i>10-29</i>
10.5.7	<i>Solicitud de información y respuesta a la comunidad.....</i>	<i>10-30</i>
10.5.8	<i>Aportes de los actores claves</i>	<i>10-31</i>
10.5.9	<i>Identificación y forma de resolución de posibles conflictos potenciales</i>	<i>10-32</i>
10.6	PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	10-33
10.6.1	<i>Objetivo general del Plan de Prevención de Riesgos.....</i>	<i>10-33</i>
10.6.2	<i>Objetivos específicos del Plan.....</i>	<i>10-33</i>
10.6.3	<i>Riesgos ambientales asociados al nuevo mercado.....</i>	<i>10-34</i>
10.6.4	<i>Prevención del deterioro de la salud en el tiempo por exposición laboral a ruidos y polvos.....</i>	<i>10-35</i>
	Ruidos.....	10-35
	Polvos	10-35
10.6.5	<i>Prevención de Riesgos de Accidentes Laborales</i>	<i>10-36</i>
10.6.6	<i>Prevención de Accidentes de Tránsito.....</i>	<i>10-37</i>



10.6.7	<i>Prevención de contagio de enfermedades en el puesto de trabajo.....</i>	10-38
10.6.8	<i>Prevención de contaminación de suelos y aguas por Hidrocarburos.....</i>	10-39
10.6.9	<i>Prevención de Incendios.....</i>	10-41
10.6.10	<i>Prevención de comisión de hechos delictivos (hurtos y robos).....</i>	10-42
10.6.11	<i>Prevención de inundación de la planta por avenida del río Chiriquí Viejo</i>	10-43
10.7	PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA SILVESTRE	10-54
10.8	PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	10-54
10.8.1	<i>Objetivos del Plan de Educación Ambiental</i>	10-55
10.8.2	<i>Metodología.....</i>	10-55
10.8.3	<i>Bloques temáticos.....</i>	10-56
10.8.4	<i>Contenidos programáticos</i>	10-56
10.8.5	<i>Recursos necesarios para la ejecución del plan</i>	10-56
10.8.6	<i>Evaluación e indicadores</i>	10-57
10.8.7	<i>Acciones adicionales</i>	10-57
10.9	PLAN DE CONTINGENCIA	10-58
10.9.1	<i>Objetivo General del Plan de Contingencias.....</i>	10-58
10.9.2	<i>Objetivos específicos del Plan de Contingencias.....</i>	10-58
10.9.3	<i>Identificación del escenario de la contingencia.....</i>	10-58
10.9.4	<i>Tipos de Contingencias</i>	10-59
10.9.5	<i>Accidentes laborales.....</i>	10-60
	Fractura del Cráneo:	10-64
	Signos de fractura de Cuello:	10-64
	Posible fractura de la Columna Vertebral:	10-64
	Otras Facturas:.....	10-65
10.9.6	<i>Epidemia (contagio de enfermedades)</i>	10-65
10.9.7	<i>Accidente de tránsito</i>	10-66
10.9.8	<i>Contaminación de suelos y aguas con hidrocarburos</i>	10-67
10.9.9	<i>Incendios.....</i>	10-68
10.9.10	<i>Acciones delictivas (hurtos y robos).....</i>	10-69
10.9.11	<i>Botiquín de primeros auxilios.....</i>	10-69
10.10	PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y DE ABANDONO	10-71



10.11	COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	10-72
11.	AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL	11-1
11.1	VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	11-1
11.1.1	<i>Valoración Monetaria de la mitigación de impactos</i>	<i>11-1</i>
11.1.2	<i>Valoración Monetaria de la Flora</i>	<i>11-1</i>
11.1.3	<i>Valoración Monetaria del Paisaje</i>	<i>11-3</i>
11.1.4	<i>Valoración Monetaria de la Contribución al Cambio Climático</i>	<i>11-3</i>
11.1.5	<i>Valoración Monetaria Final.....</i>	<i>11-5</i>
11.1.6	<i>Valoración Monetaria de la una mejora a la población.....</i>	<i>11-5</i>
12.	LISTA DE PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y LAS FIRMAS RESPONSABLES .	12-1
12.1	FIRMAS NOTARIADAS	12-1
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13-1
14.	BIBLIOGRAFÍA	14-1
14.1	PÁGINAS DE INTERNET CONSULTADAS	14-3
15.	ANEXOS (VER VOLUMEN APARTE)	15-4



ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1 PANORÁMICA DEL ÁREA POR DESARROLLAR	2-4
FOTOGRAFÍA 2 VISTA PARCIAL DEL POTRERO DONDE SE ESTABLECERÁ EL PROYECTO	2-5
FOTOGRAFÍA 3 VISTA DEL TERRENO COLINDANTE POR EL ESTE	2-7
FOTOGRAFÍA 4 VISTA PANORÁMICA DEL LOTE DONDE SE ENSAMBLARÁ LA MOLIENDA DE CLÍNGER	2-7
FOTOGRAFÍA 5 VISTA DEL PAISAJE DESDE EL LOTE HACIA EL SUR	2-10
FOTOGRAFÍA 6 USO DE SUELO EN LOS ALREDEDORES DEL ÁREA DEL PROYECTO	5-2
FOTOGRAFÍA 7 VISTA DE LA CARRETERA PUERTO ARMUELLES – PASO CANOAS	5-26
FOTOGRAFÍA 8 CENTRAL DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA DE LA ESPERANZA	5-28
FOTOGRAFÍA 9 CARRETERA PAVIMENTADA PASO CANOAS – PUERTO ARMUELLES, VÍA DE ACCESO AL PROYECTO	5-30
FOTOGRAFÍA 10 LOS ÁRBOLES TALADOS NO APROVECHABLES SE CORTARÁN EN TROZOS PEQUEÑOS PARA SU DISPOSICIÓN FINAL	5-34
FOTOGRAFÍA 11 LETRINA PORTÁTIL DE LAS QUE SE UTILIZARÁN EN LA OBRA.....	5-36
FOTOGRAFÍA 12 USO DE SUELO PREDOMINANTE ES PARA ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	5-40
FOTOGRAFÍA 13 SUELOS EN LAS MÁRGENES DEL RÍO CHIRIQUÍ VIEJO.....	6-4
FOTOGRAFÍA 14 CAMPO DE CULTIVO EN EL LOTE ADYACENTE AL ÁREA DEL POLÍGONO	6-5
FOTOGRAFÍA 15 POTRERO CON PASTO MEJORADO PARA LA CRÍA DE GANADO.....	6-5
FOTOGRAFÍA 16 PLANICIES ALUVIALES SON COMUNES EN LA ZONA DEL PROYECTO.....	6-8
FOTOGRAFÍA 17 VISTA PANORÁMICA DEL RÍO CHIRIQUÍ VIEJO, COLINDANTE POR EL NORTE CON EL POLÍGONO DEL PROYECTO.....	6-18
FOTOGRAFÍA 18 TOMA DE MUESTRA SIMPLE DE LAS AGUAS DEL RÍO CHIRIQUÍ VIEJO.....	6-21
FOTOGRAFÍA 19 VISTA DEL RÍO CHIRIQUÍ VIEJO AGUAS ABAJO	6-23
FOTOGRAFÍA 20 VISTA DEL RÍO CHIRIQUÍ VIEJO AGUAS ARRIBA.....	6-23
FOTOGRAFÍA 21 MEDICIÓN DE POLVOS (PTS Y PM ₁₀) EN EL LÍMITE SUR DEL POLÍGONO.....	6-28
FOTOGRAFÍA 22 EL TRÁFICO AUTOMOTOR ES LA PRINCIPAL FUENTE DE RUIDO	6-29
FOTOGRAFÍA 23 DESCARGA ELÉCTRICA O RAYO, UN FENÓMENO NATURAL MUY COMÚN EN EL PAÍS	6-30
FOTOGRAFÍA 24 LA MARGEN DERECHA DEL RÍO CHIRIQUÍ VIEJO ESTÁ MÁS ALTA QUE LA IZQUIERDA (VISTA AGUAS ARRIBA).....	6-32



FOTOGRAFÍA 25 VISTA AGUAS ABAJO DEL RÍO CHIRIQUÍ VIEJO (LA MARGEN DERECHA ESTÁ A 4.60 METROS POR ENCIMA DE LA IZQUIERDA).....	6-35
FOTOGRAFÍA 26 MARGEN EROSIONADA POR EL RÍO CHIRIQUÍ VIEJO.....	6-37
FOTOGRAFÍA 27 VISTA PANORÁMICA DEL TERRENO.....	7-1
FOTOGRAFÍA 28 PLANTACIÓN DE TECA, CRUZANDO LA CALLE HACIA EL SUR	7-2
FOTOGRAFÍA 29 VISTA DE LOS HERBAZALES QUE CUBREN LA MAYORÍA DE LA SUPERFICIE.....	7-4
FOTOGRAFÍA 30 VISTA PANORÁMICA DEL TERRENO DONDE SE ENSAMBLARÁ LA PLANTA	7-4
FOTOGRAFÍA 31 MACANO (<i>DIPHYSA AMERICANA</i>) CRECIENDO EN MEDIO DEL LOTE	7-5
FOTOGRAFÍA 32 ESTACAS VIVAS DE PALO DE PITO (<i>ERYTHRINA RUBRINERVIA</i>) A LO LARGO DEL PERÍMETRO DEL TERRENO.....	7-6
FOTOGRAFÍA 33 CERCA VIVA A LO LARGO DEL CONTORNO DEL LOTE	7-6
FOTOGRAFÍA 34 <i>CALATHEA LUTEA</i> EN EL TALUD CERCANO AL RÍO	7-7
FOTOGRAFÍA 35 COROTÚ (<i>ENTEROLOBIUM CYCLOCARPUM</i>) CON ABUNDANTES EPÍFITAS EN SUS RAMAS	7-8
FOTOGRAFÍA 36 ÁRBOL DE GUAYABA (<i>PSIDIUM GUAJAVA</i>)	7-8
FOTOGRAFÍA 37 SEMILLAS ROJAS DE PALO DE PITO (<i>ERYTHRINA RUBRINERVIA</i>)	7-9
FOTOGRAFÍA 38 ALCABÚ O TACHUELO (<i>ZANTHOXYLUM PANAMENSE</i>) CON SUS CARACTERÍSTICAS ESPINAS CÓNICAS EN EL TRONCO	7-17
FOTOGRAFÍA 39 VISTA DE LAS TIERRAS EN LABRANZA COLINDANTES POR EL ESTE.....	7-19
FOTOGRAFÍA 40 GARRAPATERO PICOLISO (<i>CROTOPHAGA ANI</i>) COMÚN EN EL ÁREA DEL PROYECTO	7-23
FOTOGRAFÍA 41 COYOTE (<i>CANIS LATRANS</i>) ATROPELLADO EN LAS RIBERAS DEL CANAL DE PANAMÁ	7-27
FOTOGRAFÍA 42 HOYO O MADRIGUERA DE UN ARMADILLO (<i>DASYPUS NOVEDECINCTUS</i>).....	7-27
FOTOGRAFÍA 43 NEONATO DE COCODRILO (<i>CAIMAN CROCODYLUS FUSCUS</i>)	7-30
FOTOGRAFÍA 44 JACAMAR COLIRRUFO (<i>GALBULA RUFICAUDA MELOGENIA</i>) AVISTADO EN EL ÁREA DEL PROYECTO	7-31
FOTOGRAFÍA 45 TIJERETA SABANERA (<i>TYRANNUS SAVANA</i>) EN EL LOTE DEL PROYECTO	7-33
FOTOGRAFÍA 46 SANGRE DE TORO (<i>RAMPHOCELUS DIMIDIATUS</i>) COMÚN EN EL ÁREA DEL PROYECTO	7-34
FOTOGRAFÍA 47 CARACARA CRESTADA (<i>CARACARA PLANCUS</i>) EN EL CAMPO ARADO.....	7-35



FOTOGRAFÍA 48 GARCETA GRANDE (<i>CASMERODIUS ALBUS</i>) Y GARZA DORSIVERDE (<i>BUTORIDES STRIATUS</i>) EN EL RÍO CHIRIQUÍ VIEJO	7-35
FOTOGRAFÍA 49 VISTA PANORÁMICA DEL LOTE; OBSÉRVESE CÓMO EL PASTO MEJORADO HA DOMINADO EL ESPACIO (EXISTEN ÚNICAMENTE ÁRBOLES AISLADOS).....	7-40
FOTOGRAFÍA 50 LETRERO A LA ENTRADA DE LA POBLACIÓN DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ	8-1
FOTOGRAFÍA 51 ESTRUCTURAS DONDE FUNCIONÓ LA PORQUERIZA DE ANTONIO ARAUZ, VECINO DEL PROYECTO	8-2
FOTOGRAFÍA 52 CASA DE LA CULTURA DEL CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ	8-4
FOTOGRAFÍA 53 VAGÓN DEL TREN DE LA ANTIGUA RUTA PUERTO ARMUELLES - PROGRESO...	8-9
FOTOGRAFÍA 54 RÚSTICA VIVIENDA EN EL POBLADO DE EL CEDRO	8-12
FOTOGRAFÍA 55 CARRETERA PUERTO ARMUELLES – PASO CANOAS	8-15
FOTOGRAFÍA 56 ESCUELA PRIMARIA DE CUERVITO / CENTRO DE EDUCACIÓN MEDIA DE PROGRESO	8-17
FOTOGRAFÍA 57 ESCUELA EVANGÉLICA CUADRANGULAR BET-EL EN LA COMUNIDAD DE PROGRESO	8-17
FOTOGRAFÍA 58 CENTRO DE SALUD DE PROGRESO (MINSA).....	8-18
FOTOGRAFÍA 59 HOSPITAL DIONISIO ARROCHA DE LA C.S.S. EN PUERTO ARMUELLES	8-19
FOTOGRAFÍA 60 IGLESIA ADVENTISTA, EN LA COMUNIDAD DE PROGRESO.....	8-20
FOTOGRAFÍA 61 IGLESIA CATÓLICA EN LA COMUNIDAD DE PROGRESO	8-20
FOTOGRAFÍA 62 GIMNASIO DE PROGRESO EN LA COMUNIDAD DE IGUAL NOMBRE	8-21
FOTOGRAFÍA 63 VOLANTE INFORMATIVA PEGADA AFUERA DEL M/S ENRIQUE, EN LA CALLE PRINCIPAL DE PROGRESO	8-24
FOTOGRAFÍA 64 ENTREVISTAS A TRABAJADORES DE PUERTO ARMUELLES Y A DUEÑA DE LOCAL DE VENTA DE MATERIALES EN PROGRESO.....	8-25
FOTOGRAFÍA 65 ENTREVISTAS A UNAS MORADORAS DE LA POBLACIÓN DE CUERVITO, CORREGIMIENTO DE PROGRESO.....	8-26
FOTOGRAFÍA 66 ENTREVISTA CON EL SECRETARIO DEL CONSEJO MUNICIPAL DEL DISTRITO DE BARÚ	8-35
FOTOGRAFÍA 67 FIESTA DEL ARROZ EN LA COMUNIDAD DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ .	8-38



FOTOGRAFÍA 68 HIERBAS BAJAS DE PASTO MEJORADO DOMINAN EL PAISAJE DE LOS ALREDEDORES	8-39
FOTOGRAFÍA 69 LETRERO INDICATIVO / TANQUE PLÁSTICO PARA COLOCAR LOS DESPERDICIOS	10-3
FOTOGRAFÍA 70 FILTRO DE MANGA HECHO DE TELA (ATRAPA EL POLVO)	10-5
FOTOGRAFÍA 71 ÁRBOL DE NEEM (<i>AZADIRACHTA INDICA</i>) PROVEE BUENA COBERTURA VISUAL POR SU FOLLAJE FINO Y COMPACTO	10-7
FOTOGRAFÍA 72 TRANSEÚNTE LEYENDO LA VOLANTE INFORMATIVA EN EL M/S ENRIQUE, EN LA COMUNIDAD DE PROGRESO.....	10-29
FOTOGRAFÍA 73 ENCUESTA A COMPRADOR DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN PUERTO ARMUELLES.....	10-29
FOTOGRAFÍA 74 VOLANTE INFORMATIVA SOBRE EL PROYECTO, PEGADA A LA ENTRADA DEL CONSEJO MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ	10-31
FOTOGRAFÍA 75 APLICACIÓN DE ENCUESTA Y ENTREGA DE VOLANTE INFORMATIVA A CONSTRUCTOR DE LA COMUNIDAD DE PROGRESO.....	10-32
FOTOGRAFÍA 76 LETRERO CON VELOCIDAD MÁXIMA DENTRO DE UN PROYECTO.....	10-38
FOTOGRAFÍA 77 SE EVITARÁ EL GOTEJO DE LUBRICANTES DIRECTAMENTE SOBRE EL SUELO	10-40

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1 TEMPERATURAS PROMEDIO ESTACIÓN BURICA CENTRO DESDE 1982 AL 1997	6-14
GRÁFICA 2 COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE ESPECIES ARBÓREAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO	7-13
GRÁFICA 3 VOLUMEN DE MADERA (M ³) VS. CANTIDAD DE INDIVIDUOS	7-15
GRÁFICA 4 COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE ESPECIES ANIMALES IDENTIFICADAS PARA EL LOTE DEL PROYECTO	7-25
GRÁFICA 5 NIVEL DE ESCOLARIDAD – CORREGIMIENTO DE PROGRESO.....	8-3
GRÁFICA 6 DISPONIBILIDAD DE SERVICIO SANITARIO (%)	8-11
GRÁFICA 7 BENEFICIOS ESPERADOS DE LA PLANTA DE MOLIENDA DE CLÍNTER	8-27
GRÁFICA 8 POTENCIALES AFECTACIONES DERIVADAS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	8-28
GRÁFICA 9 NIVEL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO POR PARTE DE LA COMUNIDAD CERCANA	8-29
GRÁFICA 10 SEXO DE LOS ENTREVISTADOS	8-31
GRÁFICA 11 ESTADO CIVIL DE LOS ENTREVISTADOS	8-32



GRÁFICA 12 PERFIL DE EDADES DE LOS ENTREVISTADOS	8-33
GRÁFICA 13 NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LOS ENTREVISTADOS	8-34
GRÁFICA 14 TIEMPO DE RESIDIR EN LA COMUNIDAD	8-34

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1 UBICACIÓN REGIONAL – ESCALA 1:50,000	5-7
MAPA 2 GEOLOGÍA DEL ÁREA DEL PROYECTO	6-2
MAPA 3 GEOMORFOLOGÍA DEL ÁREA.	6-3
MAPA 4 CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS	6-7
MAPA 5 CLASIFICACIÓN DE CLIMAS (SEGÚN KÖPPEN)	6-11
MAPA 6 HIDROGEOLOGÍA DE PANAMÁ.....	6-25
MAPA 7 SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES POR CUENCAS	6-36
MAPA 8 ZONA DE VIDA CORRESPONDIENTE AL ÁREA DEL PROYECTO LA PLANTA DE MOLIENDA DE CLÍNER	7-1

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 PERSPECTIVA CONCEPTUAL DE LA PLANTA MODULAR PARA MOLIENDA DE CLÍNER	2-2
ILUSTRACIÓN 2 DISEÑO CONCEPTUAL DE LA PLANTA DE MOLIENDA DE CLÍNER	2-2
ILUSTRACIÓN 3 ALCANCE DEL ESIA AMBIENTAL CATEGORÍA II DEL PROYECTO	3-1
ILUSTRACIÓN 4 ISOMETRÍA DE LA PLANTA MODULAR PARA MOLIENDA DE CLÍNER.....	5-1
ILUSTRACIÓN 5 CONCEPTO DE LA PLANTA DE MOLIENDA DE CLÍNER PARA PRODUCIR CEMENTO	5-3
ILUSTRACIÓN 6 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN LOCAL DENTRO DEL CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ	5-5
ILUSTRACIÓN 7 MAPA DE LOCALIZACIÓN REGIONAL DEL DISTRITO DE BARÚ	5-6
ILUSTRACIÓN 8 IMAGEN SATELITAL GOOGLE DEL POLÍGONO DEL PROYECTO	5-8
ILUSTRACIÓN 9 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE CEMENTO A PARTIR DE CLÍNER MOLIDO	5-17



ILUSTRACIÓN 10 CONCEPTO ARQUITECTÓNICO DE LA PLANTA (LOS CONTENEDORES VIENEN NUMERADOS PARA FACILITAR EL ENSAMBLAJE)	5-20
ILUSTRACIÓN 11 DIMENSIONES DE LA PLANTA CON UN MOLINO (PUEDE CABER EN UNA CANCHA DE BALONCESTO).....	5-21
ILUSTRACIÓN 12 ISOMETRÍA DE LA PLANTA TÍPICA DE MOLER CLÍNKER BAJO EL DISEÑO DE PLUG & GRID.....	5-24
ILUSTRACIÓN 13 MAQUINARIA PESADA QUE SE UTILIZARÁ EN EL PROYECTO	5-25
ILUSTRACIÓN 14 CLIMA SEGÚN MCKAY (2000).....	6-13
ILUSTRACIÓN 15 PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL.....	6-15
ILUSTRACIÓN 16 DATOS DE DIRECCIÓN DEL VIENTO EN EL AEROPUERTO ENRIQUE MALEK DE DAVID, CHIRIQUÍ.....	6-16
ILUSTRACIÓN 17 VELOCIDAD PROMEDIO DEL VIENTO EN EL AEROPUERTO ENRIQUE MALEK, DE DAVID, CHIRIQUÍ.....	6-17
ILUSTRACIÓN 18 CUENCA N°102 “ <i>Río CHIRIQUÍ VIEJO</i> ” EN DONDE SE UBICA EL PROYECTO ..	6-19
ILUSTRACIÓN 19 ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA (ICA) PARA EL RÍO CHIRIQUÍ VIEJO (AÑO 2008).	6-20
ILUSTRACIÓN 20 HUMEDAD RELATIVA EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA BURICA CENTRO	6-26
ILUSTRACIÓN 21 SISMICIDAD EN PANAMÁ Y ALREDEDORES 1964 – 2004.....	6-34
ILUSTRACIÓN 22 SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS POR DISTRITOS.....	6-38
ILUSTRACIÓN 23 COYOTE (<i>CANIS LATRANS</i>) AVISTADO EN LOS ALREDEDORES DEL ÁREA DEL PROYECTO	7-2
ILUSTRACIÓN 24 PIGOT PARA LA REGIÓN DE BARÚ, EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.....	7-20
ILUSTRACIÓN 25 TIPO DE VEGETACIÓN EN LA REGIÓN DEL BARÚ SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE LA UNESCO. AÑO 2000	7-21
ILUSTRACIÓN 26 RATA CAÑERA O RATÓN ALGODONERO (<i>SIGMODON HISPIDUS</i>).....	7-28
ILUSTRACIÓN 27 LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA CON PARTÍCULAS DE POLVO ES LA MAYOR PREOCUPACIÓN RELACIONADA CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	8-36
ILUSTRACIÓN 28 SÍMBOLO UNIVERSAL PARA EL FUEGO	10-42



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CRONOGRAMA Y TIEMPO DE EJECUCIÓN DE CADA ACTIVIDAD	5-19
TABLA 2. EQUIPO LIGERO Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.....	5-25
TABLA 3 MATERIALES E INSUMOS REQUERIDOS.....	5-27
TABLA 4 OTROS MATERIALES E INSUMOS	5-27
TABLA 5 ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO.....	5-41
TABLA 6 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA “RÍO CHIRIQUÍ VIEJO” (102)	6-18
TABLA 7 VALORES FISICOQUÍMICOS DEL RÍO CHIRIQUÍ VIEJO DENTRO DEL RANGO	6-22
TABLA 8 RESULTADOS GENERALES DEL INVENTARIO FORESTAL	7-11
TABLA 9 COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE ESPECIES DEL INVENTARIO	7-12
TABLA 10 PRINCIPIO DE PARETO APLICADO AL INVENTARIO FORESTAL	7-12
TABLA 11 ESTADÍSTICAS DEL INVENTARIO FORESTAL	7-14
TABLA 12 ESPECIES FLORÍSTICAS AMENAZADAS Y PROTEGIDAS	7-17
TABLA 13 COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO	7-25
TABLA 14 MAMÍFEROS IDENTIFICADOS PARA EL LUGAR DEL PROYECTO	7-26
TABLA 15 REPTILES IDENTIFICADOS PARA EL LUGAR DEL PROYECTO.....	7-29
TABLA 16 ÓRDENES DE AVES Y CANTIDAD DE ESPECIES.....	7-31
TABLA 17 AVES IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO	7-32
TABLA 18 LISTA DE ESPECIES PROTEGIDAS	7-36
TABLA 19 CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN DE LA IUCN.....	7-39
TABLA 20 NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LA POBLACIÓN DE PROGRESO (AÑO 2010).....	8-3
TABLA 21 HABITANTES DEL DISTRITO DE BARÚ (SEGÚN SEXO)	8-5
TABLA 22 HABITANTES DEL CORREGIMIENTO DE PROGRESO.....	8-5
TABLA 23 NACIMIENTOS VIVOS PARA EL DISTRITO DE BARÚ – AÑO 2011.....	8-6
TABLA 24 DEFUNCIONES PARA EL DISTRITO DE BARÚ – AÑO 2011.	8-6
TABLA 25 CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS EN EL CORREGIMIENTO DE PROGRESO	8-9
TABLA 26 TENENCIA DE LAS VIVIENDAS – CORREGIMIENTO DE PROGRESO	8-9
TABLA 27 MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LAS VIVIENDAS – CORREGIMIENTO DE PROGRESO	8-10
TABLA 28 DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LAS VIVIENDAS – CORREGIMIENTO DE PROGRESO ..	8-10



TABLA 29 DISPONIBILIDAD DE SERVICIO SANITARIO – CORREGIMIENTO DE PROGRESO	8-13
TABLA 30 PLANTELES DE EDUCACIÓN PÚBLICA EN EL CORREGIMIENTO DE PROGRESO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ.....	8-16
TABLA 31 BENEFICIOS ESPERADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	8-27
TABLA 32 POSIBLES AFECTACIONES O PERJUICIOS DERIVADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	8-28
TABLA 33 ACEPTACIÓN DEL PROYECTO EN LA COMUNIDAD	8-28
TABLA 34 COMENTARIOS Y SUGERENCIAS DE LOS ENTREVISTADOS	8-30
TABLA 35 COMENTARIOS Y SUGERENCIAS DE LOS ENTREVISTADOS (CONCEPTOS)	8-30
TABLA 36 SEXO DE LOS ENTREVISTADOS	8-31
TABLA 37 ESTADO CIVIL.....	8-32
TABLA 38 RANGOS DE EDADES DE LOS ENTREVISTADOS	8-32
TABLA 39 NIVEL DE ESCOLARIDAD DE LOS ENTREVISTADOS	8-33
TABLA 40 TIEMPO DE RESIDENCIA.....	8-34
TABLA 41 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO	9-4
TABLA 42 JERARQUÍA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO...	9-8
TABLA 43 CARACTERIZACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS RIESGOS	9-11
TABLA 44 VALORACIONES DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA	9-16
TABLA 45 VALORES DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA.....	9-17
TABLA 46 ESCALA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO	9-19
TABLA 47 MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL	10-8
TABLA 48 MONITOREO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES.....	10-17
TABLA 49 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES	10-24
TABLA 50 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	10-44
TABLA 51 COSTOS DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES.....	10-72
TABLA 52 VALORACIÓN MONETARIA DE LA FLORA.....	11-2
TABLA 53 VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL	11-5



2. RESUMEN EJECUTIVO

2.1 *Datos generales de la empresa promotora*

- a.- **Persona jurídica promotora:** VALICIA INVESTMENTS, S.A.
- b.- **Registro Público de Panamá:** Ficha 706855, Documento 1809030 de la sección de micropelículas, sección Mercantil.
- c.- **Representante legal:** RICCARDO FRANCOLINI AROSEMENA
- d.- **Ubicación:** Costa del Este, Plaza Super 99, 2do. piso, Corregimiento de Parque Lefevre, Distrito de Panamá.
- e.- **Números de Teléfono:** (507) 393-6785 / 393-6781
- f.- **Fax:** (507) * * *
- g.- **Correo electrónico:** rbalid@cementointeroceanico.com
- h.- **Página Web:** * * *
- i.- Paz y salvo emitido por ANAM: (ver en Anexos)

***** ***** ***** *****

Datos generales de la empresa consultora

- a.- Nombre y Registro de la Empresa Consultora: **Global Trends, Inc.**
- b.- **Registro ANAM N° IAR-048-04**
- c.- Telf.: 66721747
- d.- Fax: ----
- e.- Página web: www.gbltrends.com
- f.- Correo electrónico: contact@gbltrends.com
- g.- Representante legal: Luis G. Menéndez G.



2.2 Breve descripción del proyecto, obra o actividad

El proyecto denominado “*Molienda modular de Clínker para elaboración de Cemento*” es un sistema modular ensamblado de molienda de clínker y envasado de cemento.

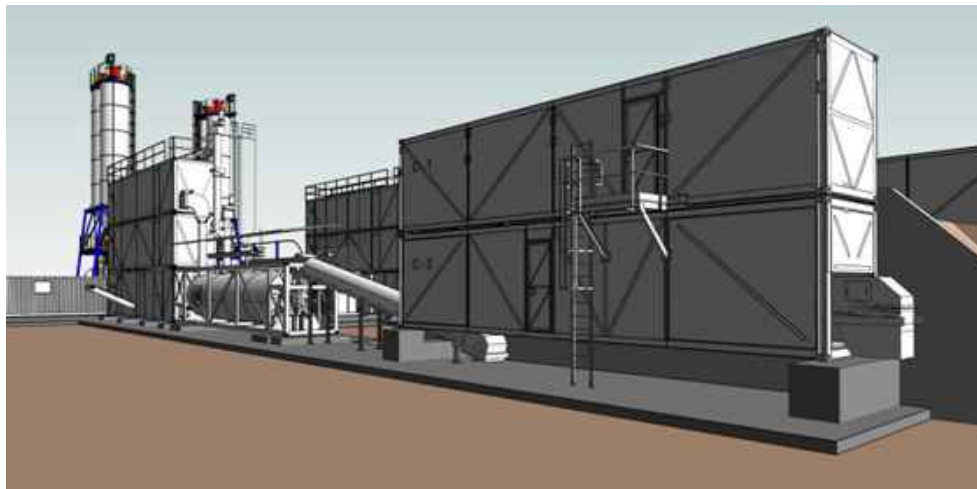


Ilustración 1 Perspectiva conceptual de la planta modular para molienda de Clínker

Esta planta se construirá en la Finca N°13006, Rollo 1, Asiento 1, ubicada en Progreso, en terrenos dedicados usualmente a la agricultura y ganadería, en el distrito de Barú, Chiriquí. A continuación se presenta una imagen de la página web del Registro Público donde aparece la ficha de la propiedad. El proyecto tiene un presupuesto de inversión establecido en once millones de Balboas y se desarrollará en 10 meses.

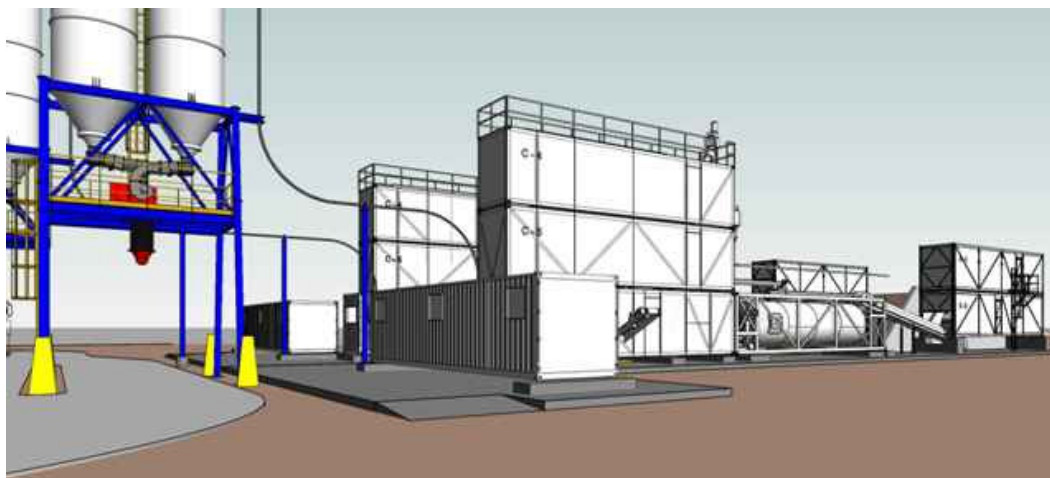


Ilustración 2 Diseño conceptual de la planta de molienda de Clínker



Finca:	13006	Rollo:	1	Asiento:	1
Documento:	0	Cod.Ubicación:	4101		
Fecha Inscrip.:	15-07-1999				
Provincia:	CHIRIQUI	Distrito:	BARU.		
Corregimiento:	CABECERA DEL DISTRITO - BARU.				
Lote:	S/N	Plano:	S/N		
Status:	ACTIVO	Cédula Catastral:			
Valor Fincas:	15,000.00	Valor Mejoras:	0.00		
Valor Venta:	0.00	Super. Actual:	86 HT 8605 MT2		
Valor Inicial:	15,000.00	Super. Inicial:	86 HT 8605 MT2		
Naturaleza:	ACTUALIZACION				
Actualización y Traspasos					
Linderos y Medidas					
NORTE RIO CUERBITO					
SUR RESTO LIBRE DE LA FINCA 2480 DE PROPIEDAD DE CHIRIQUI LAND COMPA-					
NY CON LA CARRETERA DE PROGRESO A PUNTA ALMUELLES DE POR MEDIO					
ESTE LA MISMA FINCA DE LA CHIRIQUI LAND COMPANY Y TERRENOS DE LA NA---					
CION,OESTE RESTO LIBRE DE LA FINCA DE LA CUAL SE SEGREGA.					
FECHA DE INSCRIPCION DEL TOMO 12 DE MAYO DE 1971					

Resto Libre de Finca Madre					
Finca:	13006	Cod. Ubicación:	4101		
Fecha Inscrip.:	15-07-1999				
Nueva Super.:	86 HT 8605 MT2				
Nuevo Valor:	15,000.00				
Documento Reg.:	0				
Datos de la Finca Madre					
No. Finca Madre:	13006	Cod. Ubicación:	4101		
Rollo:	0	Tomo:	1126		
Documento:	0	Folio:	194		
Asiento:	1				
Datos del Diario					
Tomo:	279	Asiento:	3774		
Fecha:	22-06-1999	Hora:	10:13:36.6		

Fuente: www.registro-publico.gob.pa

El sitio donde se emplazará la planta de molienda de Clínter se ubica a 1.5 Km de la población de Progreso, sobre la carretera Paso Canoa – Puerto Armuelles (la única vía de acceso al lugar). La planta contará con un tanque de reserva de agua, drenajes pluviales y se estructurará el diseño de los sistemas eléctricos (transformadores, iluminación, cableado, emergencias, etc.) de forma que atiendan la iluminación interior, exterior, equipos electromecánicos, oficinas, etc.).



2.2.1 Área a desarrollar

El polígono del proyecto tiene 8.41 hectáreas de superficie total de una finca madre de aproximadamente 86 hectáreas pertenecientes a Pavia Holding, SA y que han sido autorizadas para el uso de este proyecto (ver autorización notariada en Anexos).



Fotografía 1 Panorámica del área por desarrollar

2.2.2 Presupuesto

Se considera una inversión de once millones de Balboas (B/. 11,000,000.⁰⁰) para la ejecución del proyecto.



2.3 Síntesis de las características del área de influencia

El proyecto de ensamblaje de una planta modular para la molienda de Clínker con el fin de elaborar cemento estará ubicado sobre la carretera que une las poblaciones de Paso Canoas con Puerto Armuelles, a un kilómetro y medio aproximadamente de la comunidad de Progreso, Corregimiento de Progreso, Distrito de Barú, Provincia de Panamá, sobre un lote contiguo a la vía, parcialmente cubierto de hierbas bajas (*potrero* con pasto mejorado) y árboles en el perímetro, conformando lo que se denomina: “cercas vivas”.

En épocas pretéritas, este terreno pudiese haber sido parte del Bosque de Galería del río Chiriquí Viejo; sin embargo, años atrás fue totalmente intervenido y sabe que funcionó un ingenio azucarero; se utilizó hasta hace poco para la crianza de ganado vacuno y cultivo de hortalizas (uso agropecuario).



Fotografía 2 Vista parcial del potrero donde se establecerá el proyecto

El lugar se enclava en una región de transición climática entre un *Clima Tropical muy Húmedo* (Afi) y el *Clima Tropical de Sabana* (Awi), lo cual significa que se dan lluvias anuales por encima de los 1000 mm, con 60% concentrada en los cuatro meses más lluviosos



y se presentan varios meses con precipitación menor a 60 mm; la temperatura media del mes más fresco es de unos 18 °C.

Según la clasificación climática desarrollada por el Dr. Alberto A. McKay, el área corresponde a un *Clima Subecuatorial con Estación Seca*¹, lo cual significa temperaturas cálidas, con promedios anuales de temperatura de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (a menos de 20 msnm) y niveles elevados de precipitación, cercanos o superiores a los 2,500 mm; presenta además una estación seca corta y acentuada con tres o cuatro meses de duración. Las coordenadas UTM de los cuatro vértices del polígono son:

- Punto A: 298838 mE, 933533 mN ± 6m
- Punto B: 298973 mE, 933739 mN ± 6m
- Punto C: 299302 mE, 933512 mN ± 8m
- Punto D: 299172 mE, 933327 mN ± 6m

Los suelos del lugar son el producto de la depositación de sedimentos de origen volcánico provenientes de lavas y coladas del volcán Barú. Se caracterizan por horizontes planos, típicos de abanicos aluviales, depositados por el río Chiriquí Viejo a lo largo del tiempo. Estas zonas de llanuras aluviales son características de áreas deltaicas. La zona corresponde a valles y planicies aluvio-coluviales que se presenta hoy como áreas de cerros bajos, colinas y planaltos y morfochronología del pre-Terciario; presentan una Capacidad Agrológica tipo II, lo cual quiere decir que son *Arables*, con algunas limitaciones en la selección de las plantas (son suelos medianamente fértiles).

La geología del área de estudio expone sedimentos aluviales en abundancia y afloramientos de rocas sedimentarias del Grupo Aguadulce, pertenecientes a la Formación Las Lajas. Esta formación geológica está caracterizada por rocas sedimentarias detríticas (areniscas y lutitas). Dominan los depósitos cuaternarios de sedimentos aluviales depositados por Chiriquí Viejo.

¹ Atlas Ambiental de la República de Panamá. Mapa 2.1.1., página 27. ANAM. Editora Novo Art, S.A. Primera versión. Año 2010.



2.3.1 Uso del Suelo

El Uso de Suelo en las tierras alrededor es de tipo agropecuario, ya que los terrenos colindantes corresponden a suelos dedicados al cultivo de arroz, hortalizas y otros vegetales, así como la cría de ganado vacuno. Cruzando la calle se extiende una plantación de Teca (*Tectona grandis*).



Fotografía 3 Vista del terreno colindante por el Este



Fotografía 4 Vista panorámica del lote donde se ensamblará la molienda de Clínter

Con respecto al terreno en donde se ensamblará la planta para moler Clínter y empaquetar cemento, éste se encuentra cubierto por pasto mejorado en prácticamente toda su extensión.



Esto debido a que anteriormente se utilizó para la cría de ganado vacuno. De las entrevistas llevadas a cabo con los lugareños se conoció que muchos años atrás (aproximadamente cuatro décadas) funcionó un ingenio azucarero en el lugar; hacia el centro del polígono se encuentran todavía algunas estructuras, vestigios de aquella producción azucarera de antaño. También, el vecino colindante por el norte-este (Antonio Araúz) estableció hace algún tiempo una porqueriza (se pueden ver las estructuras derruidas), sin embargo ésta tampoco está en funcionamiento en la actualidad.

2.3.2 Valor Biótico

El valor biótico en el polígono es muy limitado, ya que se trata de un terreno muy intervenido, con aproximadamente un 95% de la superficie cubierta por gramas bajas (pasto mejorado), con 307 árboles (DAP > 15 cm), todos de especies comunes de la flora panameña (Guásimo Verde [*Guasuma ulmifolia*], Indio Desnudo [*Bursera simaruba*], Balo [*Gliricidia sepium*], Palo de Pito [*Erythrina rubrinervia*], entre otros), los cuales circunscriben el polígono en lo que se denomina una “Cerca Viva”. Por el límite Norte, donde se extiende el río Chiriquí Viejo, el Bosque de Galería de éste es inexistente.

Con referencia a la Fauna, el sector es visitado mayormente por aves propias de terrenos abiertos (sabanas y potreros) de las familias Ardeidae (Garceta Blanca Grande), Tyrannidae (Mosqueros), Columbidae (Palomas y Tórtolas), entre otras. Asimismo, se constató la presencia de pequeños reptiles, como lagartijas (*Norops sp.*), Borrigueros (*Ameiva ameiva*), Merachos (*Basiliscus basiliscos*) y se conoció que también existen algunas serpientes (Colúbridas). En cuanto a los anfibios, existen individuos de Sapo Común (*Rhinella marina*) y Sapito Túngara (*Engystomops pustulosus*) en las lagunas cercanas. Los lugareños reportan la existencia de babillos o cocodrilos en el río Chiriquí Viejo (*Caiman crocodilus fuscus*).

2.3.3 Elementos Sociales

El marco político-administrativo del proyecto es el Corregimiento de Progreso, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí; el lote del proyecto está a unos 1.5 kilómetros de la comunidad de Progreso, en sitio conocido como El Cedro.



Estas comunidades han vivido de la explotación agrícola y pecuaria de la tierra; anteriormente se cultivó caña de azúcar y arroz en los terrenos de los alrededores, y también se emplearon las fincas para la cría de ganado vacuno.

La región de Barú en términos generales tuvo su pujanza durante la permanencia de las compañías productoras de bananos (guineos) que se asentaron en la provincia hace un siglo. No obstante, con la salida de éstas a fines de los años '90 la región del Barú se vio sumergida en una crisis económica, la cual se manifiesta en altos niveles de desocupación, desempleo (40% de la población laboralmente activa) y baja inversión privada.

La crisis económica del Barú ha generado problemas sociales agudos, como: migración de la población a otros centros poblados, delincuencia, desintegración familiar, etc. En años recientes se ha intentado reactivar la economía del Barú con la siembra de Palma Aceitera Africana, cuyos frutos (corozos) se procesan allí mismo, en el Corregimiento de Progreso.

Con respecto a las cifras demográficas el último censo de población (año 2010) estableció que el Corregimiento de Progreso tiene 11,402 habitantes, divididos en 5,807 hombres y 5,595 mujeres y ocupando 3,216 viviendas, la mayoría de las cuales son construidas con materiales resistentes, como: bloques, ladrillo, piedra o concreto, y cuentan con suministro de agua potable del IDAAN o acueductos comunitarios rurales.

Con respecto al nivel de escolaridad se tiene que en conjunto, aquellas personas sin escolaridad alguna, primaria o algún año de bachillerato representan el 93% de la población (apenas una minoría del 5% de la población adulta posee nivel universitario).

2.3.4 Elementos Culturales o Arqueológicos

El terreno no contiene algún sitio histórico o de valor cultural declarado. Tampoco existe algún Monumento Histórico Nacional declarado por ley. La prospección arqueológica estableció que no existen vestigios arqueológicos en el área del proyecto.



La única manifestación cultural sobresaliente es la “Fiesta del Arroz” que se organiza cada año en la comunidad de Progreso, actividad ésta que se ha convertido en un referente de la producción agrícola de la región.

2.3.5 Valor Paisajístico

El terreno no ofrece elementos paisajísticos o estéticos destacables; es un potrero plano, con pasto mejorado, salpicado con algunos árboles; Al Norte se extiende la ribera del Río Chiriquí Viejo.



Fotografía 5 Vista del paisaje desde el lote hacia el sur



2.4 Problemas ambientales críticos generados por el proyecto

No se identificaron impactos ambientales que pudiesen calificarse como “severos” o “críticos”; en los alrededores no hay barriadas o residencias en operación, por lo cual no se vislumbra afectación a vecinos o residentes; la planta de molienda de Clínker para elaborar cemento se construirá en un lugar en las afueras de la población de Progreso, sobre un potrero utilizado anteriormente para ganadería.

Se está en presencia de un proyecto bastante inocuo para el ambiente, dado que no habrá extracción de materia prima (caliza) en una cantera o cocción en hornos; el Clínker vendrá ya listo a la planta, donde se molerá, se mezclará con otros aditivos y se ensacará para la venta.

La mayor preocupación ambiental proviene del riesgo de afectación de la calidad del aire por liberación de partículas de polvo a la atmósfera; no obstante, el diseño de la planta considera este punto y si se siguen las recomendaciones del fabricante, las emisiones fugitivas de polvo deberían ser puntuales y de ámbito local (contenidas dentro de la planta).

2.5 Descripción de los Impactos positivos y negativos generados por el Proyecto

Los impactos **positivos** derivados de la ejecución del proyecto son los siguientes:

- Generación de puestos de trabajo temporales y permanentes para durante el ensamblaje y operación de la planta de molienda de Clínker.
- Aumento en la demanda local por bienes y servicios para la ejecución del proyecto en un área económicamente deprimida, como lo es esta región del Distrito de Barú.
- Generación de aportes al Tesoro Nacional y Municipal del Distrito de Barú a través del pago de permisos y tributos.
- Disponibilidad de cemento para proyectos de construcción en todo el sector Suroeste de la Provincia de Chiriquí. Se espera además una mejora en el precio del producto.



Sin embargo se señalan siete (7) impactos **negativos** (los impactos positivos no se califican) asociados a la ejecución del proyecto, ninguno de carácter *Crítico* o *Severo*, sino todos *Moderados* y *Compatibles* con la actividad; los impactos son los siguientes (ver sección 9.2):

- **Cambio en el Uso de Suelo:** se pasará de un uso de suelo agrícola y pecuario a un uso de tipo industrial.
- **Contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios domésticos:** Tanto durante el ensamblaje de la planta de molienda, como durante su operación se generarán desechos sólidos (por ejemplo, listones de madera, plásticos, cartones, los sacos de papel) y desperdicios de tipo domésticos (latas, envases plásticos, botellas, cartones, papeles, etc.) que contaminarán el suelo si no son manejados adecuadamente.
- **Deterioro de la calidad del aire por liberación de material particulado (polvos):** La liberación de material particulado se produce primordialmente en los puntos de transporte (carga y descarga de camiones, y bandas transportadoras), a la salida del almacén de Clínker, en el molino triturador y durante el llenado de los sacos con cemento (ensacado).
- **Generación de ruido:** las actividades constructivas y operativas producirán ruido.
- **Pérdida de individuos de flora:** la remoción de los árboles, arbustos y herbazales que cubren parte del terreno significará una pérdida de especies de flora local.
- **Aumento del tráfico vehicular** por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles a los vehículos asociados a la ejecución de la obra (fase de ensamblaje) y a los transportistas de carga, clientes y personal que laborará en la planta de molienda (fase de operación).
- **Cambio en el paisaje: de un entorno rural (pastizales y árboles aislados) a uno de medio construido – Impacto visual.:** al implantar un ambiente industrial, en medio de campos de cultivo, se generará un impacto visual sobre el paisaje del lugar.



Asimismo, la construcción del proyecto conlleva una serie de **riesgos**, los cuales deberán ser nulificados o minimizados con la implantación de las medidas de prevención correspondientes; los riesgos identificados son los siguientes (en orden descendente de importancia):

1. Deterioro de la salud de los trabajadores en el tiempo por exposición a elementos externos (ruido y polvos)
2. Accidentes laborales (durante el ensamblaje y operación de la planta)
3. Accidentes de tránsito (fases de ensamblaje y operación)
4. Contagio de enfermedades en el puesto de trabajo (fases de ensamblaje y operación)
5. Contaminación de suelos y aguas por derrames de hidrocarburos (fase de operación)
6. Incendios (fase de operación)
7. Comisión de hechos delictivos (hurtos y robos) - (fases de ensamblaje y operación)
8. Inundación de la planta por crecida del río Chiriquí Viejo (fases de ensamblaje y operación)

2.6 Descripción de las medidas de mitigación, seguimiento, vigilancia y control previstas para cada tipo de impacto

Las medidas de control, atenuación, mitigación o compensación ambiental se clasificaron según medio para la cual aplican. La factibilidad ambiental de la obra dependerá de la efectiva implantación de las siguientes medidas ambientales:

Medidas para el Ambiente Físico

- **Control sobre el cambio en el Uso de Suelo:**
 - Impacto mitigable y reversible: la planta para moler Clínker, por ser modular, se puede dismantelar con facilidad en muy poco tiempo, además para su ensamblaje se requerirán muy pocas (si algunas) obras civiles, por lo que el suelo podría destinarse a otros usos (incluyendo el agrícola y pecuario) en un corto plazo.



- **Control de la contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios domésticos:**
 - Disponer adecuadamente de la materia vegetal, la basura orgánica y el suelo generados durante la limpieza de la capa vegetal en el vertedero de Chuchupate, Progreso, o establecer escombreras en los sitios autorizados por la autoridad ambiental (ANAM).
 - Contar con suficientes recipientes para depositar las basuras y desperdicios comunes, con capacidad (55 galones como mínimo), perforados en el fondo (para evitar la acumulación de agua), rotulados y provistos de tapa rígida; se colocará una bolsa plástica resistente adentro.
 - Firmar contrato por servicios de recolección de desperdicios domésticos con la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L.
 - Separar los desechos de valor comercial (primordialmente metales ferrosos y no ferrosos, vidrios, papeles y cartones) / venderles a las recicladoras o donar a la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L.

- **Atenuación del aumento del ruido ambiental:**
 - Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada y los camiones de carga.
 - Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas.
 - Confinar los equipos ruidosos (como el molino de bolas).
 - Erigir una berma (de ser necesario) muro o barrera física hecha de concreto y con la altura necesaria para reducir la propagación de las ondas sonoras a los alrededores.
 - Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°306 de 04 de septiembre de 2002, “Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales”.



- Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°01 de 15 de enero de 2004 del MINSA, *“Por el cual se determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales”*.
- **Control en el deterioro de la calidad del aire por liberación de polvos:**
 - Reemplazar los filtros de mangas y de desempolvado cuando éstos hayan cumplido con su vida útil o con la periodicidad que establezca el fabricante.
 - Proteger contra el viento los amontonamientos de materia prima e insumos al aire libre (si aplica).
 - Realizar jornadas de limpieza y mantenimiento periódicas de las instalaciones retirando el polvo con una aspiradora.
 - Rociar con agua la superficie del estacionamiento al menos tres veces al día durante la estación seca o durante largos períodos sin lluvias en la estación lluviosa.
 - Proveer a los camiones que transporten la materia prima (Clínker) con un vagón de carga cerrado o en su defecto, contar con una lona cobertera que se pueda amarrar fijamente a los costados del camión, para evitar la liberación de partículas de polvo mientras el vehículo circula por la carretera.
 - Controlar la velocidad del equipo pesado, camiones de carga y vehículos que visiten la planta (preferiblemente entre 10 Km/h a 25 Km/h como máximo).
 - Monitorear regularmente la concentración de polvos en el aire (Polvos Totales Suspendidos [PTS] y fracción respirable < PM10) afuera de las viviendas más cercanas a la planta para establecer la efectividad de las medidas de mitigación.
- **Control del ruido:**
 - Incorporar formalmente el factor ruido como un parámetro por controlar y minimizar en las actividades constructivas del proyecto
 - Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada.
 - Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°306 de 04 de septiembre de 2002, *“Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios*



públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales”, relativo al ruido en los puestos de trabajo.

- Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas.

Medidas para el Ambiente Biológico

- **Control de la pérdida de Flora**

- Tramitar los permisos respectivos antes de talar algún árbol o remover herbazales con la Administración Regional de la ANAM en Chiriquí. Realizar los pagos por concepto de indemnización ambiental (Resolución N°AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, “Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”).
- Compensar ambientalmente la tala de árboles adultos (DAP > 15 cm) con la siembra de plántones de especies de la flora panameña en proporción de 10:1, según lo establece la Ley Forestal de 1994 y darle el mantenimiento necesario por espacio de cinco (5) años consecutivos en un sitio aprobado por la Administración Regional de la ANAM en Chiriquí. Presentar el Plan de Reforestación por compensación ambiental correspondiente (se sugiere reforestar en las márgenes del río Chiriquí Viejo).

Medidas para el Ambiente Socioeconómico

- **Control en el aumento del tránsito vehicular**

- Proveer de un parque de estacionamiento amplio para proveedores y clientes que visiten la planta de molienda de Clínker (estacionar los vehículos rodantes dentro de los linderos de la obra y no en la vía pública, de manera que no obstaculicen, ni restringirán el tránsito automotor). Dicho estacionamiento preferentemente debería tener una superficie con un sello asfáltico o, en su defecto, cubierta con gravilla.



- Mantener siempre la vía libre de cualquier obstáculo (desechos sólidos, caliche, escombros, materiales de construcción, etc.).
- Mantener (en lo posible) el tramo de carretera frente al polígono libre de trillos de lodos y polvos.
- Solicitar a la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá (ATTT) un permiso para el Derecho de Vía, en caso de requerirse el cierre parcial de la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles por entrada y salida de camiones, carga y descarga de materiales o vaciado de concreto, según lo establece la Ley N°34 de 28 de julio de 1999.
- Colocar señalización vial vertical y horizontal de precaución a la entrada de la planta.
- Cumplir con las normas de pesos y dimensiones establecidas para la circulación de vehículos pesados por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles.
- Reparar y dejar en el mismo estado en que se encontraban previo al inicio de la obra el tramo de vía correspondiente al frente del proyecto, al igual que cualquier otra estructura pública que resulte deteriorada (postes, luminarias, letreros viales, etc.) como consecuencia de los trabajos de ensamblaje de la planta.

Medidas para el Ambiente Paisajístico

- **Control sobre el cambio en el paisaje (Impacto Visual)**

- Emplazar (en lo posible) la planta alejada de la carretera.
- Mantener (en lo posible) los árboles más frondosos de la cerca viva perimetral.
- Sembrar árboles a lo largo del frente colindante con la carretera con hojas pequeñas, follaje compacto y perenne, tales como: Ficus (*Ficus sp.*), Tapa Vecino (*Syzygium syzygioides*), Jamun (*Syzygium cumini*), Neem o Nim (*Azadirachta indica*), entre otros.
- Enriquecer visualmente el proyecto con árboles y arbustos de valor estético, preferiblemente de especies nativas, tales como: Roble de Sabana (*Tabebuia rosea*), Guayacán (*Tabebuia guayacan*), Palo de Pito (*Erythrina rubrinervia*), Palo Pepigia (*Erythrina poeppigiana*), Poroporo (*Cochlospermum vitifolium*),



Flor de Mico (*Barnebydendron riedelii*), Tinecú (*Schizolobium parahyba*), Nazareno (*Jacaranda caucana*), Caña Fístula (*Cassia moschata*), etc.

La Tabla 48 y Tabla 49 en el Capítulo 10 contienen los cronogramas de vigilancia y control de estas medidas, así como los entes responsables de darles seguimiento.



2.7 Breve descripción del Plan de Participación Ciudadana

El plan de participación ciudadana consistió en realizar entrevistas a moradores de la comunidad de Progreso, Cuervito, El Cedro y Puerto Armuelles con el fin de conocer su opinión acerca del proyecto. Además, se entrevistó a un funcionario de la Alcaldía de Barú (Secretario del Consejo) para conocer su parecer sobre la construcción de la planta de molienda. Además se pegaron volantes informativos en puntos de alto tráfico en la comunidad de Progreso. Específicamente se hizo lo siguiente:

- Encuestas de opinión ciudadana a 35 personas en las comunidades afectadas por el proyecto.
- Entrevistas a actores claves: se entrevistó a una funcionaria del Municipio de Barú y a comerciantes de materiales de construcción del área.
- Colocación de volante informativa en sitios céntricos de la comunidad de Progreso y en el Municipio de Barú, en Puerto Armuelles.

La aplicación de estas técnicas fue realizada los días 27 y 28 de mayo de 2013. De esta consulta ciudadana se desprende que existen dos puntos sensibles y que potencialmente podrían degenerar en conflictos con las comunidades cercanas a la obra:

- **Empleos:** si la empresa promotora decide emplear a personas fuera de las comunidades para los trabajos de ensamblaje y operación de la planta, causaría malestar y descontento entre los lugareños.
- **Contaminación del aire:** si la planta llega a afectar la calidad del aire con la liberación de polvos se ganaría la animadversión de la comunidad. Ya existen problemas de este tipo con la industria de la palma aceitera africana, la cual aparentemente libera gases y causa molestias por malos olores a los residentes de Cuervito y Santa María, según se supo a través de las entrevistas.



2.8 Fuentes de información utilizadas (Bibliografía)

- Constitución Política de la República de Panamá de 1972 (Reformada por los actos reformativos de 1978. Por el acto constitucional de 1983. Los actos legislativos N° 1 de 1993 y N° 2 de 1994. Los actos legislativos N° 1 y N° 2 de 2004. Texto Único. Noviembre 2004. Gaceta oficial N° 25,176).
- Conesa F., Vicente “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental” 2ª. Ed. Madrid. 1995 p. 85.
- Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente.
- Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009
- Atlas Nacional de la República de Panamá – Instituto Geográfico Tommy Guardia. Ministerio de Obras Públicas (MOP). Cuarta Edición. Editora Novo Art, S.A., Panamá, 1997.
- Informe del Estado del Ambiente GEO Panamá - 2004, Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Capítulo II, Sección 4 - Atmósfera, párrafo sobre Calidad del aire en áreas urbanas, pág. 53
- Sander, Frank E. A. - Mediation for the professional. Training Manual, Harvard Law School
- Angehr, George. 2003. Directorio de áreas importantes para aves en Panamá. Imprelibros S.A.
- Aranda, Marcelo 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. o-edición entre el Instituto de Ecología, A.C. y la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 212 pp
- Carrasquilla, Luís. 2006. “Árboles y arbustos de Panamá”, Panamá
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 1998. Lista de las especies CITES. Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Comisión Europea & Joint Nature Conservation Committee. Ginebra, Suiza. 312 pp.
- Emmons, L.H. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. Second Edition. University of Chicago Press. 307 pp.



- Ponce, E. and Muschett. G. 2006 .Guía de Campo Ilustrada de las. Aves de Panamá (An illustrated Field. Guide to the Birds of Panama).
- Pratt, Lawrence y Rodríguez, Jorge, “*Potencial de Carbono y Fijación de Dióxido de Carbono de la Biomasa en Pie por Encima del Suelo en los Bosques de Guatemala*”. Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible (CLACDS) del Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE). Enero 1998.
- Ridgely, R.S. & J.A. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá: Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Primera edición (Español). Universidad de Princeton & Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). 614 pp.
- UICN. 1996. Red list of threatened animals. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (UICN). Gland, Switzerland. 368 p.
- Méndez, E. 1970. Los principales mamíferos silvestres de Panamá. Imprenta Bárcenas, Panamá. 283p.
- XVII Censos Nacionales de Población y Vivienda - Mayo 2010 - Contraloría General de la República de Panamá.

2.8.1 Páginas de Internet consultadas

- <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/inicio.php>
- <http://www.anam.gob.pa/>
- <http://www.hidromet.com.pa/sp/hidrologiaFrm.htm>
- <http://www.igc.up.ac.pa/>
- http://www.iucnredlist.org/info/categories_criteria2001#categories
- <http://www.meduca.gob.pa/>
- <http://www.pointcarbon.com/>
- www.googleearth.com
- www.minsa.gob.pa
- www.registro-publico.gob.pa
- www.wikipedia.com



3. INTRODUCCIÓN

A continuación se indica el alcance y los objetivos del estudio, así como la forma en que se hizo la investigación.

3.1 Alcance, Objetivos y Metodología del Estudio

3.1.1 Alcance

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría II del proyecto denominado “Planta de Molienda Modular de Clínger para Elaboración de Cemento”, localizado en el Corregimiento de Progreso, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí tiene como alcance el análisis, evaluación y escrutinio de las actividades previstas a ejecutarse dentro del polígono del proyecto, donde se ensamblará la planta de molienda y se llevarán a cabo las actividades productivas; no considera de forma directa aquellas propias de los suplidores externos (como por ejemplo, el desembarco y traslado de la materia prima en el puerto), visitantes y otros terceros conexos al proyecto. Se sobreentiende que éstos estarán debidamente registrados para ejercer sus actividades comerciales o de servicios según las normas vigentes en la República de Panamá.

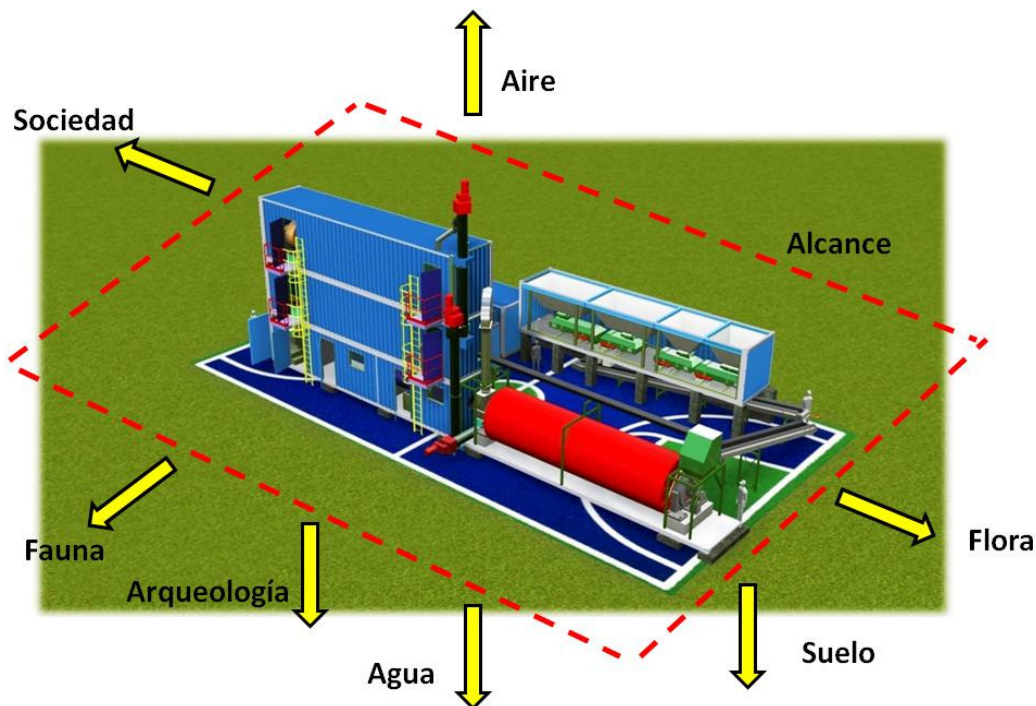


Ilustración 3 Alcance del EsIA Ambiental Categoría II del proyecto



3.1.2 Objetivo General

- Establecer la viabilidad ambiental del proyecto, así como las medidas que serían necesarias para garantizar dicha factibilidad.

3.1.3 Objetivos específicos

- Determinar la condición actual del ambiente (Línea de Base), previo al inicio de cualquier tarea asociada a la ejecución del proyecto.
- Determinar los impactos asociados a la ejecución del proyecto y jerarquizarlos.
- Establecer la factibilidad de la planta de molienda de Clínker desde el punto de vista de su impacto sobre el ambiente, a través del análisis y la formulación de medidas de mitigación ambiental de impactos en todas las etapas del proyecto.
- Establecer y cuantificar los riesgos asociados a la ejecución del proyecto. Proponer acciones que reduzcan los niveles de riesgos.
- Involucrar a la comunidad dentro del área de influencia del proyecto desde una etapa temprana con el fin de identificar con antelación potenciales conflictos con dicha comunidad debido a la ejecución de la obra y alternativas de resolución.

3.1.4 Metodología

Analizar y evaluar las distintas fases del proyecto con la finalidad de estimar la manera en que impactarán los componentes ambientales (Medio Físico, Medio Biótico y Socioeconómico, incluyendo el Patrimonio Arqueológico). El método secuencial seguido para la elaboración del presente EsIA es el siguiente:

- Estudio de la situación actual de los aspectos físicos, bióticos y humanos del área de influencia del proyecto, mediante revisión bibliográfica, pruebas de laboratorio y giras de campo (*Línea de Base*).
- Análisis del proyecto en sus distintas fases (planificación, construcción, operación y abandono).
- Determinación de posibles impactos derivados de la ejecución del proyecto y ponderación de los mismos a través de una dinámica de discusión multidisciplinaria.



- Determinación de la opinión comunitaria mediante Plan de Participación Ciudadana. Identificación de potenciales conflictos como producto de la ejecución del proyecto y alternativas de resolución.
- Determinación de medidas que pudiesen eliminar, disminuir, mitigar o compensar los impactos negativos derivados de la ejecución del proyecto residencial.
- Determinar las acciones que pudiesen reducir los niveles de riesgos asociados a la construcción del proyecto residencial.
- Sistematizar tales medidas, asignando una cronología y responsables de su implantación.

3.2 Categorización: Justificación de la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental

Con respecto a la justificación de la categoría del Estudio de Impacto Ambiental en función de los criterios de protección ambiental contenidos en el Artículo N°23 del D.E. 123 de agosto de 2009, se puede señalar que el mencionado EsIA para la planta de molienda de Clínker para la producción de cemento está categorizado como Categoría II debido a que:

- No se identificaron impactos ambientales significativos de tipo indirecto, acumulativo, ni sinérgicos; siendo así, se espera que el proyecto impacte sólo parcialmente al ambiente.
- **Criterio 1:** Existirá durante la operación de la planta un riesgo ambiental que podría afectar la calidad del aire en el sector debido a la generación de partículas de polvos.
- **Criterio 2:** Habrá remoción de herbazales y tala de los árboles (alteración del estado de conservación de la especies de flora).
- **Criterio 3:** No aplica. No existirá afectación a algún área clasificada como turística o de valor paisajístico.



- **Criterio 4:** No aplica. No existirá alteración significativa en los sistemas de vida y costumbres de los lugareños. No será necesario movilizar, ni reasentar comunidad humana alguna.
- **Criterio 5:** No aplica. No existe sitio alguno declarado con valor histórico o arqueológico en el área del polígono de la obra.

Finalmente, las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para eliminar o mitigar los impactos y riesgos son bien conocidas y de extendida aplicación en la industria cementera local e internacional.

3.3 Duración e instrumentalización del estudio

Este Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, se elaboró en un lapso de veinte (20) días. Se instrumentalizará a través de la puesta en marcha de las medidas de mitigación y prevención establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), las cuales son por demás vinculantes para el Promotor (Valicia Investments, S.A.).



4. INFORMACIÓN GENERAL

4.1 Información sobre la institución Promotora

- **Persona jurídica promotora:** VALICIA INVESTMENTS, S.A.
- **Registro Público de Panamá:** Ficha 706855, Documento 1809030 de la sección de micropelículas, sección Mercantil.
- **Representante legal:** RICCARDO FRANCOLINI AROSEMENA.
- **Ubicación:** Costa del Este, Plaza Super 99, 2do. piso, Corregimiento de Parque Lefevre, Distrito de Panamá.
- **Persona a contactar:** Ingeniero Ramón Balid
- **Número de Teléfono:** (507) 393-6785 / 393-6781
- **Fax:** ---
- **Correo electrónico:** rbalid@cementointeroceanico.com
- **Página Web:** <http://www.cementointeroceanico.com/>

4.2 Paz y salvo emitido por el Departamento de Finanzas de ANAM, y copia del recibo de pago por los trámites de la evaluación

(Ver en Anexos)



5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto denominado “*Molienda modular de Clínker para la Elaboración de Cemento*”, en la población de Progreso, Corregimiento de Progreso, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí consiste en el ensamblaje de módulos y silos:

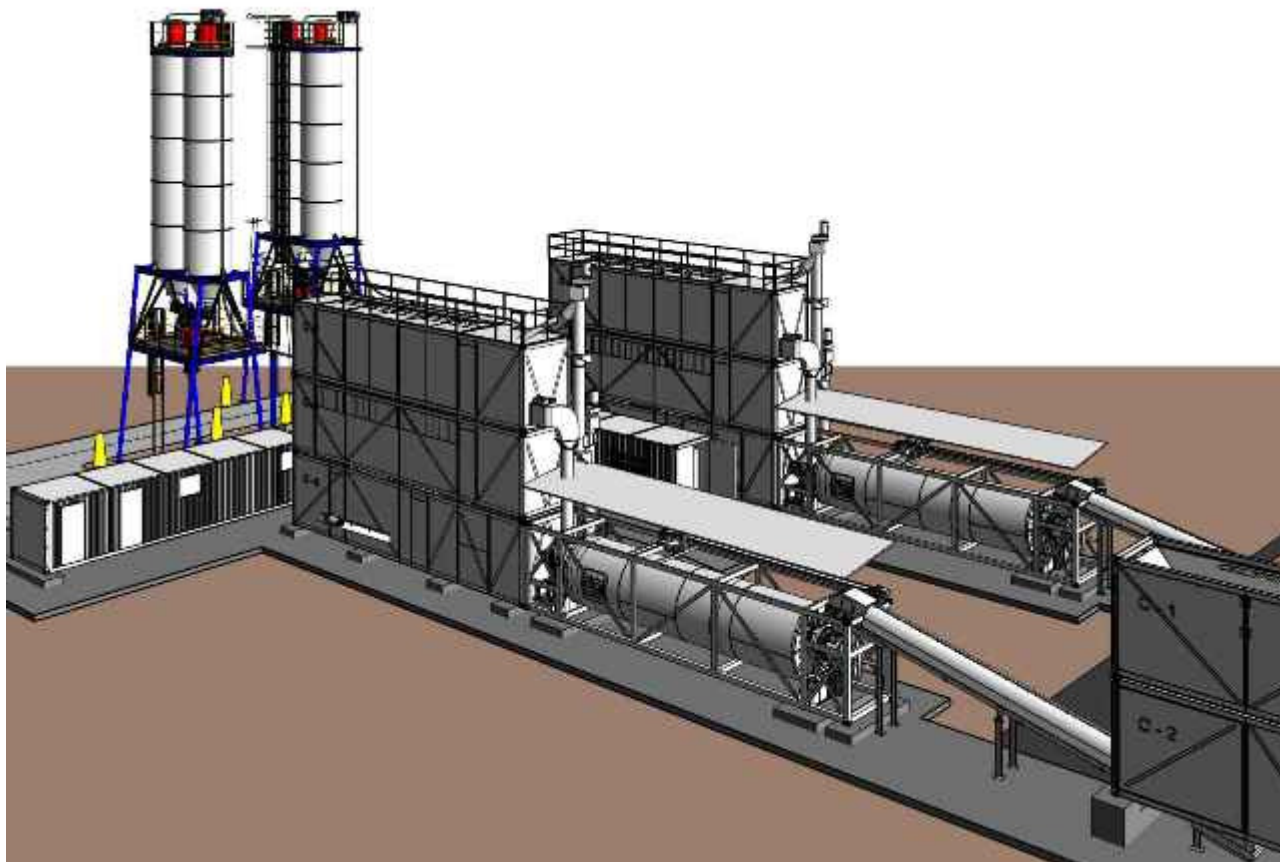


Ilustración 4 Isometría de la planta modular para molienda de Clínker

Fuente: <http://www.cemengal.com/plugandgrind.htm>

La obra incluye el ensamblaje de oficinas administrativas y de ventas, así como el cercado del perímetro de la planta. La planta de molienda de Clínker se ensamblará sobre la Finca N°13006, Rollo 1, Asiento 1, propiedad de PAVIA HOLDING, S.A., ubicada a 1.5 Km de la comunidad de Progreso en ruta a Puerto Armuelles.

El uso de suelo en el lote y las tierras alrededor es de tipo agropecuario, ya que son potreros para la ganadería y cultivos de hortalizas.



Fotografía 6 Uso de Suelo en los alrededores del área del proyecto

La obra se desarrollará en ocho a diez meses (incluyendo estudios, trámites de permisos, licencias de operación, contratación, formación del personal y puesta en marcha de equipos).

Área a desarrollar

El polígono tiene 8.41 hectáreas de superficie total, de las cuales se desarrollarán actualmente unas cuantas hectáreas. Se piensa que la actividad comercial podría permitir expandir a futuro estas operaciones. Estas 8.41 hectáreas están inscritas en un polígono mayor de 86 hectáreas, tal como aparece en la página web del Registro Público, las cuales han sido cedidas en préstamo por el dueño para el desarrollo del proyecto.

Presupuesto

El proyecto considera una inversión de 11 millones de Balboas (B/.11,000,000.⁰⁰) para el ensamblaje y equipamiento de la molienda de Clínker para hacer cemento.



5.1 *Objetivo del proyecto y su justificación*

Objetivo del proyecto

El proyecto persigue ensamblar una planta de tipo modular para la trituración del Clínker con la finalidad de elaborar cemento.



Ilustración 5 Concepto de la planta de molienda de Clínker para producir cemento

Justificación del proyecto

El proyecto se justifica ya que de él se desprenden grandes beneficios, tales como:

- Se dinamizará la economía local en un distrito deprimido como lo es Barú, y la nacional en general, al generarse demanda de materias primas e insumos.
- Se abrirán nuevas plazas de trabajo (temporales y permanentes).
- Se producirán nuevas oportunidades de negocios para pequeñas empresas (por ejemplo: alimentación y transporte a los trabajadores durante la duración de la etapa de construcción y restaurantes o fondas durante la fase de operación).
- Se contribuirá al Tesoro Nacional mediante el pago de impuestos municipales y estatales.
- Se reducirán los altos costos de construcción por concepto de concreto y cemento en el suroeste de la Provincia de Chiriquí.



5.2 Ubicación geográfica

La planta de molienda de Clíner para la elaboración de cemento se ensamblará a 1.5 Km de la comunidad de Progreso, en el Corregimiento de Progreso, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí, República de Panamá (ver ilustración), sobre un terreno de 8.41 hectáreas (8 Has. + 4,125.301 m²), identificado en el Registro Público de la Sección de Propiedad como la Finca 13006, Rollo 1, Asiento 1, perteneciente a Pavia Holdings, SA (ver Anexos). El terreno colinda por el Norte con la servidumbre del Río Chiriquí Viejo, por el Este con la finca de Denis María Guerra; por el Sur con la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles, y por el Oeste con un camino de acceso al río y la finca perteneciente a Antonio Arauz.

Para llegar al lugar del proyecto, se toma la vía que conduce a Puerto Armuelles y luego de pasar la población de Progreso, a poco más de 1.5 kilómetros se encuentra el terreno a la vera de la misma vía. Las coordenadas UTM del polígono son:

- Punto A: 298 mE, 933 mN \pm 6m
- Punto B: 299 mE, 933 mN \pm 6m
- Punto C: 299 mE, 933 mN \pm 5m
- Punto D: 299 mE, 933 mN \pm 7m

A continuación se presentan un croquis con la localización local en escala 1/50,000; un mapa a escala 1:50,000 con la ubicación regional y una imagen satelital Google de todos los alrededores.

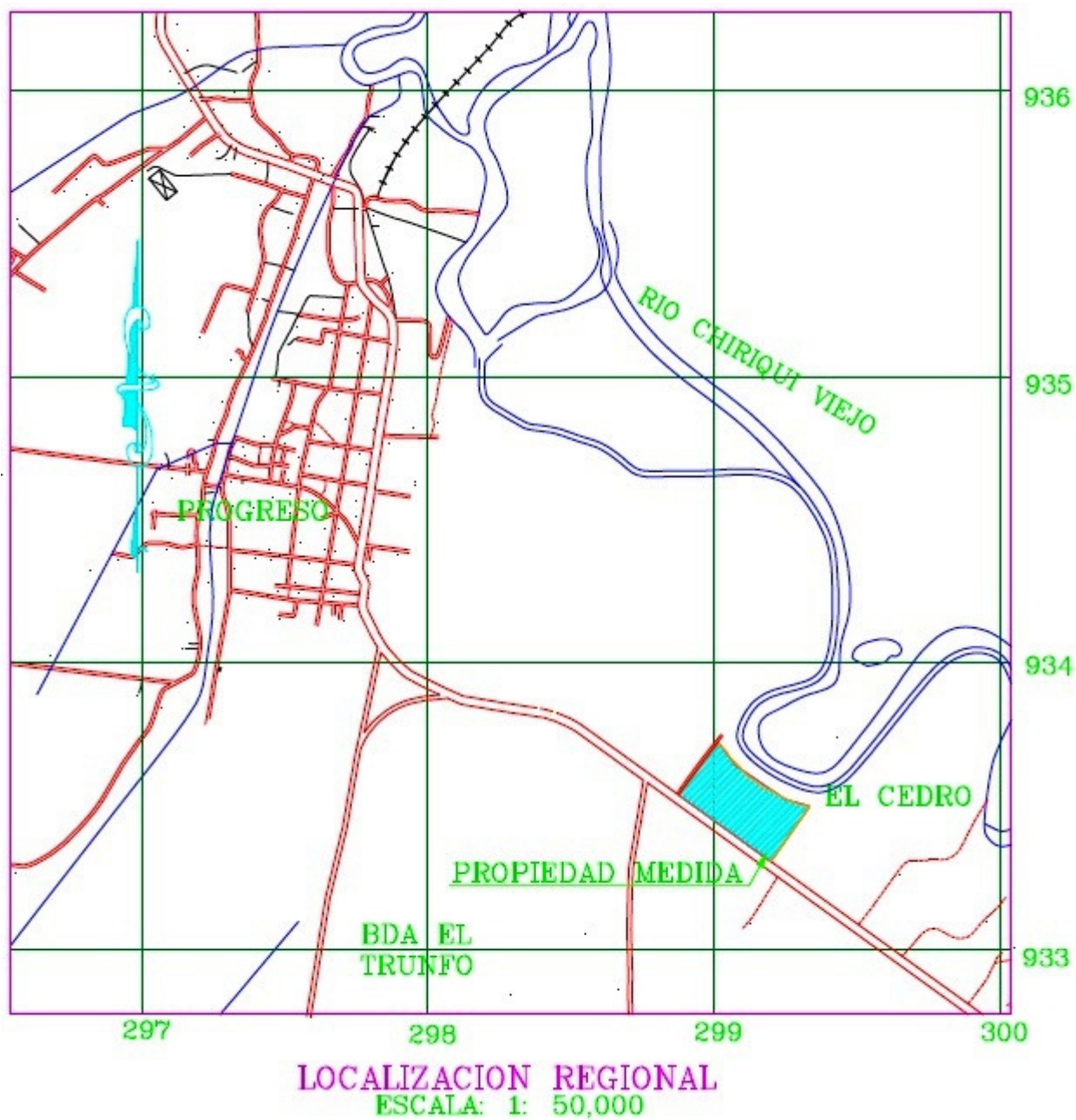


Ilustración 6 Croquis de localización local dentro del Corregimiento de Progreso, Distrito de Barú

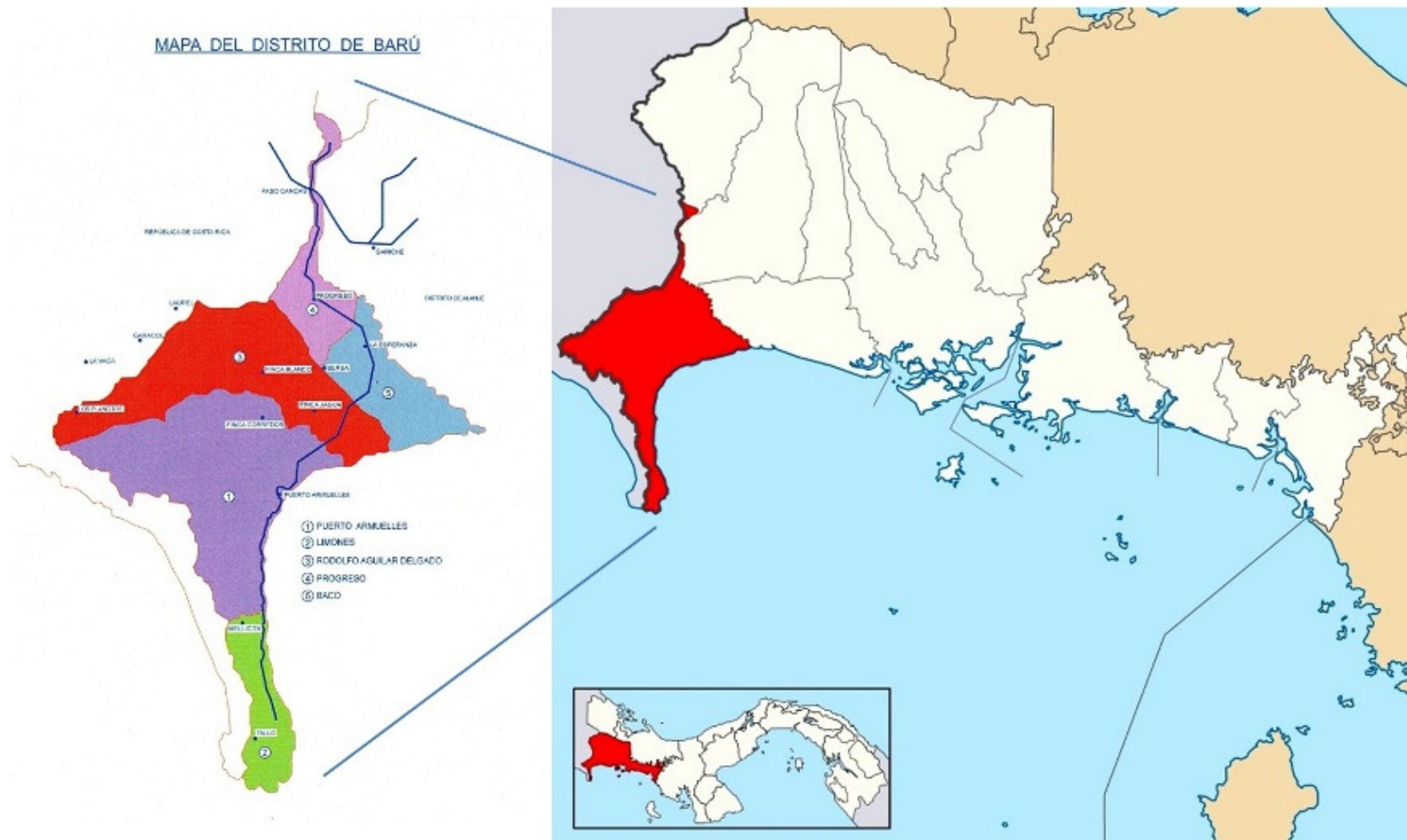
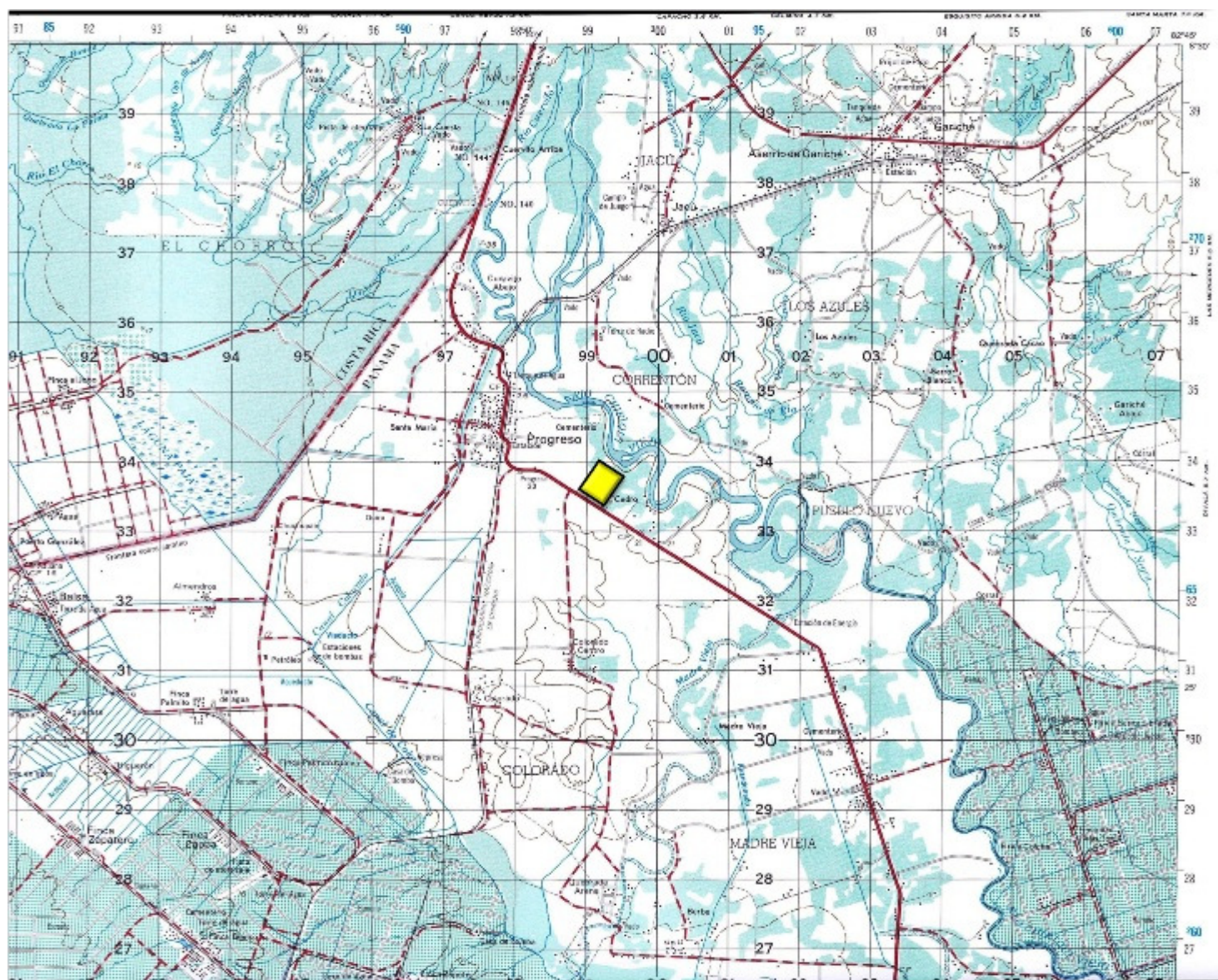


Ilustración 7 Mapa de localización regional del Distrito de Barú



Mapa 1 Ubicación regional – escala 1:50,000

Fuente: Ministerio de Obras Públicas (MOP) – Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.

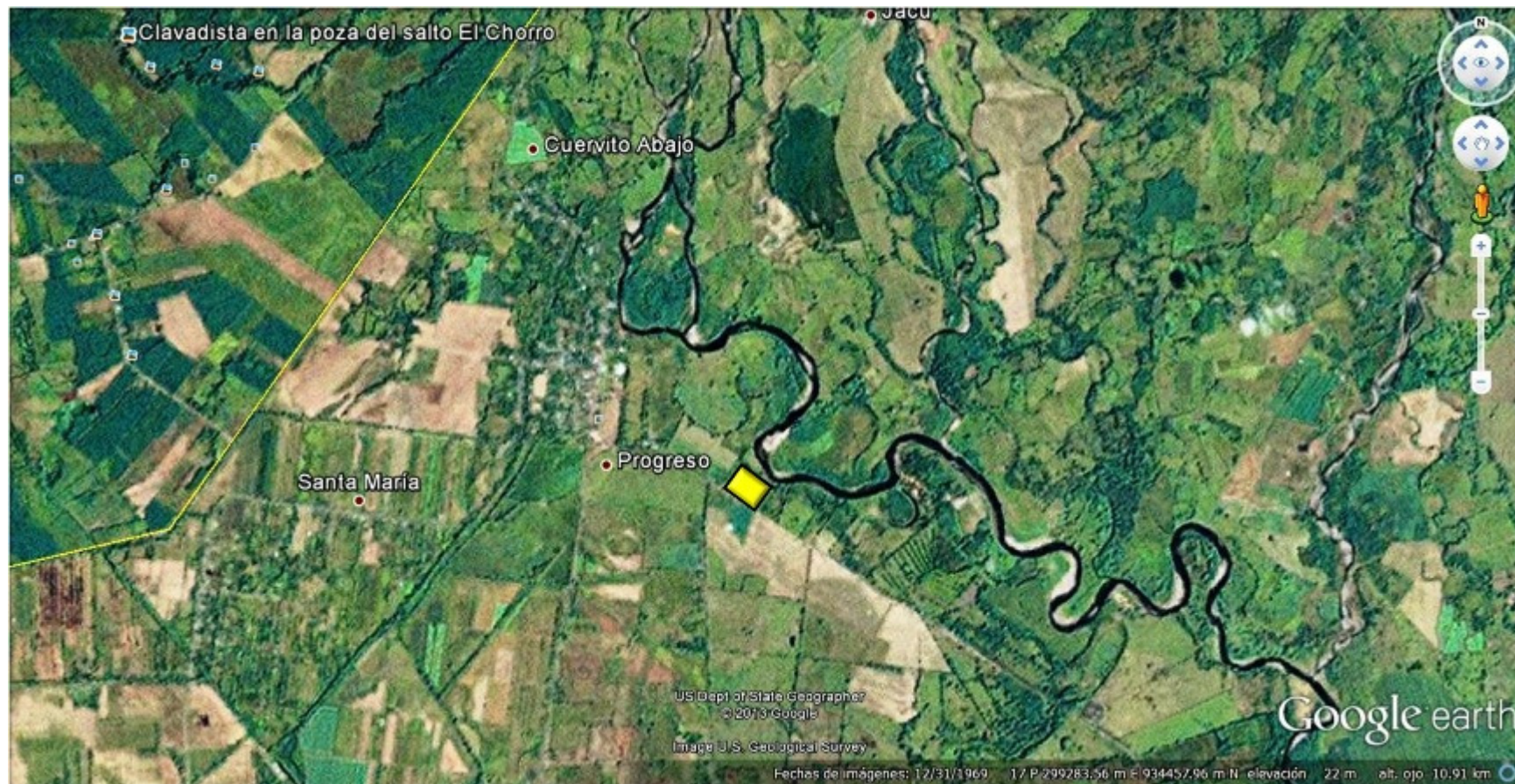


Ilustración 8 Imagen satelital Google del polígono del proyecto
Fuente de la imagen: <http://earth.google.com/>



5.3 Legislación, normas técnicas e instrumentos de gestión ambiental aplicables y su relación con el proyecto, obra o actividad

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ²

Capítulo 7 - Régimen Ecológico:

Artículo 118. 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.

Artículo 119. 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.

LEY 01 DE 3 DE FEBRERO DE 1994 (LEY FORESTAL)

“Por la cual se establece la legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”. Esta ley y su Reglamentación (Gaceta Oficial N°23,495 de marzo de 1998) establecen los procedimientos y requisitos para la tala de árboles en Panamá.

LEY 24 DE 7 DE JUNIO DE 1995 (LEY DE VIDA SILVESTRE)

“Por la cual se establece la legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”. Artículo 15, del Capítulo 1 *“De la Protección de la Vida Silvestre”*. Esta ley establece las penas a aquellos infractores que capturen, trafiquen, maten o comercien especies de la vida silvestre panameña, sin la debida autorización de la ANAM.

LEY GENERAL DEL AMBIENTE (LEY 41 DE 1 DE JULIO DE 1998)

Capítulo III. Artículo 23: Las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, que por su naturaleza, características, efectos, ubicación o recursos pueden generar riesgo ambiental, requerirán de un estudio de impacto ambiental previo al inicio de su ejecución, de acuerdo con la reglamentación de la presente Ley.

² **Constitución Política de la República de Panamá de 1972.** Reformada por los actos reformativos de 1978. Por el acto constitucional de 1983. Los actos legislativos N° 1 de 1993 y N° 2 de 1994. Los actos legislativos N° 1 y N° 2 de 2004. Texto Único. Noviembre 2004. Gaceta oficial N° 25,176.



Artículo 24. El proceso de evaluación del estudio de impacto ambiental comprende las siguientes etapas:

1. La presentación, ante la Autoridad Nacional del Ambiente, de un estudio de impacto ambiental, según se trate de actividades, obras o proyectos, contenidos en la lista taxativa de la reglamentación de la presente Ley.
2. La evaluación del estudio de impacto ambiental y la aprobación, en su caso, por la Autoridad Nacional del Ambiente, del estudio presentado.
3. El seguimiento, control, fiscalización y evaluación de la ejecución del Programa Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y de la resolución de aprobación.

LEY N°34 DE 28 DE JULIO DE 1999. Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá (ATTT). Solicitud para el cierre total o parcial de una vía pública por entrada y salida de camiones, carga y descarga de materiales, vaciado de concreto.

REGLAMENTO TÉCNICO DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (DGNTI)-COPANIT 35-2000

Ministerio de Comercio e Industrias. *Descarga de Efluentes Líquidos directamente a Cuerpos y Masas de Agua Superficiales y Subterráneas.*

REGLAMENTO TECNICO DGNTI-COPANIT 44-2000. HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Ministerio de Comercio e Industrias. *Condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.*

REGLAMENTO TÉCNICO DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (DGNTI)-COPANIT 43-2001

Ministerio de Comercio e Industrias. Higiene y Seguridad Industrial – *Condiciones de Higiene y Seguridad para el control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo producida por Sustancias Químicas.*



DECRETO EJECUTIVO N° 268 DE 17 DE AGOSTO DE 2001, *“Que determina los problemas de salud de notificación obligatoria, señala los procedimientos para la notificación y establece sanciones”*, Artículo 5.

RESOLUCIÓN N° AG-0235-2003 DE 12 DE JUNIO DE 2003, *“Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones”*.

DECRETO N°1 DEL 15 DE ENERO DE 2004 - MINSA

“Por el cual se determinan los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales”.
Decreta que en el horario comprendido entre las 6:00 a 9:59 p.m., la presión sonora máxima no podrá sobrepasar los 60 db (A) y que entre las 10:00 p.m. a las 5:59 a.m., el nivel sonoro máximo no sobrepasará los 50 db(A).

RESOLUCIÓN N°AG-0054-2004 DE 20 DE FEBRERO DE 2004

“Por medio de la cual se adoptan los formatos para solicitar permiso de rozas y quemas prescritas”. Esta ley (aparecida en Gaceta Oficial N°24,992 de 17 de febrero de 2004) establece los requisitos para desbrozar la capa vegetal.

RESOLUCIÓN N°AG-0363-2005 DE 08 DE JULIO DE 2005 - ANAM

“Por la cual se establecen medidas de protección del Patrimonio Histórico Nacional ante actividades generadoras de impacto ambiental”. Esta resolución de la ANAM obliga a los promotores de las obras o proyectos a registrar ante la Dirección Nacional de Patrimonio Histórico (INAC) cualquier hallazgo que pudiese darse durante la ejecución.

RESOLUCIÓN N°AG- 0292-2008 de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM)

“Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre”.



DECRETO EJECUTIVO N°2 DE 15 DE FEBRERO DE 2008

Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral (MITRADEL). *“Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción”.*

DECRETO EJECUTIVO N°38 DE 03 DE JUNIO DE 2009

“Por el cual se dictan normas ambientales de emisiones para vehículos automotores”.

DECRETO EJECUTIVO N° 123 DE 14 DE AGOSTO DE 2009

“Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1 de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de PANAMÁ y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre 2006”. Este decreto reglamenta lo relativo al proceso de evaluación de estudios de impacto ambiental, contenido en el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1° de julio de 1998, General del Ambiente de la República de Panamá.

DECRETO EJECUTIVO N° 155 DE 5 DE AGOSTO DE 2011

“Que modifica el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009”. El presente Decreto Ejecutivo, recientemente publicado en la Gaceta Oficial N° 26844-A del viernes 05 de agosto de 2011, modifica el último párrafo del artículo 18, el numeral 1 del artículo 29, los artículos 33, 34 y 35, el artículo 41, los párrafos segundo y tercero del artículo 42, el primer párrafo del artículo 43 y los artículo 46 y 47, y adiciona un último párrafo al artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.



5.4 Descripción de las fases del proyecto

5.4.1 Planificación

La factibilidad y el diseño la planta de molienda de Clínter los realizó la empresa Valicia Investments, S.A. Se definieron las actividades requeridas para llevar a cabo la obra. Se iniciaron los trámites administrativos, permisología y elaboración de estudios para las siguientes instituciones:

- Elaboración del EsIA Categoría II, a ser presentado ante la ANAM para su evaluación.
- Municipio de Barú: Permiso de construcción por parte de Ingeniería Municipal.
- Cuerpo de Bomberos de Panamá: permiso de seguridad.
- IDAAN: certificación de la capacidad del acueducto del área de Progreso (Corregimiento de Progreso).
- ENSA: capacidad de suministro de energía eléctrica para el sector de Progreso.

Se procedió a establecer los cronogramas de cumplimiento; contratar personal y empresas proveedoras de servicios conexos, colocar los letreros informativos, etc.

Fase de Diseño

El diseño y conceptualización del proyecto lo realizó CEMENGAL, empresa española con más de 25 años de experiencia mundial en la ingeniería, fabricación y construcción para el sector del cemento, el cual contiene los detalles necesarios para la ejecución de la obra. Esta empresa diseñó y calculó las estructuras que albergan los distintos equipos que componen la planta según la mejor ubicación posible, para la cual consideró la información de campo (topografía del área).

Como resultado de las actividades de diseño, actualmente se contará con un juego de planos completos que incluyen los siguientes:

1. Implantación General de la Planta
2. Implantación General por secciones
3. Diagrama de Proceso Grupo 1: Almacenamiento y Transporte de Clínter y Aditivos
4. Diagrama de Proceso Grupo 2: Molienda de Clínter



5. Diagrama de Proceso Grupo 3: Silos de Cemento
6. Diagrama de Proceso Grupo 4: Ensacado y Paletizado
7. Almacenamiento de Yeso y Aditivo.
8. Silo de Clinker.
9. Molino de Clinker.
10. Silos de Cemento.
11. Ensacado y Paletizado.
12. Sala de Control y Subestación: Distribución de Plantas
13. Sala de Control y Subestación: Fachadas
14. Edificio Principal: Distribución de Plantas
15. Edificio Principal: Fachadas
16. Caseta de Control: Planta, Sección y Fachada
17. Sala Eléctrica: Plantas y Fachadas
18. Diagrama de Mando y Control
19. Esquema Eléctrico
20. Sala de Control y Subestación: Alumbrado
21. Edificio Principal: Alumbrado
22. Caseta de Control: Alumbrado

De los planos anteriores se extraerá la información de diseño y flujo de proceso. La fase de diseño culmina con el estudio de impacto ambiental, que permitirá armonizar el diseño con el entorno ambiental del área del proyecto.

5.4.2 Construcción / ejecución

La planta no contiene en sí construcción de obra civil más que una plataforma para la fase de ensamblaje y armado de estructuras:

Preparación del Terreno

Se inicia con los trabajos de topografía para ubicar los puntos del lote y establecer el relieve del terreno. Después se procederá a remover parte de la capa vegetal (pastos, arbustos y tala de aquellos árboles que por diseño tengan que ser eliminados del terreno).



Movilización del equipo y material de construcción: Para comenzar los trabajos de preparación del lugar se requerirá de la movilización de la maquinaria de trabajo y equipo pesado al lugar del propuesto. Se contratará una empresa panameña de construcción con experiencia y reputación para realizar las obras descritas anteriormente en esta sección. El acceso al área será por la Carretera Paso Canoas a Puerto Armuelles. Se prevé la utilización de material selecto, cemento, agregados pétreos, y material de construcción de obra civil.

Movimiento de tierra: Es posible que sea necesario que realizar corte, nivelación, relleno y compactación del suelo en donde se emplazará la planta. Estas tareas se ejecutarán con maquinaria pesada, como: cuchillas, tractores y rodillos vibratorios.

El movimiento de tierra que se requiere estará circunscrito a áreas muy específicas donde sea necesario algún requerimiento especial y en las áreas de fundaciones, donde es necesario para poder establecer las bases o fundaciones.

Ensamblaje de las estructuras modulares de la planta

En este proyecto modular, se emplearán contenedores para el ensamblaje de la planta, y se tratará de emplear este sistema para la oficina de ventas y administración. La duración estimada de esta etapa de instalación y ensamblaje es de ocho a diez meses (8 a 10 meses).

Las tareas más importantes en la fase de ensamblaje de la obra, en orden cronológico, son las siguientes:

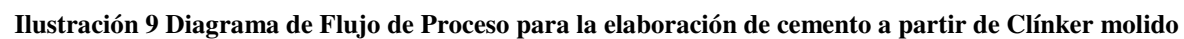
- Demarcación del terreno / levantamiento topográfico / marcaje de hitos
- Levantamiento de cerca perimetral
- Levantamiento del campamento temporal y almacén de materiales
- Limpieza de la capa vegetal (remoción de hierbas, arbustos y tala de árboles)
- Movimiento de tierra, nivelación, rellenos y compactación
- Colocación de los módulos que vienen en contenedores
- Levantamiento del tendido eléctrico, telefónico e internet
- Señalización vial, pintado de precaución
- Arborización y limpieza general



5.4.3 Operación

Una vez culminada la construcción de la obra y obtenidos los permisos pertinentes de operación, la planta podrá entrar en operación. El proceso o ciclo de operación se describe a continuación.

El Clínter recibido será descargado en las instalaciones de la Planta en su respectivo depósito. Por su parte, los otros dos componentes del cemento, yeso y aditivos, se prevé que lleguen a la planta por camión a ser descargados en la tolva receptora de camiones. Para el ensacado se utilizará una ensacadora automática con control de peso electrónico y equipada con boquilla de carga. La capacidad está en torno a 10 ton/h para saco de 42.5 Kg. y 7 ton/h para sacos de 25 Kg. Se instalarán básculas-puente debajo del silo de cemento para control del peso o carga de los camiones. Un flujograma de proceso a continuación permitirá mostrar más claramente la operación de la planta.





5.4.4 Abandono

Ya que la vida útil del proyecto es muy extendida, es difícil estimar el procedimiento a seguir en caso de abandono. Con el debido mantenimiento, la planta y sus facilidades pueden durar por muchísimo tiempo. No obstante, si en el horizonte del tiempo se da un cierre, se deberá cumplir con las normativas vigentes, entre otras, la correcta disposición de desechos.

Si el abandono se diese durante la fase de construcción, no se dejarán desechos de materiales e insumos que pudiesen servir de criaderos de vectores y alimañas (tales como tubos de plástico, llantas usadas, tanques o recipientes vacíos en los que se quede el agua, etc.), ni tampoco fosas abiertas u otras excavaciones en donde se pueda acumular agua que puedan albergar zancudos o vectores de enfermedades.

5.4.5 Cronograma y tiempo de ejecución de cada fase

El tiempo propuesto para la ejecución del proyecto es de ocho a diez meses en total. La tabla a continuación presenta de forma esquemática la estimación de tiempos para la ejecución de cada fase (por tareas o actividades).



Tabla 1 Cronograma y tiempo de ejecución de cada actividad

Cronograma de ejecución del proyecto												
No.	Tareas / Actividades	mes 0	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10
1	Diseño	x	x	x								
2	Embarque de equipos							x	x	x	x	
3	Permisos			x	x	x						
4	Acondicionamiento del terreno			x	x	x	x	x	x			
5	Desembarque de equipos							x	x	x	x	
6	Traslados al sitio de proyecto				x	x	x	x	x	x	x	x
7	Construcción y Ensamblaje					x	x	x	x	x	x	x
8	Pruebas iniciales										x	x
9	Inicio de actividades comerciales											x



5.5 Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

La infraestructura a ensamblar será la siguiente:

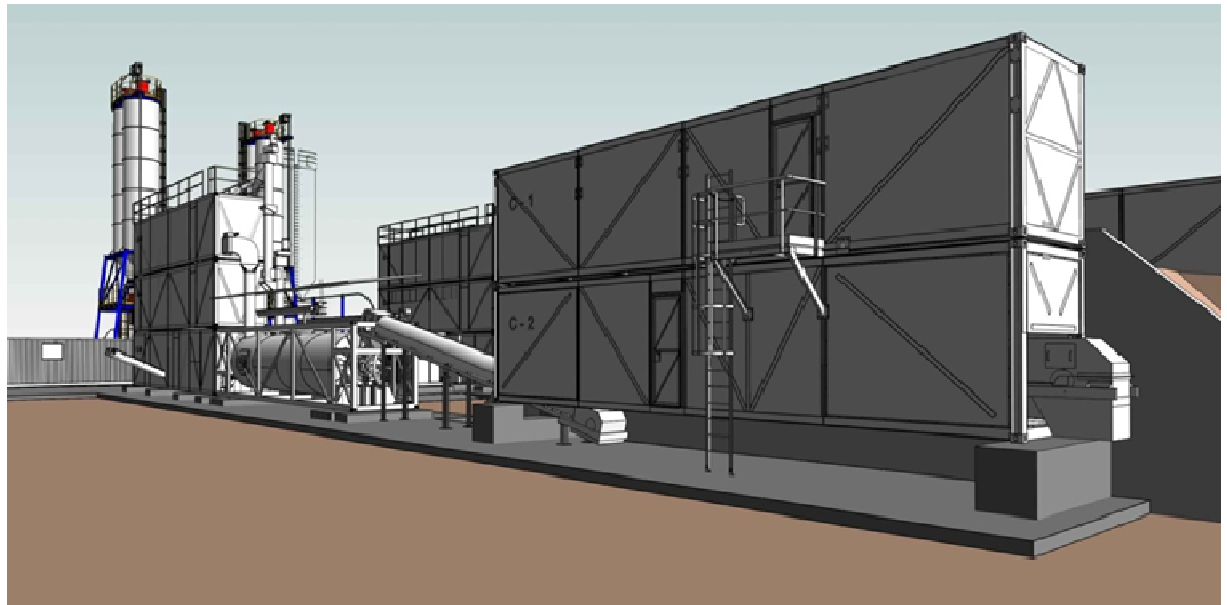


Ilustración 10 Concepto arquitectónico de la planta (los contenedores vienen numerados para facilitar el ensamblaje)

Planta de producción: La unidad Plug & Grind® incluye una estación de molienda de cemento completa y premontada. Las opciones incluyen los silos con carga a granel y la subestación eléctrica. La unidad Plug & Grind® está compuesta de los siguientes contenedores.

Contenedor uno: tolvas de alimentación

El clínter y otras materias primas se almacenan en tres tolvas de acero. Las características físicas de las diferentes materias primas se han tenido en cuenta en el diseño para conseguir una extracción uniforme del material. El equipo incluido en el contenedor uno viene completamente preensamblado.

Contenedor dos: sistema de dosificación

Las materias primas almacenadas en las tolvas se dosifican mediante básculas dosificadoras según el tipo de cemento en cuestión. La mezcla de materias primas se recoge de los pesadores mediante dos cintas transportadoras y se lleva hasta el molino de bolas. El equipo incluido en el contenedor dos viene completamente preensamblado.

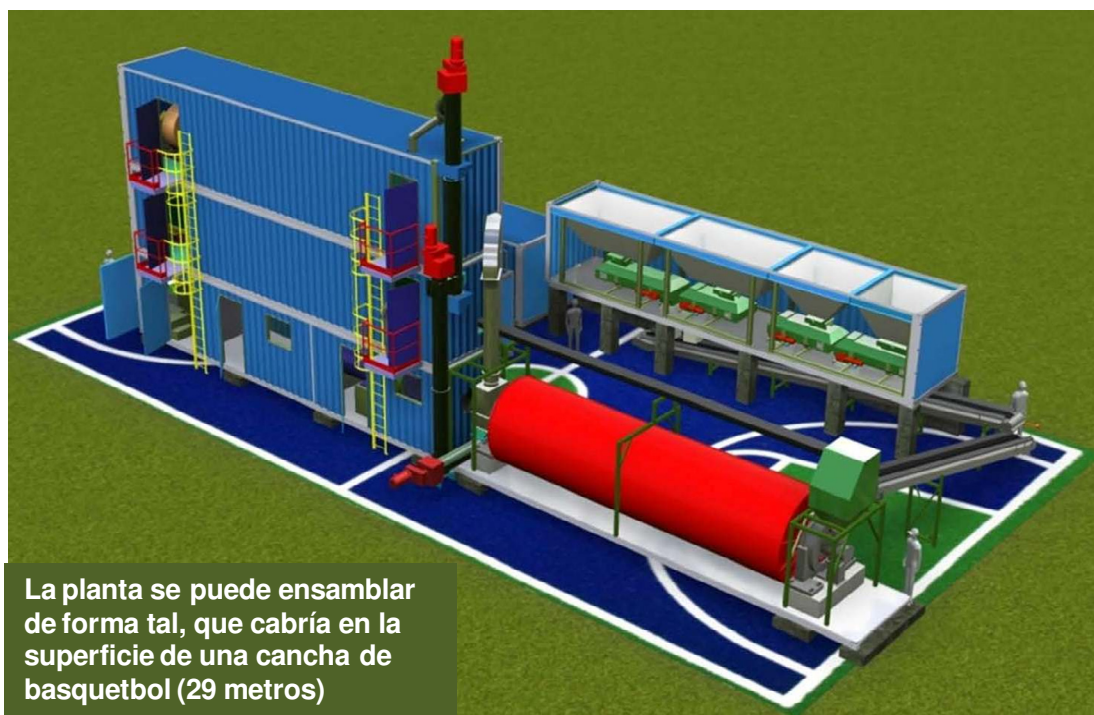


Ilustración 11 Dimensiones de la planta con un molino (puede caber en una cancha de baloncesto)

Contenedor tres: molino de bolas

El molino de bolas tiene dos cámaras separadas por un diafragma. La rotación de la virola del molino hace que la carga de las bolas de molienda y las materias primas suministradas se alce debido a las fuerzas centrífugas y a la fricción entre los cuerpos moledores y el revestimiento. El punto de descarga del material está ubicado en el extremo del molino. Tres sin fines llevan el material molido hasta el separador. El revestimiento y los diafragmas deben instalarse en las instalaciones. Es una operación sencilla.

Contenedor cuatro: separador y filtro

El material se introduce a través de conductos de alimentación y cae sobre el plato giratorio de dispersión situado encima de la jaula del rotor. Desde allí, desciende bajo la forma de cortina circular frente a las aspas del rotor. Se introduce aire tangencialmente en la zona de separación a través de álabes de guía. Las partículas finas salen del separador con el aire a través del rotor y entran en el filtro de mangas. Las partículas gruesas son rechazadas por las aspas del rotor,



pasan a la zona de separación y salen del separador a través del aparato de descarga en la tolva-cono de evacuación. Un transportador helicoidal lleva el material desechado al molino de bolas.

La finura requerida se establece ajustando la velocidad del rotor de separación. El producto acabado sale del separador junto con el caudal de gas y finalmente se recoge en el filtro de proceso. El equipo incluido en el contenedor cuatro viene preensamblado. La parte interna del filtro, las mangas y jaulas deben instalarse en obra. Es una operación sencilla.

Contenedor cinco: tolva tampón

El diseño especial del filtro permite usar la tolva del filtro como tampón para el cemento, donde el cemento es recuperado en transportadores sin fines que lo llevan hasta una ensacadora de bocas. El equipo incluido en el contenedor cinco viene completamente preensamblado.

Contenedor seis: empaquetadora y sistema de transmisión del molino de bolas

La ensacadora de una boca puede empaquetar hasta 15ton/h de cemento en bolsas de diferentes tamaños. El sistema de transmisión del molino de bolas está instalado al otro lado del contenedor.

El equipo incluido en el contenedor seis viene completamente preensamblado. El molino y la transmisión deben conectarse y alinearse en las instalaciones. Es una operación importante que debe ser llevada a cabo por técnicos cualificados.

Contenedor siete: sala eléctrica y de control, y oficina de ventas

La instalación eléctrica se caracteriza por su diseño basado en un sistema de conexión rápido y seguro. Este diseño hace posible llevar a cabo la prueba de cablea cable durante la fase de preensambaje, así como realizar la instalación rápidamente en las instalaciones.

El sistema de automatización está basado en tecnología inalámbrica y el sistema de control de procesos es de fácil uso para los operarios. El contenedor siete incluye armarios de distribución de energía, así como armarios de control en el compartimento de la sala eléctrica.



Los equipos de los sistemas de control de procesos están instalados en la sección de la oficina de ventas.

Contenedor ocho: Sistema de aire comprimido

Incluye el sistema de aire comprimido. Los contenedores anteriores Uno al Ocho son los denominados “contenedores de proceso” o contenedores Plug & Grind®. Los siguientes contenedores incluyen el suministro de otros equipos que deben ser montados en obra, tales como el revestimiento del molino, los cuerpos moledores, los internos del filtro y otras piezas sueltas para completar el montaje de la unidad de Plug & Grind.

Contenedores nueve-dieciséis (estimado): contenedores retornables

Una vez descargados en las instalaciones del cliente deben retornarse a la naviera. Estos contenedores albergan entre otras las siguientes mercancías:

- Escaleras y accesos a contenedores,
- Blindajes del molino y cuerpos moledores,
- Tornillos sin fin para el transporte de cemento,
- Internos del filtro: mangas y jaulas,
- Compensadores y conexiones entre contenedores,
- Transportadores de alimentación al molino y salida de producto acabado en sacos,
- Piezas de repuestos de emergencia.



Ilustración 12 Isometría de la planta típica de moler Clínter bajo el diseño de Plug & Grid
Fuente: www.cemengal.com



Para la realización de las obras de construcción civil necesarias para emplazar los componentes de la planta, se requerirá de maquinaria pesada, tales como: retroexcavadoras, rodillo vibrocompactador, excavadoras hidráulicas, cargadores y tractores de cadena, camiones de volquete, motoniveladoras, camión cisterna, etc. (ver ilustración a continuación), además de máquinas ligeras, así como una serie de herramientas y utensilios manuales de distintos tipos (ver Tabla N°2). Se trabajará con equipos propios o se alquilará si es necesario a empresas de maquinarias de Puerto Armuelles o David.



Ilustración 13 Maquinaria pesada que se utilizará en el proyecto

El equipo ligero y las principales herramientas que se emplearán en el proyecto se enlistan en la tabla a continuación:

Tabla 2. Equipo ligero y herramientas a utilizar

Equipo ligero y Herramientas	
Carretillas	Martillos / mazos
Compactadores tipo sapo	Palas
Compresor (para pintura)	Picos
Concretera portátil	Plancha vibratoria
Cortadores de mosaicos	Taladros
Cortadora de concreto (disco de diamante)	Vibrador de concreto
Escaleras de aluminio y madera	Equipo de protección personal (casco, botas, chalecos reflectivos, tapones de oído, guantes, lentes, etc.)
Generador eléctrico	Otras herramientas manuales (destornilladores, llaves, alicates, etc.)
Lijadora manual	
Llaneadora	



5.5.1 Frecuencia de movilización de equipo

El ensamblaje de la planta modular para la molienda de Clínker con miras a la producción de cemento requerirá de la movilización única de las máquinas y establecimiento de las estructuras.

5.5.2 Mapeo de la ruta más transitada

La movilización de las máquinas y equipos se hará por la única vía posible, que no es otra que la carretera Paso Canoa – Puerto Armuelles.



Fotografía 7 Vista de la carretera Puerto Armuelles – Paso Canoas



5.6 Necesidades de insumos durante la construcción y operación

Materiales e Insumos:

Los materiales e insumos que se emplearán, deberán cumplir con las especificaciones técnicas y normas que establecen la autoridades competentes en materia de construcciones civiles en Panamá, como son: Ministerio de Obras Públicas (MOP), Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAA), Dirección de Ingeniería Municipal del Distrito de Barú, Cuerpo de Bomberos y ETESA, entre otras. Entre los materiales e insumos de construcción básicos requeridos se enlistan los siguientes:

Tabla 3 Materiales e Insumos requeridos

- | | | |
|---------------------------|---------------------|------------------------------|
| ▪ Acero | ▪ Cemento | ▪ Madera |
| ▪ Alambre | ▪ Clavos | ▪ Mosaicos / Baldosas |
| ▪ Arena y piedra | ▪ Formaletas | ▪ Panel /Cajillas eléctricas |
| ▪ Láminas de fibrocemento | ▪ Jamo / Yeso | ▪ Pinturas |
| ▪ Cables eléctricos | ▪ Láminas de Gypsum | ▪ Tuberías de PVC |
| ▪ Sanitarios | ▪ Lavamanos | ▪ Varillas de hierro |
| ▪ Láminas de zinc | | ▪ Tornillería |

La cantidad global de los materiales no está determinada en estos momentos; se comprará el concreto y el mortero a una empresa suministradora autorizada. Se tendrá un almacén o depósito para guardar estos materiales e insumos; éste contará con un almacenista encargado y se deberá cumplir con las normas de seguridad que apliquen, como por ejemplo: disponer de extintores operativos y almacenar los combustibles (gasolina y/o diesel) en un lugar aparte. Igualmente, para el acabado de los espacios se requerirán:

Tabla 4 Otros materiales e insumos

▪ Puertas y sus marcos	▪ Lámparas fluorescentes / bombillos	▪ Otros
▪ Ventanas y sus marcos	▪ Grifería	
▪ Bisagras / cerraduras	▪ Sobres	

5.6.1 Necesidades de Servicios básicos

1. Volúmenes de agua y su fuente:

Cabe resaltar que el proceso propuesto de molturación del cemento es por "vía seca", tecnología que hace el proceso más eficiente y de calidad estable; en este sentido, no se



requiere el empleo de agua en él. Los únicos requerimientos de agua serán para el abastecimiento de los servicios sanitarios, el cual se obtendrá de pozos. Esta agua sería distribuida por la red de abastecimiento local existente en el área, es decir, mediante tubos para transporte de agua, enterrados en una zanja de 80cm. de profundidad y 60 cm. de ancho. La red de distribución estará dividida en sectores mediante llaves de paso dotadas de desagüe.

2. Requerimientos de energía y su fuente:

Toda la energía a utilizar en la instalación será eléctrica, con una potencia instalada de unos 800 kW. La energía eléctrica es distribuida por la compañía suministradora de energía del área, desde la subestación abierta (La Esperanza) de 34.5kV disponible, cuya alimentación se obtendrá mediante el enganche a 4.80kV en un centro de transformación tipo intemperie de 34.5kV/4.80 kV. La planta de molienda contará con una planta de generación eléctrica de respaldo para casos de interrupción del servicio eléctrico, la cual a su vez vendrá equipada con un tanque de combustible con su correspondiente berma para casos de accidentes o derrames.



Fotografía 8 Central de transmisión eléctrica de La Esperanza

Tendido de Cables

La alimentación a los diferentes cuadros de la sala eléctrica se realiza a través de una canalización visitable de servicios que comunica con la sala. De este lugar, mediante aperturas en el suelo, se conectan los cuadros de control por la parte inferior. Los cables se conectan a los equipos y cajas por medio de conectores adecuados.



El tendido aéreo de cables se realizará sobre bandeja de chapa de acero galvanizada y perforada, de 2mm de espesor. Los recorridos de las bandejas de cables han sido diseñados de forma que se asegure la máxima protección a los cables por medio de la estructura de la instalación. También se instalarán tubos para el tendido de cables de alumbrado.

3. Manejo de aguas servidas:

Se realizará toda la red de aguas pluviales y fecales dentro de la parcela mediante un sistema separado con redes independientes para cada uno. La red de aguas pluviales se diseñará internamente hasta su conexión con la red pluvial general existente en el área, mientras que la red de fecales conducirá hasta un tanque séptico a ser instalado dentro de la parcela, dimensionado para la capacidad de la planta. Para las aguas generadas producto de la limpieza de la planta se propone la conducción de las mismas hasta un tanque o cámara de sedimentación, previo a su descarga al sistema pluvial.

Durante la fase de construcción se prevé contar con sanitarios, tipo móvil, los cuales serán mantenidos adecuadamente por la empresa contratista de los sanitarios. Una vez termine esta fase serán retirados del sitio.

4. Vías de acceso al proyecto

Hay una única vía de acceso al proyecto, la carretera de Paso Canoas a Puerto Armuelles. Esta vía de dos carriles, pavimentada y en buen estado, será ampliada próximamente a cuatro carriles, de acuerdo a información gubernamental.



Fotografía 9 Carretera pavimentada Paso Canoas – Puerto Armuelles, vía de acceso al proyecto

5. Sistema de transporte público

El área no cuenta con transporte público de forma regular (buses troncales y taxis).

6. Telefonía

La población de Progreso cuenta con telefonía fija y casetas de teléfonos públicos. En el lugar existe cobertura para las redes de teléfono celular.

7. Otros servicios

Durante la fase de construcción, la empresa constructora deberá disponer de los desechos y desperdicios por cuenta propia o mediante contrato con la empresa privada que presta el servicio en Barú (Cooperativa de Trabajo Gestión Ambiental Barú, R.L.S.).



5.6.2 Mano de obra (durante la construcción y operación). Empleos directos e indirectos generados

Número de trabajadores directos e indirectos

Para la etapa de preparación de bases y ensamblaje de la planta de molienda de Clínker, se estima un requerimiento de trescientos (30) trabajadores directos, entre los cuales se pueden mencionar: administrador, albañiles, almacenista, contador, electricistas, ingenieros civiles, jardineros, maestros de obra, mensajeros, pintores, plomeros, reforzadores, armadores, soldadores, operarios de maquinaria, secretarias y ayudantes calificados y no calificados.

Asimismo, se generarán un número no determinado de empleos indirectos, como los empleados de los proveedores de materiales, insumos y servicios, de la compañía de seguridad, aquellos que venden alimentos y ofrecen transporte a los trabajadores de la obra, entre otros. No obstante, se calcula que por cada empleo directo se generan al menos dos plazas de trabajo de forma indirecta³, por lo cual, la cantidad de empleos indirectos asociados a este proyecto podría estimarse en unos 60.

Finalmente, el proyecto su fase operativa empleará unos 12 trabajadores, entre personal de planta, administrativos, de mantenimiento y limpieza, seguridad, etc.

5.7 Manejo y disposición de desechos en todas las fases

5.7.1 Sólidos

Fase de Planificación: esta etapa comprende casi exclusivamente tareas de escritorio, en las cuales se generaron desperdicios de tipo doméstico (papeles, envoltorios de alimentos y bebidas, etc.), los cuales fueron colocados en recipientes corrientes para la basura y colectados por la empresa estatal Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) en la Ciudad de Panamá (las oficinas de la empresa promotora están en la ciudad capital).

³ <http://www.laestrella.com.pa/mensual/2010/04/14/contenido/223828.asp>



Fase de Ensamblaje: en esta etapa del proyecto se precisa de un manejo esmerado de los desechos sólidos y basuras en general, debido al tipo y los volúmenes de los mismos. Se sabe que los desechos sólidos generados durante la etapa de construcción de basamentos y ensamblaje de los componentes de la planta estarán compuestos en su mayoría por plásticos, cartones, retazos, sobrantes de materiales, trozos de madera, empaques y envoltorios (bolsas vacías de cemento, latas, cajas de cartón, bolsas y cubiertas plásticas, etc.), insumos y herramientas inservibles y desperdicios comunes generados por los trabajadores, como envoltorios de alimentos, latas de aluminio, recipientes vacíos de bebidas, botellas de vidrio, vasos, etc.

Los desechos podrían presentar la siguiente composición⁴:

- El hormigón o concreto procedente de la demolición de estructuras presentes en el terreno (si es necesario eliminar las ruinas del antiguo ingenio azucarero).
- Las maderas conforman entre el 20% al 60% de los residuos de la construcción, y pueden incluir madera impregnada con pinturas o compuestos químicos, maderas tratadas a presión, maderas laminadas, así como los residuos de madera sin tratamiento químico alguno.
- Los metales pueden variar entre el 4% al 7%.
- El papel (incluyendo cartones) y los otros materiales comprenden el resto de los residuos de la construcción.

Para el reuso y reciclaje de estos desechos generados por la construcción de la planta de molienda de Clínker, en primer lugar, se iniciará por la separación en la fuente en grupos macro:

- Bolsas de papel, envoltorios y cajetas de cartón
- Maderas y tablones
- Metales (hierro, aluminio, cobre, principalmente): pedazos de carriolas, varillas de acero, platinas de aluminio, láminas de zinc, etc.
- Pedazos de bloques, ladrillos, escombros y caliche

⁴ L. F Díaz, G. M. Savage y J. M. Ortellado, “El manejo de Residuos de Construcción Demolición”. PAHO. Agosto 1998.



- Plásticos en general

A cada grupo se le asignará un área específica de acopio y se tratará en la medida de lo posible de no mezclar los grupos.

Desechos reciclables

Aquellos desechos de valor comercial para las empresas recicladoras, como los metales (hierro, aluminio, cobre, etc.), desechos de papel y cartón se venderán a las empresas de reciclaje establecidas en Barú. Aquellos que no se puedan vender se llevarán en un camión de volquete al Vertedero de Chuchupate en Progreso.

Bloques, ladrillos, caliche y escombros de la construcción

Estos residuos son químicamente inertes (el hormigón [sin el acero de la armadura], los ladrillos, bloques y la mampostería en general) y se pueden almacenar sin causar impactos negativos al ambiente y sin tener que ser procesados (salvo quizá reducir los trozos muy grandes, mediante trituración, a una granulometría adecuada).

Los pedazos de bloques, escombros y caliche se pueden usar para rellenos dentro de la obra.

Basuras comunes

Los desperdicios comunes generados por los trabajadores, las basuras y desechos de tipo doméstico serán acopiados en tanques con tapa y/o bolsas plásticas resistentes, cerradas completamente y dispuestos regularmente (con la frecuencia que sea necesaria) en el vertedero de Chuchupate en la comunidad de Progreso. Se velará porque ninguna basura o desecho sea arrojado en el campo abierto o menos aún, al río Chiriquí Viejo. En este sentido, será necesario impartir una capacitación continua al personal con la finalidad de crear conciencia sobre la importancia de manejar adecuadamente los desechos sólidos de la obra y no arrojar basuras o desecho en el campo, zanjas, canales y/o drenajes.

Desechos edáficos



Los remanentes del suelo removido o excavado (restos edáficos) generalmente son suficientemente limpios como para volver a usarles sin tratamiento alguno como sustrato de las áreas verdes, zonas sujetas a reforestación, revegetación y arborización o para material de rellenos (si reúne las condiciones para ello). También para cubrir los sitios de compostaje de la materia orgánica (proveniente de la cafetería y el área de cocina, etc.); en todo caso se deberá notificar a la ANAM sobre la ubicación de estos botaderos o escombreras.

Maderas / Tala de árboles

Del inventario de árboles (sección 7.1.1.) se desprende que la mayoría son especímenes jóvenes y de limitado uso; no obstante, se tratará de aprovechar la madera buena en la obra (para hacer bancas, reglas, travesaños, estacas, formaletas, etc.). Los árboles no aprovechables, se cortarán en trozos pequeños y serán enterrados dentro de los límites de la propiedad (de ser posible), en los campos adyacentes (previa autorización de la ANAM) o llevados al vertedero de Chuchupate, en la comunidad de Progreso. Lo mismo se hará con los retazos de maderas sobrantes en la construcción. Se procederá de igual forma con las hierbas y arbustos que serán necesarios remover, con lo cual se creará suelo orgánico a partir de la descomposición de este material vegetal en el suelo.



Fotografía 10 Los árboles talados no aprovechables se cortarán en trozos pequeños para su disposición final



Otros desechos

Todos los otros desechos (no peligrosos), basuras y desperdicios que no correspondan a los grupos antes mencionados serán acopiados en tanques y/o bolsas plásticas resistentes, cerradas completamente y dispuestos regularmente (con la frecuencia que sea necesaria) en el vertedero de Chuchupate, en Progreso. Para ello se podrá contratar localmente o utilizar camiones propios.

Fase de Operación: durante la operación de la planta de molienda de Clínker se generarán desperdicios, basuras comunes y de tipo doméstico (no peligrosos) producto de la actividad diaria (envoltorios de alimentos, envases plásticos de bebidas, papeles y cartón, bolsas plásticas, cubiertos y vasos desechables, recipientes de vidrio, tapas y cubiertas de aluminio, así como desechos orgánicos comunes (cáscaras de frutas y vegetales, restos de comidas, etc.). Se dispondrá de tanques o recipientes con tapa, debidamente identificados, en las distintas áreas de la planta, para que empleados coloquen sus desperdicios comunes en ellos. Se colocarán bolsas plásticas resistentes dentro de los tanques de acopio.

Al menos una vez por día, el personal de mantenimiento recogerá las bolsas plásticas y las colocarán en un contenedor para basuras comunes, a fin de que la empresa contratada para ello, las colecte. Los recipientes deberán ser de un material resistente, superficie lisa, ángulos redondeados para permitir una fácil limpieza, adecuada identificación (color, símbolos y leyendas); el volumen máximo de los recipientes deberá estar en el orden de 40 litros con una capacidad de carga entre 15 y 25 kilogramos (55 lb).

Deberá generalizarse el uso de bolsas plásticas de espesor y tamaño apropiados de acuerdo a la composición y peso de los desechos, ello para evitar que éstas se rompan durante la manipulación de los desechos.

Fase de Abandono: Se estima que la obra tendrá una duración de al menos 30 años; en el caso del abandono de la obra, se generarían desechos sólidos y desperdicios que deberán ser dispuestos conforme a las normas vigentes para entonces. Si el abandono



se produce durante la fase de ensamblaje, se evitará dejar desechos de materiales e insumos que puedan servir de criaderos de vectores (llantas usadas, recipientes y tanques vacíos, tubos plásticos, etc.). Tampoco se dejarán huecos o excavaciones que permitan la acumulación de aguas; éstos deberán ser rellenados o se les deberá construir un drenaje.

5.7.2 Líquidos

Fase de Planificación: esta etapa comprende casi exclusivamente tareas de escritorio, durante las cuales se generaron efluentes líquidos de tipo doméstico (aguas grises y negras), las cuales se vertieron en el sistema de alcantarillado público en la ciudad de Panamá.

Fase de Ensamblaje: Durante la construcción de la obra no se espera generar efluentes que requieran de tratamiento especial. Para el manejo de las excretas de los trabajadores en campo, se dispondrán letrinas portátiles (en proporción de cincuenta trabajadores por letrina)⁵, las cuales recibirán el debido mantenimiento al menos dos veces por semana o según indique el proveedor del servicio (Harsco, Tecsán, etc.).



Fotografía 11 Letrina portátil de las que se utilizarán en la obra

⁵ DECRETO EJECUTIVO N°2, de 15 de febrero de 2008, “Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción”. Artículo 43 “Inodoros”.



Por otra parte, los remanentes de pinturas se unirán, mezclarán y utilizarán para pintar estructuras que no requieran un tono específico de color; la pintura que quede, se dejará secar al sol para luego disponerla como desperdicio sólido. No se permitirá el vertido directo de pinturas en los canales y/o drenajes pluviales, ni tampoco la limpieza de brochas y rodillos en las tinas o en la calle.

Fase de Operación: Durante la *operación* no se producirán aguas residuales industriales, sino domésticas comunes (aguas grises y negras), las cuales como ya se indicó, deberán cumplir con la norma DGNTI – COPANIT 35-2000.

Igualmente, la disposición de los lodos provenientes de dicha planta de tratamiento deberá cumplir con la norma DGNTI COPANIT 47-2000 sobre disposición final de lodos (material rejillado, arenas, espumas y lodos) cuando corresponda darle mantenimiento.



5.7.3 Gaseosos

Fase de Planificación: No aplica. Esta etapa comprende casi exclusivamente tareas de escritorio, en las cuales no se generan desechos gaseosos.

Fase de ensamblaje: El aporte gaseoso provendrá de los gases de escape de los motores de la maquinaria y equipos; su manejo consiste en mantener los motores en buen estado mecánico y con el mantenimiento adecuado, para que no produzcan gases que impacten negativamente la calidad del aire del sector. Para la maquinaria ligera y equipos manuales el aporte contaminante es prácticamente despreciable. Aún así, se instruirá al personal para que no se mantengan encendidos los motores de los equipos, más allá del tiempo necesario.

Por otra parte, las labores de demolición de estructuras (si se llegase a ejecutar) y la manipulación del suelo generarán partículas de polvo, en especial durante la temporada seca; sin embargo se considera que el polvo podrá mitigarse fácilmente mediante aspersión regular de agua con un camión cisterna a las superficies.

Fase de Operación: Esta etapa comprende la puesta en marcha del proyecto, lo cual no generará desechos gaseosos en cantidades de consideración (no se permitirán las quemaduras de basuras, desperdicios u otros materiales; además se asume que el aporte gaseoso de los vehículos particulares y camiones de los visitantes es inevitable y mínimo; en caso que se active la planta de generación eléctrica de emergencia, ésta liberará gases igualmente en cantidades despreciables).



5.7.4 Peligrosos

Fase de Planificación: No aplica. Esta etapa comprende casi exclusivamente tareas de escritorio, en las cuales no se generan desechos peligrosos.

Fase de Construcción: Los desechos peligrosos durante la fase de *construcción* tienen que ver con hidrocarburos y aceites quemados (del cambio periódico del lubricante de los motores) y solventes. El aceite lubrica piezas de metal que están en contacto y fricción permanentes, a altas temperaturas y presiones; siempre se escapan partículas (invisibles) dentro del aceite de hidrocarburos aromáticos policíclicos, los cuales son peligrosos. El aceite en el suelo es arrastrado por las lluvias a los drenajes, luego a los cuerpos de agua y posteriormente van a contaminar manglares, playas, acuíferos, etc.

El mantenimiento de la maquinaria deberá hacerse sobre una plataforma no porosa que permita contener cualquier derrame de lubricantes; puede ser una superficie de concreto y simplemente basta con colocar una lona plástica y una bandeja debajo del cárter de las máquinas. Para la disposición del aceite quemado y los filtros usados, se contactará a alguna de las empresas recicladoras de aceites y derivados del petróleo que funcionan en el país⁶.

Otros desechos peligrosos son los solventes, adelgazadores (Aguarrás, *Mineral Spirit* y Thinner) y barnices. Para su manejo se contará con una tina de limpieza (para brochas, rodillos, etc.); se verterán luego los líquidos en un recipiente (barril de 55 Galones) y se llamará a las empresas recicladoras.

Fase de Operación: Debido a la naturaleza de las operaciones que se llevarán a cabo en la planta de molienda, no se prevé la generación de desechos de tipo peligroso en esta fase.

No obstante, sí se podrían generar desechos peligrosos dependiendo de los químicos que sean utilizados para la limpieza y mantenimiento de las estructuras; el personal que laborará en la

⁶ Recoil, Reciclaje D.J., EcoKlean, S.A., Reciclajes Integrales, S.A., Advanced Technology Industries Corp. Fuente: ANAM – Guía de Reciclaje, página 46.



planta se abstendrá de verter químicos (como amoníaco, ácidos y bases fuertes, como los usados en destapadores de tuberías, etc.), solventes (Thinner, Aguarrás, etc.) y otros hidrocarburos por el drenaje de las tinas y baños. Estos compuestos químicos dañan el equilibrio bacteriano de cualquier Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, afectando sensiblemente su funcionamiento, además que tienen el potencial de dañar las tuberías por donde circulan. Tampoco se debe permitir que estos compuestos sean arrojados al drenaje pluvial debido a que en caso de llegar a un cuerpo de agua, causan la muerte de peces y demás vida acuática.

En todo caso, se deberá procurar utilizar productos que sean biodegradables (ya existen en el mercado productos para la limpieza de cocinas, inodoros e inclusive para tuberías que se degradan al poco tiempo de ser liberados al ambiente).

5.8 Concordancia con el plan de uso de suelo

Para la comunidad de Progreso y sus alrededores no existe un *Plan de Uso de Suelo* como tal; todas las tierras fuera del núcleo urbano de la población de Progreso han sido destinadas para las actividades agrícolas y pecuarias. Siendo así, el uso de suelo planteado de tipo industrial es discordante con el actual (agropecuario), empero en este caso se justifica este cambio pues se empleará parte de un área de potreros para emplazar la planta modular y dicho cambio generará beneficios directos e indirectos a todo el sector.



Fotografía 12 Uso de suelo predominante es para actividades agropecuarias



5.9 Monto Global de la Inversión

Todo el proyecto está destinado a desarrollarse con una inversión estimada de once millones del Balboas (B/11, 000,000.⁰⁰). A continuación se presenta un cuadro que muestra los rubros de los costos:

Tabla 5 Estimación de Costos del proyecto

CONCEPTO	MONTO (B/.)
Costo de obras civiles	1,210,000
Costos de supervisión, ingeniería e imprevistos	660,000
Costo de máquinas, equipos y herramientas	8,250,000
Costo de obras de suministro eléctrico	550,000
Costos administrativos	220,000
Costos socioeconómicos y ambientales	110,000
Total Costos Estimados del proyecto:	11,000,000



6. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

6.1 Formaciones geológicas regionales

De acuerdo al Mapa Geológico de Panamá⁷ el Grupo Aguadulce caracteriza a la región geológica en donde se encuentra el polígono del proyecto.

6.1.1 Unidades geológicas locales

La geología del área de estudio expone sedimentos aluviales en abundancia y afloramientos de rocas sedimentarias del Grupo Aguadulce, pertenecientes a la Formación Las Lajas. Esta formación geológica está caracterizada por rocas sedimentarias detríticas (areniscas y lutitas). Dominan los depósitos cuaternarios de sedimentos aluviales depositados por Chiriquí Viejo. A continuación se presenta una sección del mapa geológico que expresa gráficamente esta descripción.

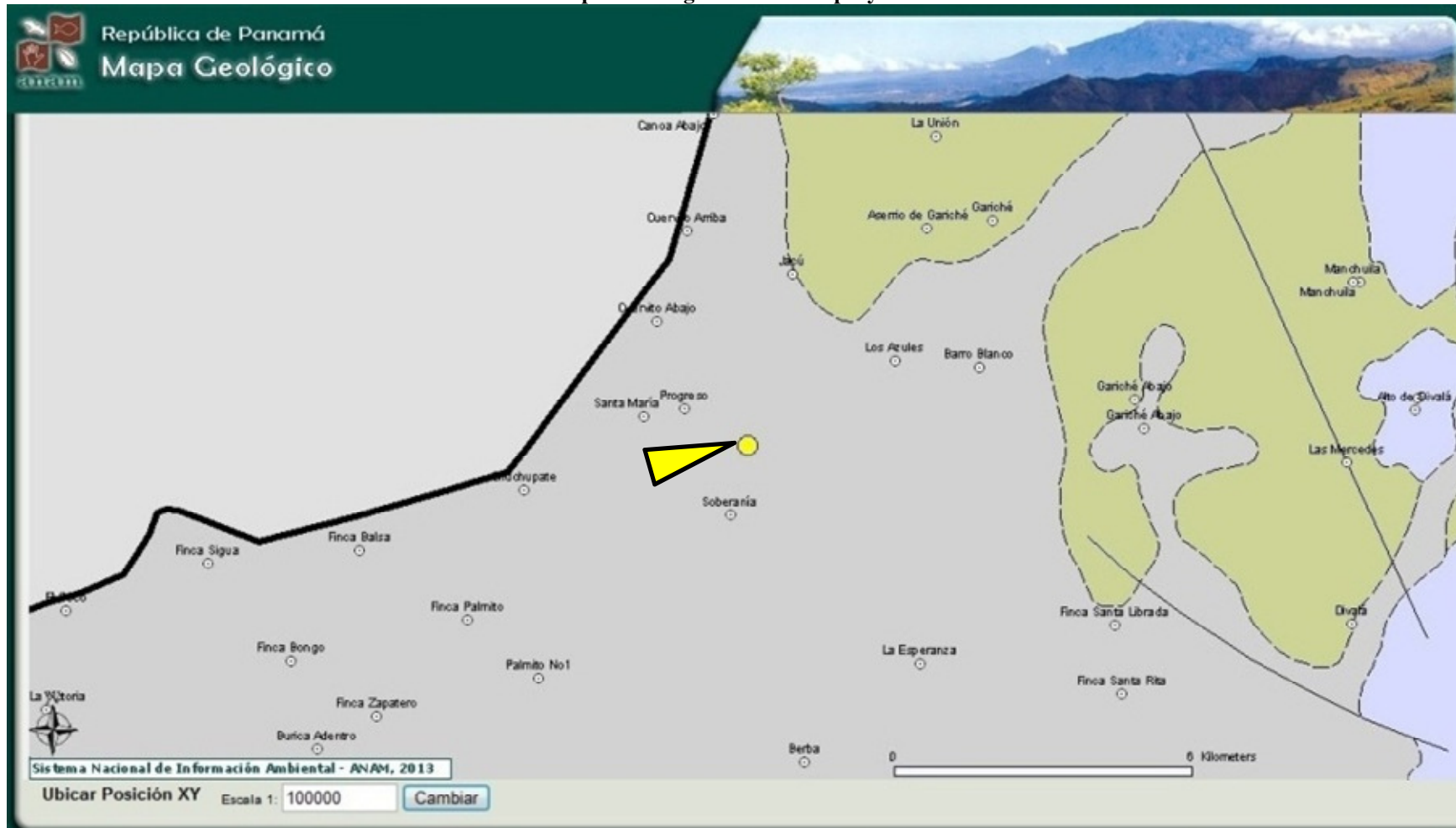
6.2 Geomorfología

La zona corresponde a valles y planicies aluvio-coluviales que se presenta hoy como áreas de cerros bajos, colinas y planaltos (ver mapa a continuación) y morfochronología del pre-Terciario. Ver mapa geomorfológico en las páginas siguientes.

⁷ Mapa *Geología*, páginas 16 y 17. Atlas Nacional de la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas, Instituto Geográfico “Tommy” Guardia. Año 2007.



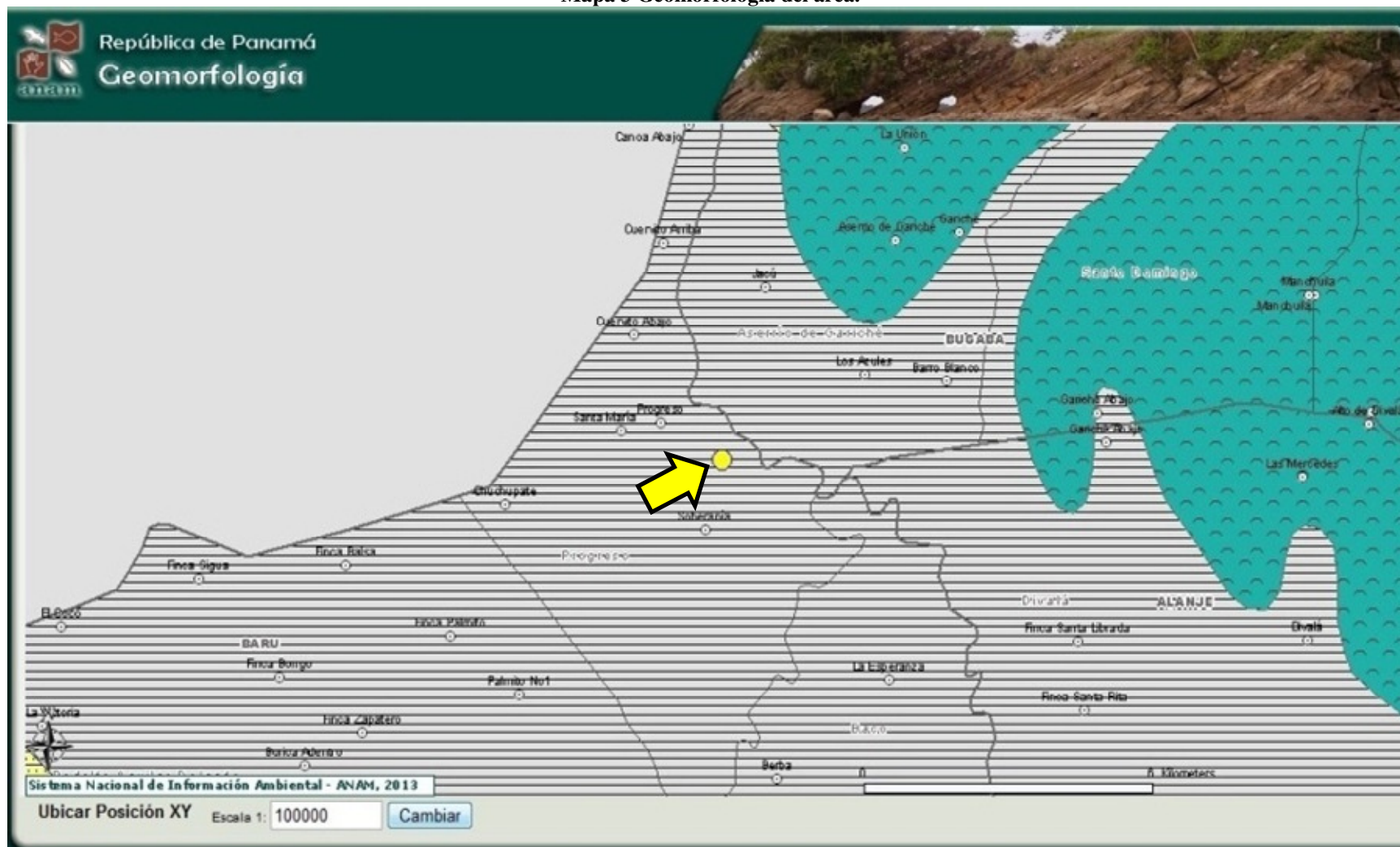
Mapa 2 Geología del área del proyecto



Fuente: Mapas Interactivos. ANAM. www.anam.gob.pa



Mapa 3 Geomorfología del área.



Fuente: Mapas Interactivos. ANAM. www.anam.gob.pa



6.3 Caracterización del suelo

Estos suelos son el producto de la depositación de sedimentos de origen volcánico provenientes de lavas y coladas del volcán Barú. Se caracterizan por horizontes planos, típicos de abanicos aluviales, depositados por el río Chiriquí Viejo a lo largo del tiempo. Estas zonas de llanuras aluviales son características de áreas deltaicas.



Fotografía 13 Suelos en las márgenes del río Chiriquí Viejo

6.3.1 Descripción del Uso del Suelo

El terreno en donde se establecerá la planta de molienda de Clínker para elaborar cemento fue utilizado para la producción agrícola y pecuaria, específicamente para el cultivo de hortalizas, vegetales y la cría de ganado vacuno. El suelo está cubierto con pasto mejorado. Todos los lotes colindantes presentan idéntico uso de suelo, de hecho, el lote colindante por el Oeste estaba siendo arado al momento que se hizo la visita a campo.



Fotografía 14 Campo de cultivo en el lote adyacente al área del polígono



Fotografía 15 Potrero con pasto mejorado para la cría de ganado



6.3.2 Deslinde de la propiedad

El proyecto está enmarcado por un polígono cuadrilátero irregular que tiene como linderos los siguientes:

- Al Norte: servidumbre del río Chiriquí Viejo.
- Al Este: la Finca de propiedad de Antonio Araúz.
- Al Sur: Carretera Paso Canoa – Puerto Armuelles, entre las poblaciones de Progreso y El Cedro.
- Al Oeste: la propiedad de Denis María Guerra.

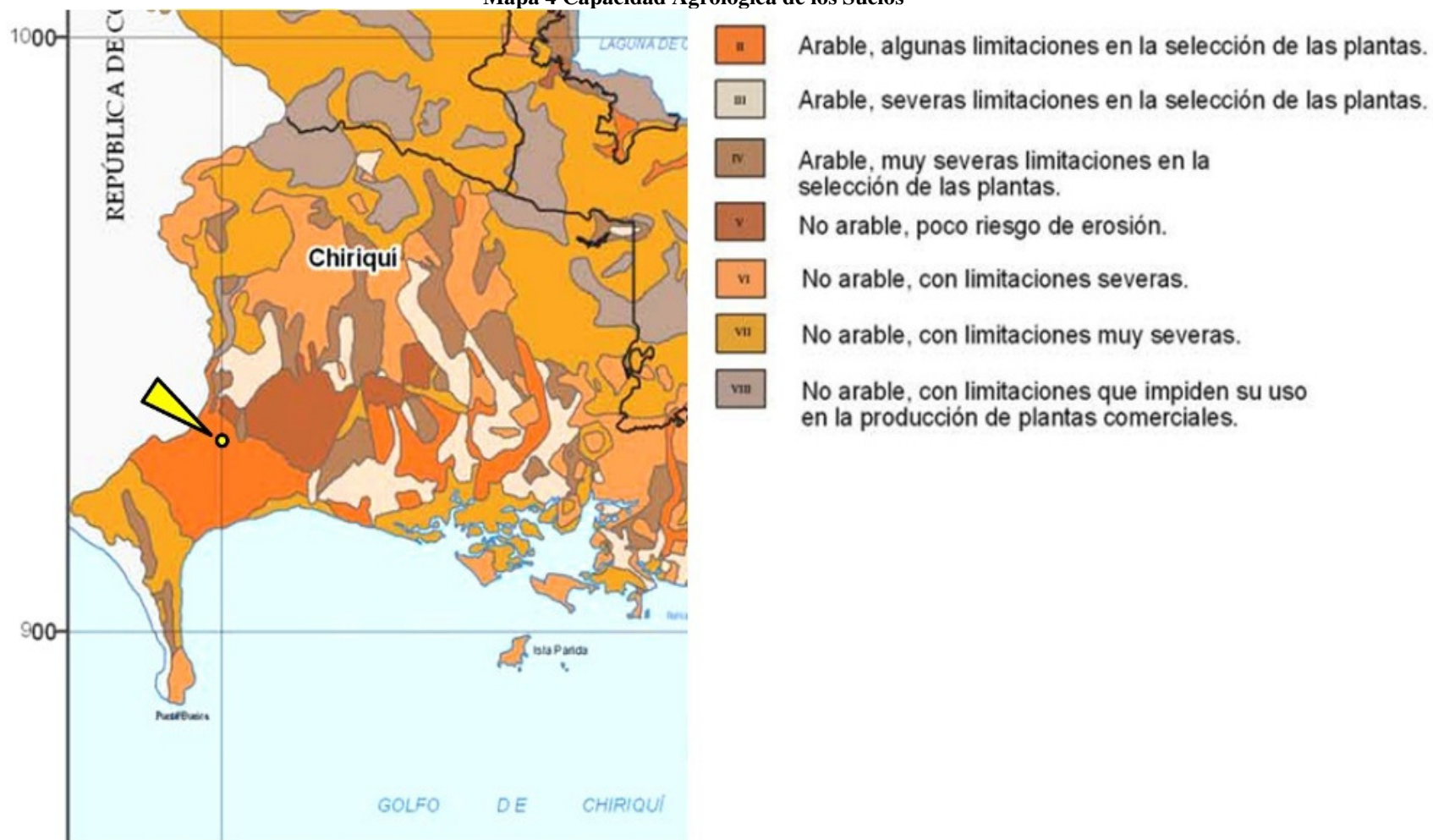
6.3.3 Capacidad de uso y aptitud

Las tierras en el lote del proyecto tienen una Capacidad Agrológica tipo II (ver mapa de capacidad de uso a continuación), lo cual quiere decir *Arable, con algunas limitaciones en la selección de las plantas*⁸. Son suelos más medianamente fértiles.

⁸ Atlas Nacional de la República de Panamá, Instituto Geográfico Tommy Guardia –Clases de Tierras según Capacidad de Uso – pág. 48. 2007.



Mapa 4 Capacidad Agrológica de los Suelos



Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá. MOP. 2007.



6.4 Topografía

El relieve del terreno en que se asentará el proyecto es prácticamente plano (ver Mapa Topográfico del lote a continuación). Presenta dos canales angostos y llanos con una profundidad de un metro por debajo del nivel promedio del lote a una cota alrededor de los 100 msnm y el punto más bajo del lote está a 99 msnm.

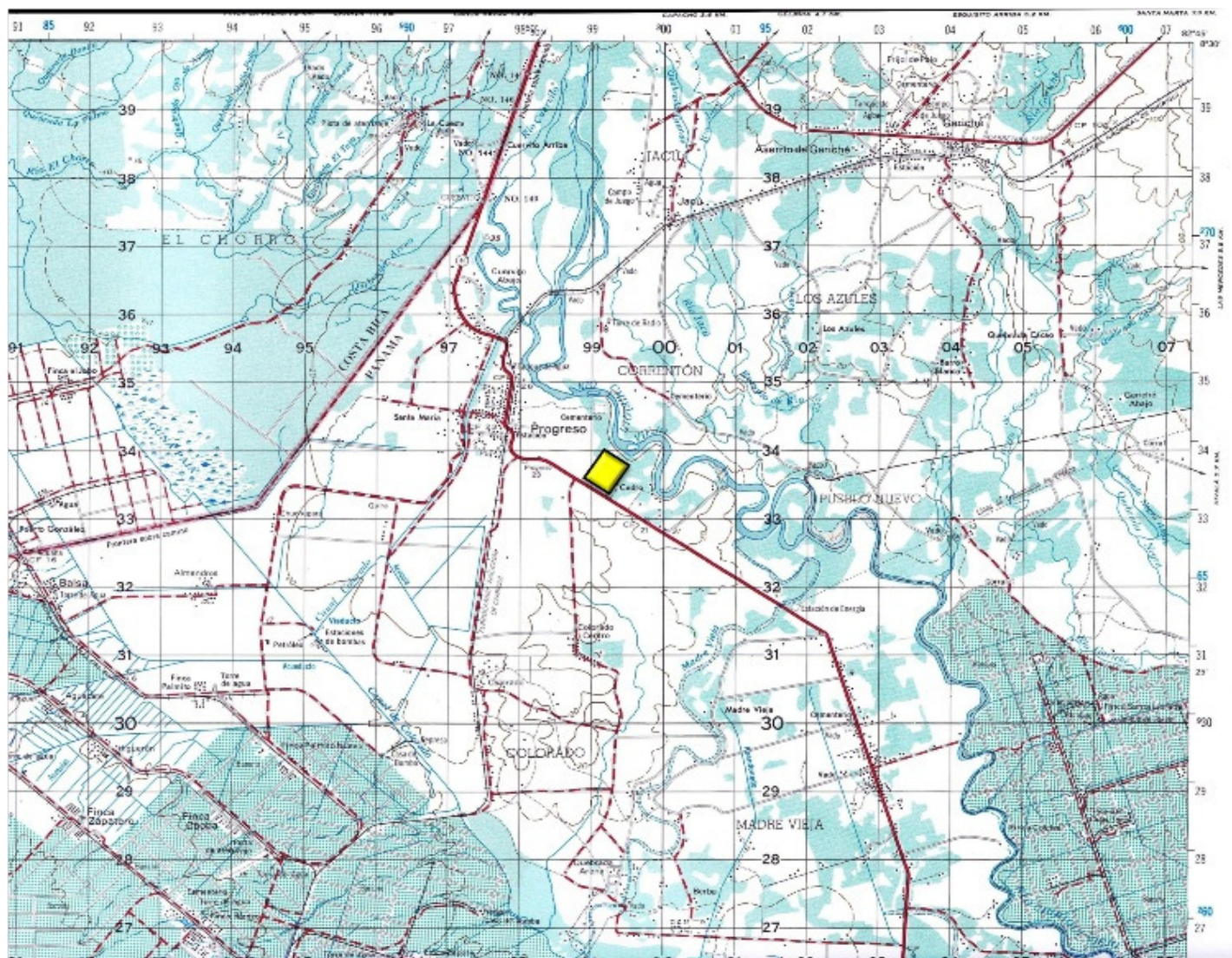
A continuación se muestra el Plano Topográfico del Instituto Geográfico Tommy Guardia en escala 1:50,000 para todo el sector y el Plano de Topografía específico del polígono en estudio.



Fotografía 16 planicies aluviales son comunes en la zona del proyecto



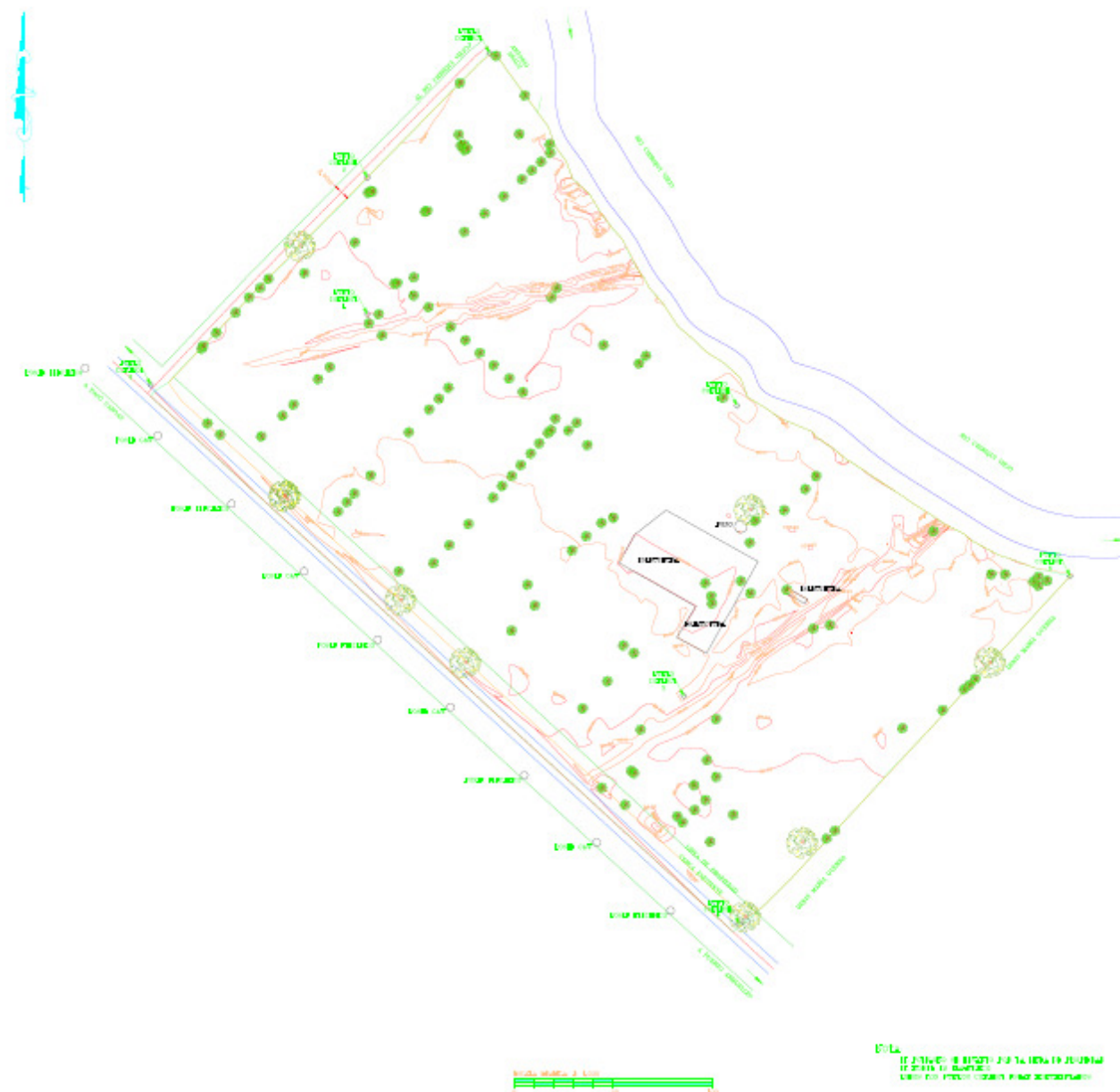
6.4.1 Mapa topográfico 1:50,000



Fuente: Instituto Geográfico Tommy Guardia. Agosto 1998. Mapa Progreso, Panamá 3641 III, serie E762. Edición 2-DMA. Intervalo de curvas 20 metros; curvas suplementarias de 10 metros. El polígono amarillo indica el área del proyecto.



6.4.2 Plano topográfico 1:1,000

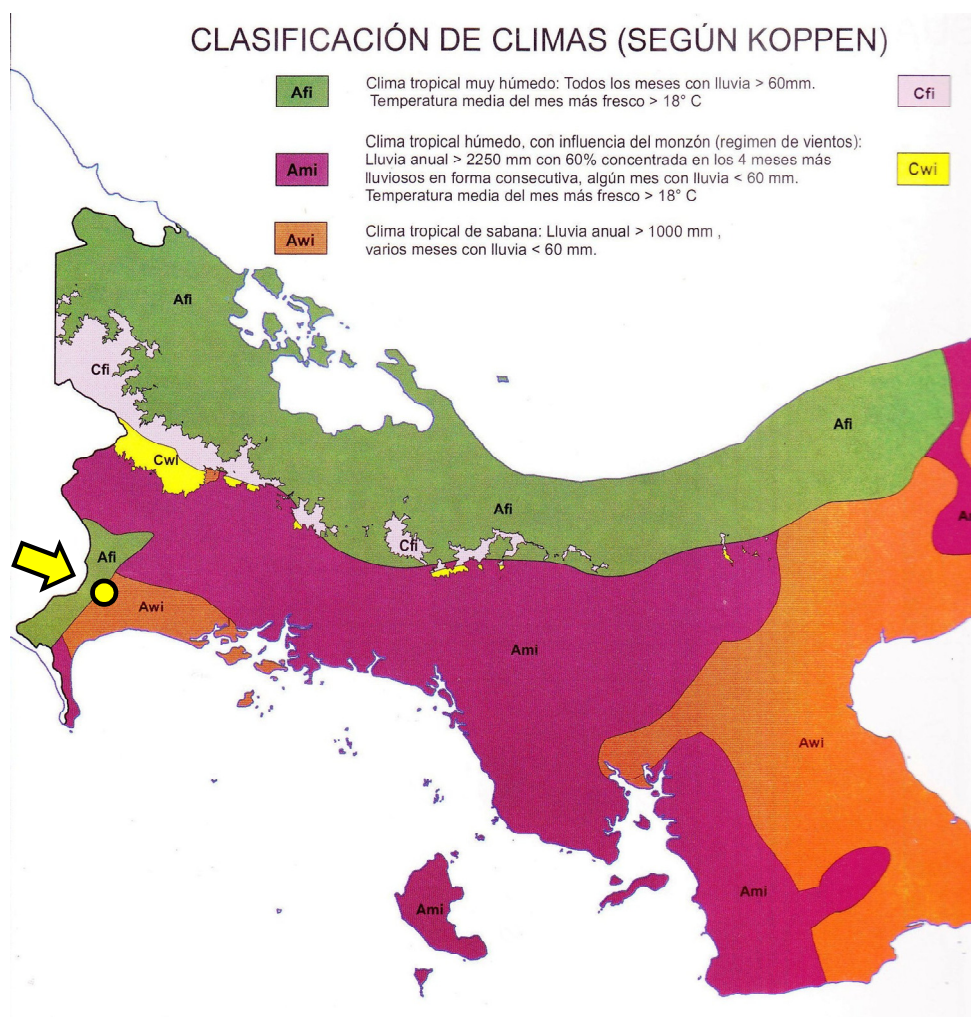


Fuente: Valicia Investment, S.A. Plano de la Topografía. Levantado por Walter Madriñán. Mayo 2013.



6.5 Clima

Según el sistema de Clasificación de Climas de Wladimir Köppen (ver mapa a continuación), que se basa en los datos de temperaturas medias mensuales, temperatura media anual, precipitaciones medias mensuales y precipitación media anual, el área del proyecto se encuentra en una región de transición climática entre un *Clima Tropical muy Húmedo* (Afi) y el *Clima Tropical de Sabana* (Awi)⁹. El primero presenta todos los meses lluvias de >60mm y la temperatura media del mes más fresco de >18 °C, mientras que el segundo significa lluvias anuales >1000 mm y varios meses con lluvias <60mm¹⁰.



Mapa 5 Clasificación de Climas (según Köppen)

Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá. MOP. 2007.

⁹ Mapa de Climas según Köppen. Atlas Nacional de la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas, Instituto Geográfico Tommy Guardia. 2007. Página 42, Mapa 11.3.

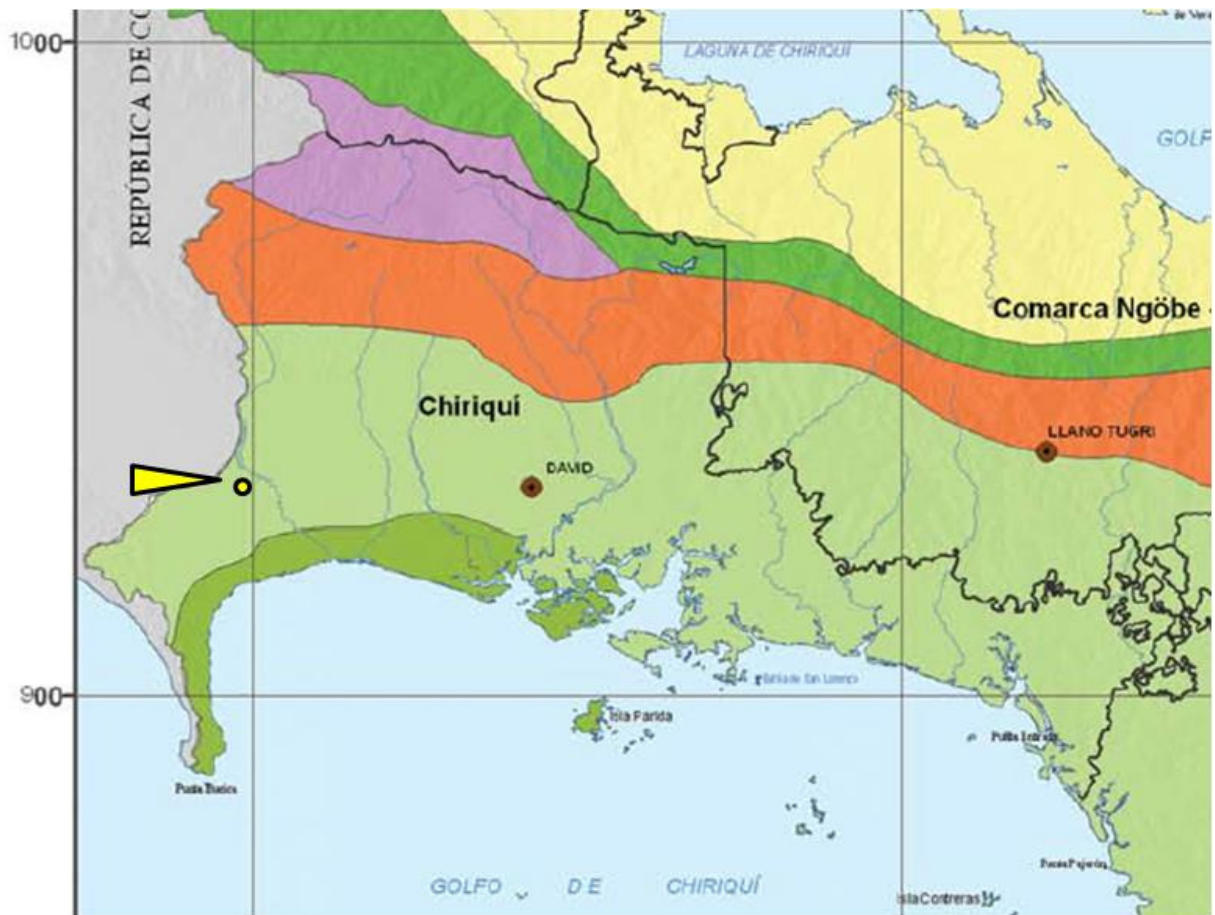
¹⁰ Estación 120-002 tipo A mixta, ubicada en Ciudad de Panamá (8° 05' 12"/80° 58' 40"), operada por ETESA. www.hidromet.com.pa (estaciones activas).



La página web de hidrometeorología de ETESA, se indica lo siguiente para la ubicación del proyecto: *“La Región Pacífica panameña se caracteriza por abundantes lluvias, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurren especialmente en horas de la tarde. La época de lluvias se inicia en firme en el mes de mayo y dura hasta noviembre, siendo los meses de septiembre y octubre los más lluviosos; dentro de esta temporada se presenta frecuentemente un período seco conocido como Veranillo, entre julio y agosto. El período entre diciembre y abril corresponde a la época seca. Las máximas precipitaciones en esta región están asociadas generalmente a sistemas atmosféricos bien organizados, como las ondas y ciclones tropicales (depresiones, tormentas tropicales y huracanes), y a la Zona de Confluencia Intertropical”*.

Por otra parte, según la clasificación climática desarrollada por el Dr. Alberto A. McKay, el área corresponde a un *Clima Subecuatorial con Estación Seca*¹¹(ver ilustración a continuación), lo cual significa temperaturas cálidas, con promedios anuales de temperatura de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (a menos de 20 msnm) y niveles elevados de precipitación, cercanos o superiores a los 2,500 mm; presenta además una estación seca corta y acentuada con tres o cuatro meses de duración.

¹¹ Atlas Ambiental de Panamá. Año 2010. Mapa 2.1.1. Tipos de Clima según A. McKay: Año 2000. Página 27.



Clima subecuatorial con estación seca

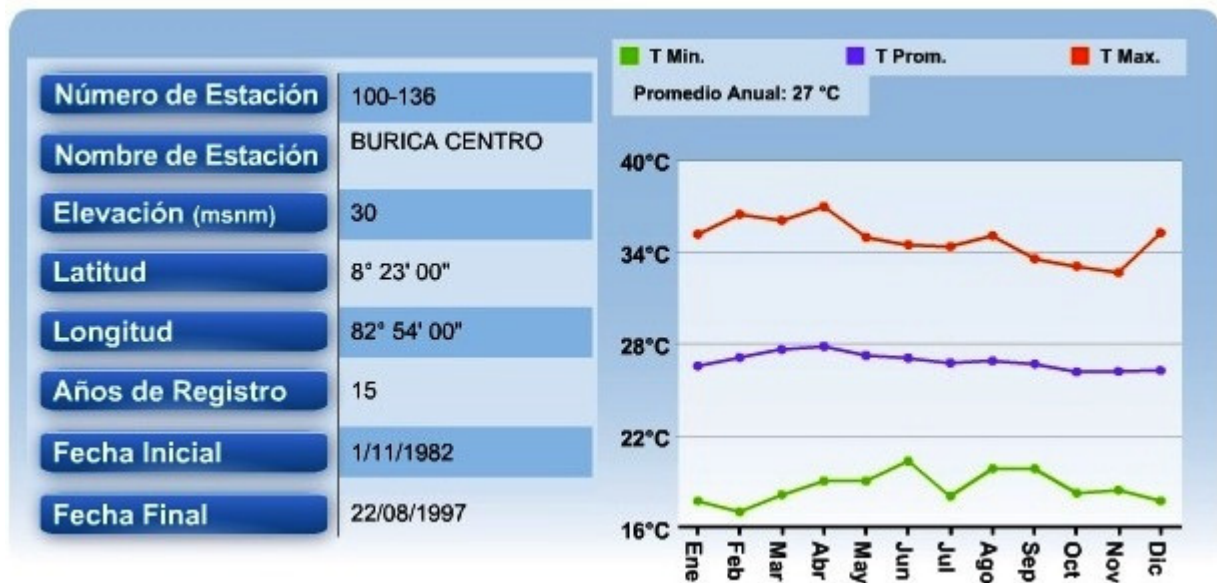
Se presenta como el clima de mayor extensión en Panamá. Es cálido, con promedios anuales de temperatura de 26.5 a 27.5 °C en las tierras bajas (< 20 msnm), en tanto que para las tierras altas (aprox. 1,000 m) la temperatura puede llegar a 20°C. Se encuentra en las tierras bajas y montañosas hasta 1,000 metros de altura en la vertiente del Pacífico en Chiriquí, Veraguas, en sectores montañosos de Azuero y Coclé y en las montañas de Panamá, San Blas y Darién. Los niveles de precipitación son elevados, cercanos o superiores a los 2,500 mm, alcanza los 3,519 en Remedios. El clima es de estación seca corta y acentuada con tres a cuatro meses de duración.

Ilustración 14 Clima según McKay (2000)



6.5.1 Temperatura

De acuerdo a la información presentada por la estación Burica Centro (100-136), de la red nacional de estaciones meteorológicas de ETESA y a 11 kilómetros del área del proyecto, se registra una temperatura promedio anual de 27.02 °C. Como se puede ver en la gráfica a continuación, entre los meses de enero a abril, la temperatura alcanza 36.3°C en promedio.



Gráfica 1 Temperaturas promedio Estación Burica Centro desde 1982 al 1997

Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA). Gerencia de Hidrometeorología. Enero 2009.

http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php



6.5.2 Precipitación Pluvial

Las lluvias en Panamá se caracterizan por ser muy intensas y de corta duración, aunque con cierta frecuencia, se observan períodos secos durante la temporada lluviosa. Estas características producen valores medios anuales comprendidos entre 1,000 y 7,000 mm. La lluvia promedio anual en todo el territorio de Panamá es de 2,924 mm, equivalente a 220.8 Km^3 [ETESA. www.hidromet.com.pa]. En la región donde se establecerá el proyecto llueve aproximadamente 2,500 mm anuales según el mapa de Isoyetas que se muestra a continuación.

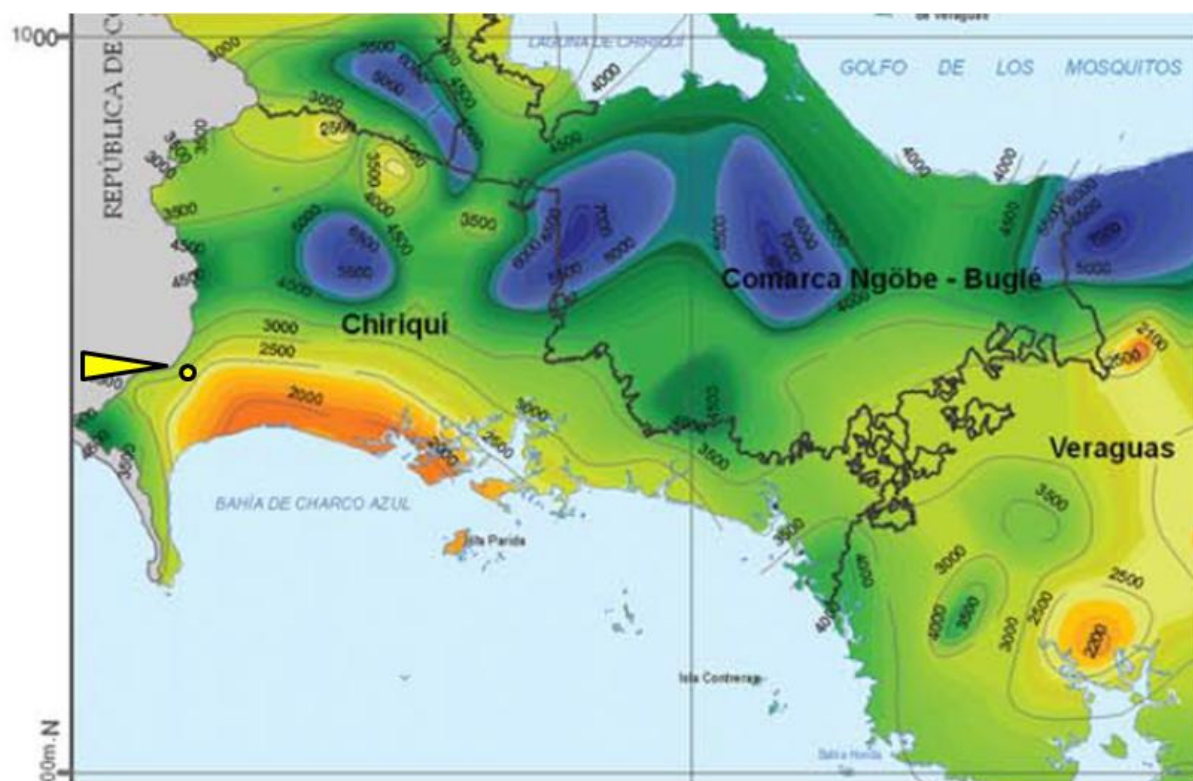


Ilustración 15 Precipitación Media Anual

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá. Mapa 2.1.2. Página 29. ANAM. 2010.



6.5.3 Vientos

A continuación se presentan datos que reflejan la situación de los vientos y su velocidad, tomados desde la estación del aeropuerto de David¹², y por tanto, aproximados.



Ilustración 16 Datos de Dirección del viento en el Aeropuerto Enrique Malek de David, Chiriquí

¹² Tomado de

<http://www.woespana.es/weather/maps/city?LANG=es&PLZ=&PLZN=&WMO=78793&CONT=mamk&R=310&LEVEL=162®ION=0020&LAND=PM&MOD=tab&ART=WDR&NOREGION=1>



Ilustración 17 Velocidad promedio del viento en el Aeropuerto Enrique Malek, de David, Chiriquí

Se interpreta claramente que el viento sopla casi todo el año hacia el Sur-Suroeste, con una velocidad promedio anual de 9 Km/h.



6.6 Hidrología

Hidrologicamente, el área donde se ubicará el proyecto la planta de molienda de Clínker forma parte de la cuenca N°102 denominada “*Río Chiriquí Viejo*”¹³ (ver tabla a continuación). El terreno sobre el cual se desarrollará el proyecto colinda por el Norte con el Río Chiriquí Viejo. Dentro del lote mismo no hay cuerpos de agua (quebradas, *ojos de agua*, lagunas, etc.).

Tabla 6 Descripción de la Cuenca “Río Chiriquí Viejo” (102)

N° de Cuenca	Nombre del Río	Área total de la cuenca (Km ²)	Río principal de la Cuenca	Longitud del Río (Km)
102	Chiriquí Viejo	1,376.0	Chiriquí Viejo	161

Fuente: Hidrometereología. ETESA. 2011.

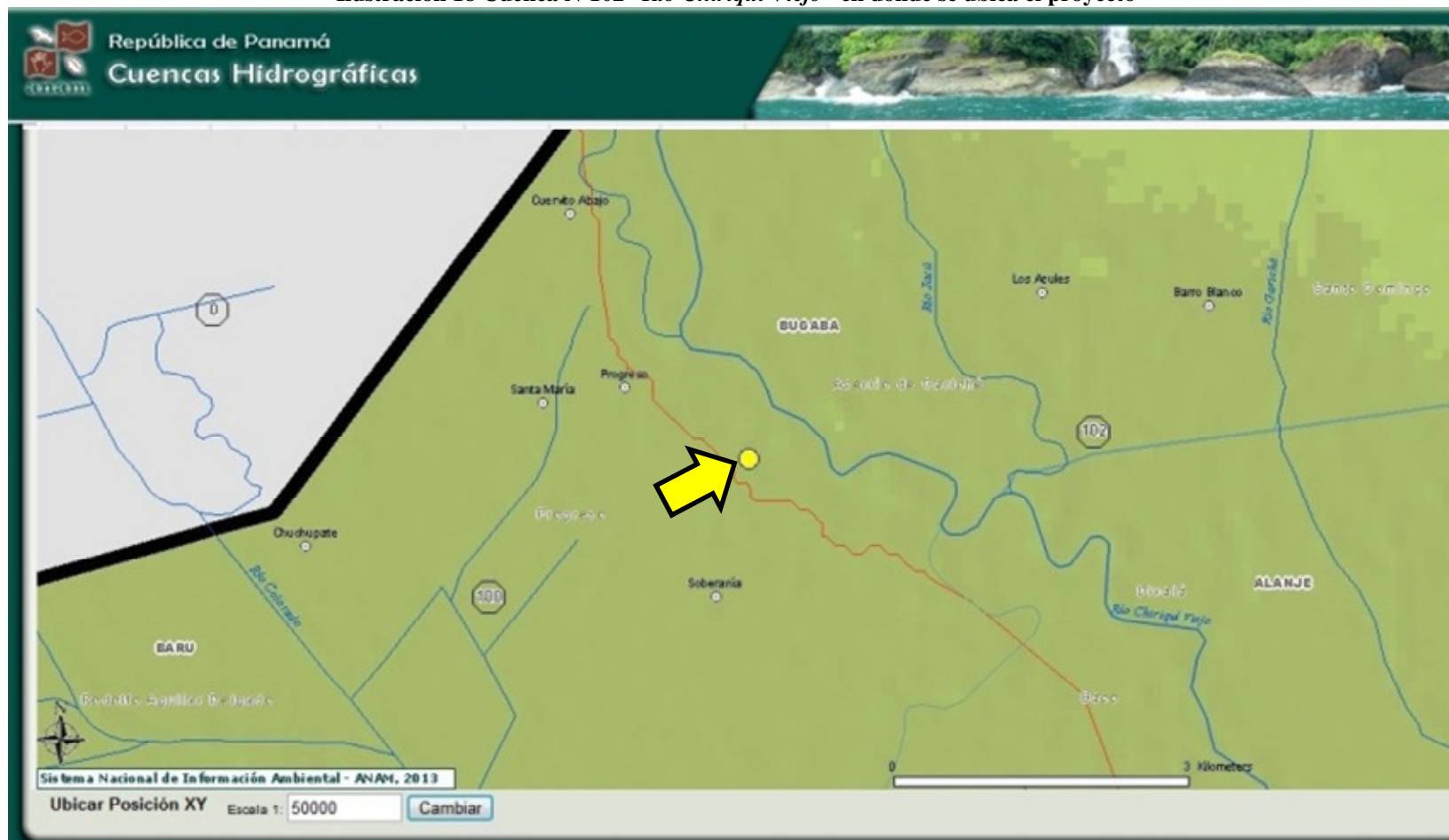


Fotografía 17 Vista panorámica del río Chiriquí Viejo, colindante por el Norte con el polígono del proyecto

¹³ Cuencas hidrográficas de Panamá. <http://www.hidromet.com.pa/cuencas.php>



Ilustración 18 Cuenca N°102 “Río Chiriquí Viejo” en donde se ubica el proyecto



Fuente: ANAM. Mapas Interactivos. Septiembre 2011.

http://www.anam.gob.pa/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=403&lang=es



6.6.1 Calidad de aguas superficiales

Según el Índice de Calidad de Agua¹⁴ (ICA – 2008), el río Chiriquí Viejo presenta un nivel *acceptable* en sus aguas.

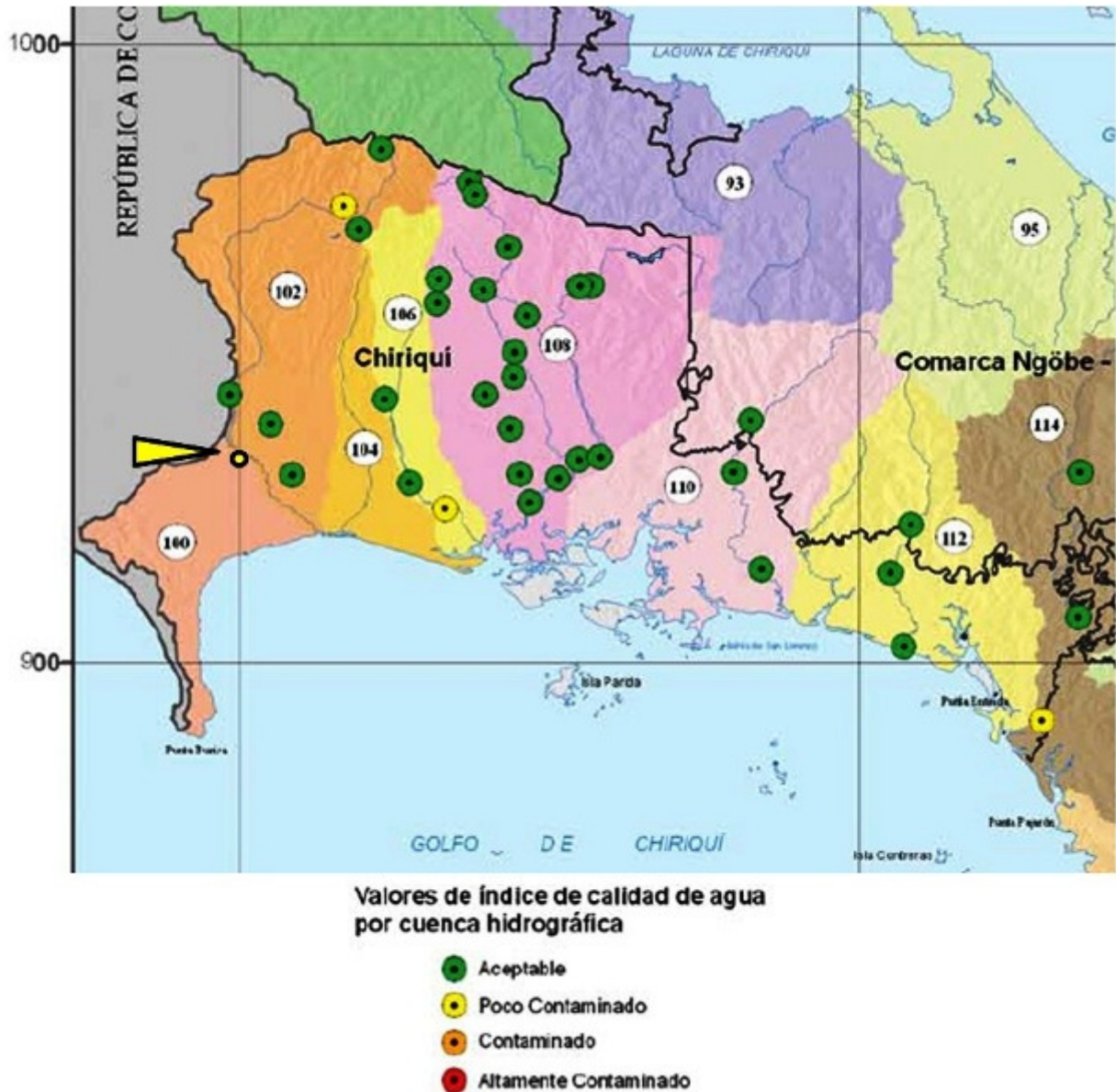


Ilustración 19 Índice de Calidad de Agua (ICA) para el Río Chiriquí Viejo (Año 2008).

¹⁴ El Índice de Calidad de Agua (ICA) es un indicador de la calidad del agua que agrupa los parámetros contaminantes más representativos dentro de un marco unificado. De esta manera, permite identificar los ríos y cuencas con mejor calidad de agua y aquellos que se encuentran sumamente afectados por la presión antropogénica, mediante la información obtenida de los niveles de Oxígeno disuelto, demanda bioquímica de Oxígeno y Coliformes Fecales, sin considerar contaminantes no biodegradables. Atlas Ambiental de Panamá. Mapa 6.2.1., página 115. ANAM. 2010.



Para establecer los parámetros de calidad de las aguas del río Chiriquí Viejo, se tomó una muestra simple de sus aguas en las coordenadas UTM: 299327 mE, 933510 mN \pm 6m, al norte del polígono.



Fotografía 18 Toma de muestra simple de las aguas del río Chiriquí Viejo

El agua presentó una coloración ligeramente cremosa debido a la turbidez (la norma hace alusión al parámetro *Turbidez* sólo para época seca; siendo la temporada lluviosa, cuando los ríos arrastran mayor cantidad de sedimentos y partículas en suspensión, no se consideró este parámetro) y un pH de 7.2 (prácticamente neutro).

Los resultados del análisis de la muestra de agua indican que los Coliformes Fecales están presentes en el orden de 900 CFU/100 ml, nivel que cumple con el límite máximo de la norma de la ANAM, actualmente en anteproyecto¹⁵ para aguas naturales Clase 2-C, que establece como máximo permitido 1,000 CFU/100 ml. Sin embargo, esto corrobora que el río Chiriquí Viejo recibe aportes importantes de materia orgánica (fecal) de origen humano (presumiblemente debido a letrinas o tanques sépticos en malas condiciones).

¹⁵ Anteproyecto de Calidad Ambiental para Aguas Naturales. Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de Estándares de Control para Clase 2-C. Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). http://www.anam.gob.pa/images/stories/normasambientales/Proyecto_de_Norma_aguas_naturales.pdf



Los otros indicadores de la calidad del agua se encuentran todos dentro de los límites máximos permitidos por esta norma 2-C para aguas naturales, lo cual viene a corroborar el nivel de *acceptable* expresado por el Índice de Calidad de Agua:

Tabla 7 Valores fisicoquímicos del río Chiriquí Viejo dentro del rango

Parámetro	Valor Límite	Valor de la muestra
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)	< 5 mg/l	<1.0 mg/l
Oxígeno Disuelto	> 5 mg/l	8.2 mg/l
Nitratos	<10 mg/l	<0.5 mg/l
Fósforo Total (P)	<1.0 mg/l	<0.1 mg/l
Detergentes	< 0.5 mg/l	<0.1 mg/l
Aceites y grasas	< 0.1 mg/l	<10 mg/l

Fuente: CIQSA, Junio 2013. Ver resultados completos en Anexos.

Los valores registrados tanto para la Demanda Bioquímica de Oxígeno, como para la concentración de Oxígeno disuelto indican que este cuerpo de agua goza de una buena salud, capaz de soportar la vida de organismos acuáticos.

Los Detergentes¹⁶ están presentes con un valor muy pequeño de menos de 0.1 mg/l, al igual que los aceites y las grasas. Ver resultados completos de los análisis en la sección de Anexos.

¹⁶ Los jabones y detergentes son compuestos orgánicos utilizados para la eliminación de suciedad en diversos tipos de superficies. Debido a que son capaces de reducir la tensión superficial del líquido en el cual se encuentran dispersos, también son denominados surfactantes. Esta característica es la responsable de la formación de espuma.



Fotografía 19 Vista del río Chiriquí Viejo aguas abajo



Fotografía 20 Vista del río Chiriquí Viejo aguas arriba



6.6.1.a Caudales (máximo, mínimo y promedio anual)

El Estudio Hidrológico del río Chiriquí Viejo [D.V. Asociados, S.A. Junio 2013] determinó los montos de los caudales producidos por la cuenca tributaria del río Chiriquí Viejo comprendido entre su nacimiento y el sitio del proyecto utilizando la metodología denominada: “Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá” para cuencas tributarias cuyas áreas exceden las 250 hectáreas, exigida por el Ministerio de Obras Públicas (MOP).

El caudal máximo de diseño (Q_{Max}) se estableció con bases a la avenida máxima con período de retorno de 50 años:

$$Q_{Max} = 1,050.76 \text{ m}^3/\text{segundo}$$

o sea, unos 277,582.29 Galones/segundo. El caudal máximo promedio ($Q_{Pro.Máx.}$) se determinó en:

$$Q_{(Pro.Máx.)} = 469.09 \text{ m}^3/\text{segundo}$$

, o sea unos 123,839.76 Galones/segundo. Ver el estudio hidrológico - hidráulico completo en el volumen de Anexos. Dado que para el ensamblaje y operación de la planta de molienda de Clínker no se extraerá agua del río Chiriquí Viejo, ni se mermará su caudal en forma alguna, el Caudal Mínimo, necesario para establecer el caudal ecológico del cuerpo de agua, no es procedente para este caso.

6.6.1.b Corrientes, mareas y oleajes

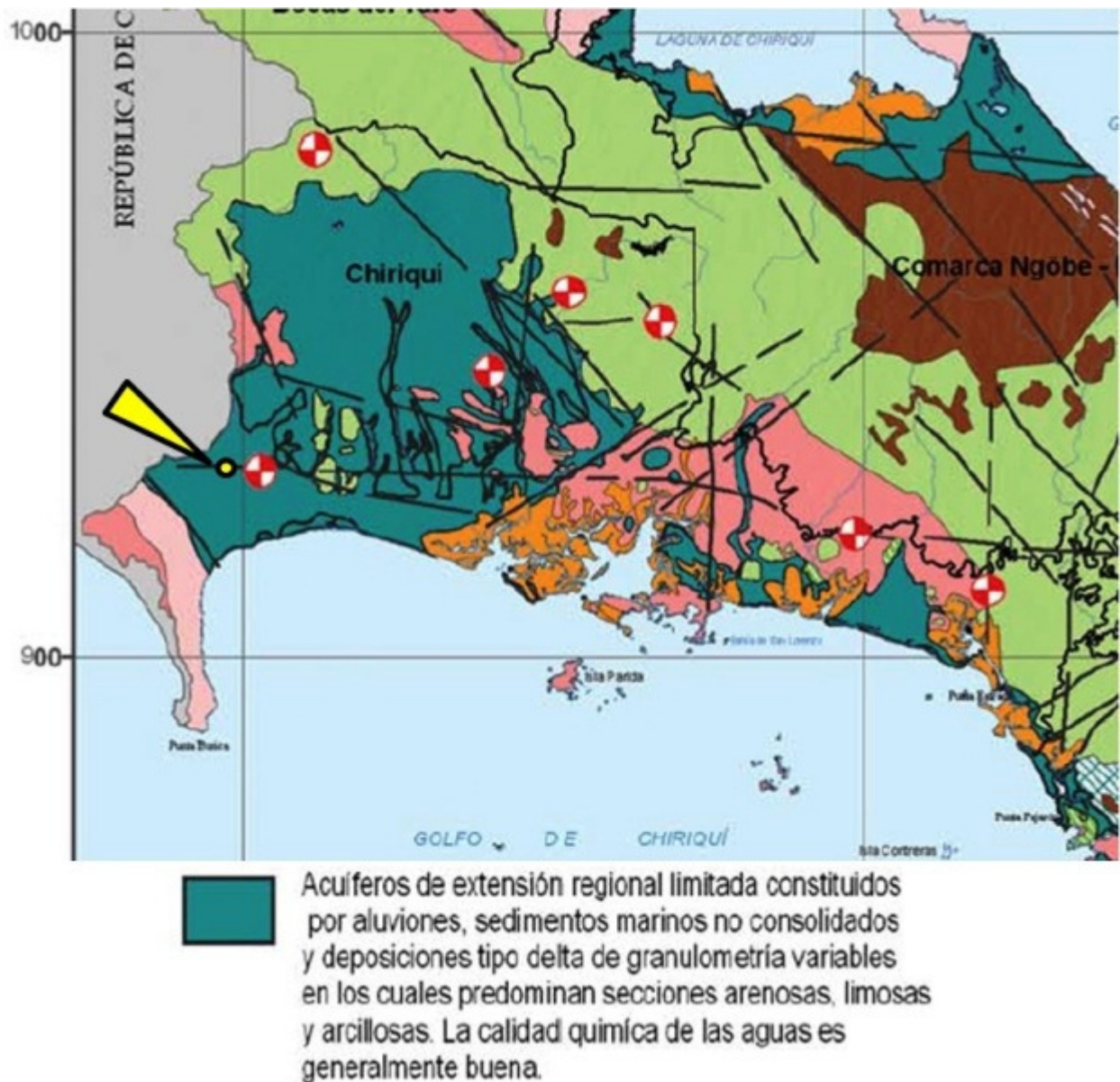
No aplica. El proyecto se desarrollará tierra adentro, a 15.3 Km en línea recta de la costa, muy alejado de la influencia de corrientes marinas, régimen mareal y el oleaje del mar.

6.6.2 Aguas subterráneas

La información hidrogeológica del área es prácticamente inexistente y carece de suficientes datos técnicos que permitan conocer en detalle del funcionamiento hidráulico de los acuíferos (transmisibilidad, permeabilidad, coeficiente de almacenamiento, etc.).



No obstante, con bases en el Mapa 2.3.3. Hidrogeología [Atlas Ambiental de Panamá. ANAM. 2010] que se muestra en la página a continuación, es posible señalar que en las cercanías existen pozos para extracción de agua subterránea, y para el área del proyecto se tiene un acuífero de extensión regional limitada, constituido por aluviones, sedimentos marinos no consolidados y depósitos tipo delta de granulometría variables, en el que predomina secciones arenosas, limosas y arcillosas. La calidad química del agua es generalmente buena.



Mapa 6 Hidrogeología de Panamá

Fuente: Atlas Ambiental de Panamá. Mapa 2.3.3. Página 45. ANAM. 2010.



6.6.3 Humedad Relativa

De acuerdo a la información presentada por la estación Burica Centro (100-136), de la red nacional de estaciones meteorológicas de ETESA y a 11 kilómetros del área del proyecto, se registra una Humedad Relativa promedio anual de 83.7%. Como se puede ver en la gráfica a continuación, los meses de enero a abril son los menos húmedos con un 74% de promedio.

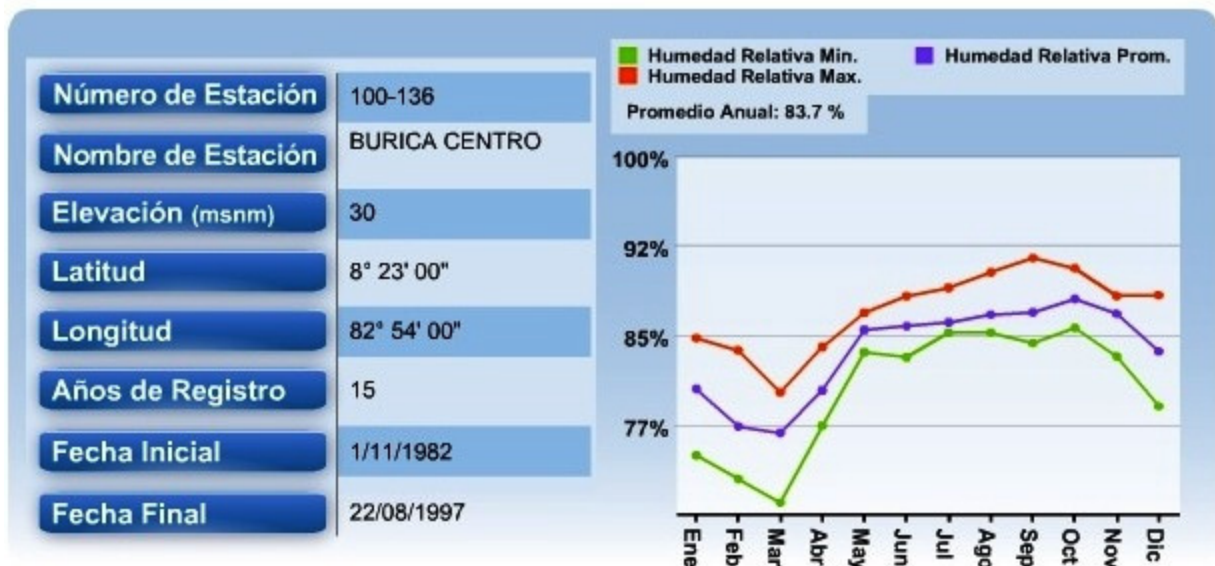


Ilustración 20 Humedad Relativa en la estación meteorológica Burica Centro

Fuente: http://www.hidromet.com.pa/clima_historicos.php



6.7 Calidad del aire

No existe información cuantitativa de las condiciones del aire para el sector de Progreso en Barú; no obstante, se puede constatar en el campo que en el área del proyecto el factor que incide sobre la calidad del aire es el tráfico de vehículos por la vía que conduce a Puerto Armuelles (como se sabe, los automóviles, con sus emanaciones gaseosas, aportan monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas del polvo a la atmósfera); adicionalmente, durante la temporada seca panameña los herbazales de las áreas abiertas (cañaverales) de todo este sector suelen quemarse, aportando cenizas y humos al aire circundante.

6.7.1 Niveles de Polvo (PTS y PM₁₀)

Para establecer los niveles de contaminantes atmosféricos en el lugar, se procedió a realizar una medición de Partículas Totales en Suspensión (PTS) o sencillamente del polvo suspendido¹⁷ y partículas de menos de 10 micrones (PM₁₀) en el aire en las coordenadas UTM 299167 mE, 933333 mN, utilizando el método gravimétrico con un equipo denominado: *Particulate Air Monitoring Equipment* HAZ DUST EPAM-5000. Se hicieron mediciones por la mañana y luego por la tarde. Los resultados indican que el total de polvos o partículas en el aire (PTS) fue de 7.3 µg/m³ (mañana) y 3.0 µg/m³ (tarde), mientras que existió la fracción respirable (PM₁₀) fue de: 4.0 µg/m³ (mañana) y 1.6 µg/m³ (tarde). Ver resultados completos en la sección de Anexos.

El anteproyecto de Norma de Calidad de Aire Ambiente, preparado para la ANAM (DINAPROCA) por URS Holdings, Inc., en Julio de 2006, “*Por el cual se dictan Normas de Calidad del Aire Ambiente*”¹⁸, establece como límite máximo para el Material Particulado Respirable, (PM₁₀) el valor de 150 µg/m³ Normal en 24 horas.

¹⁷ El polvo en el aire suele estar conformado por partículas muy pequeñas en estado sólido, tales como ceniza, hollín, polen, partículas de suelo y cemento.

¹⁸ http://www.anam.gob.pa/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=399&lang=es



Por su parte la Unión Europea establece como límite máximo para plantas cementeras una concentración de polvo total (*Particulate Material: PM*) de $30 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$; en la India el límite es de $< 50 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$ para polvo suspendido y $150 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$ para PM, aplicable a plantas nuevas; en China es de $150 \text{ mg/m}^3 \text{ N}$ para PM¹⁹.



Fotografía 21 Medición de polvos (PTS y PM₁₀) en el límite sur del polígono
Fuente: CIQSA, Mayo 2013.

6.7.2 Niveles de ruido

Para el área en donde se ensamblará la planta de moler Clínger la principal fuente de ruidos es el tráfico automotor que circula por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles. Aparte de éste la maquinaria agrícola y las actividades cotidianas de los lugareños contribuyen en cierta medida al ruido ambiente. Empero se puede afirmar que el sitio es muy tranquilo y al caminar algunos metros dentro del polígono, únicamente se escuchan los sonidos propios de la naturaleza (canto de aves, rumor de las hojas movidas por el viento, etc.).

En cualquier caso será necesario cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°1 del 15 de enero de 2004, “*Por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales*”, Ministerio de la Presidencia (MINSA), publicado en la Gaceta Oficial N° 24970, que establece en el Artículo 1 los siguientes niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales de la siguiente manera:

¹⁹ http://www.wbcsd.ch/web/projects/cement/tf3/final_report10.pdf



Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)



Fotografía 22 El tráfico automotor es la principal fuente de ruido

6.7.3 Olores

No se perciben olores desagradables, molestos o nauseabundos²⁰ en los lugares visitados durante la elaboración del presente estudio; ya no funciona la porqueriza que hasta hace pocos años se encontraba muy cerca del polígono, ni tampoco hay ganaderías o tenencia avícola masiva en el lugar. Los moradores de Santa María, en la comunidad de Progreso, y Cuervito se quejan de los malos olores que genera una planta de producción de aceite a partir de la Palma Aceitera Africana, no obstante, dichos olores no se perciben en El Cedro, donde estará emplazada la planta de moler Clínker para hacer cemento.

²⁰ El anteproyecto de Ley sobre Norma de Olores Molestos los define así: **Olores Molestos:** Olores reconocidos por una o varias personas como no agradables y que afectan la calidad de vida de las mismas. Además, se considera molesto cuando el mismo es detectable por encima de los valores de intensidad establecidos en la norma. <http://www.anam.gob.pa/>



6.8 Vulnerabilidad frente a Amenazas Naturales en el área

Las amenazas naturales en el área incluyen fenómenos de tipo atmosférico (tormentas eléctricas, lluvias intensas y granizadas, sequías extremas) y geológico (movimientos sísmicos). A continuación se abordan cada una de ellas y se evalúa el nivel de vulnerabilidad que presenta el proyecto frente a las mismas.

6.8.1 Tormentas Eléctricas

Las tormentas eléctricas son fenómenos meteorológicos muy comunes a todo lo largo del territorio nacional, especialmente durante la temporada lluviosa. En junio de 2008 cayeron 214 mil descargas eléctricas en el país, según fuentes del Departamento de Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA)²¹, mientras que de acuerdo con estadísticas del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), en el año 2007 se registraron 17 muertes por impacto de rayos en diferentes puntos del país. De tal manera que el área del proyecto, al presentar amplias zonas descampadas, cubiertas únicamente con herbazales y árboles aislados, es bastante susceptible de recibir descargas eléctricas durante una tormenta. Es un factor a considerar durante el ensamblaje de la planta de molienda de Clínker.



Fotografía 23 Descarga eléctrica o rayo, un fenómeno natural muy común en el país

²¹ <http://www.elsiglo.com/siglov2/Nacion.php?idnews=77555&idsec=1&fechaz=02-08-2008>



6.8.2 Lluvias

La región de Barú es de alta pluviosidad; no obstante, a pesar de la presencia de arcillas y limos, el suelo del terreno exhibe una buena capacidad de percolar rápidamente el agua de las lluvias. El terreno presenta dos canales aparentemente naturales, no revestidos, que permiten el flujo de las escorrentías hacia los drenajes naturales del lugar; de todo esto se colige que la vulnerabilidad de la obra frente a las lluvias de temporada es más bien baja.

6.8.3 Granizo

Aunque es inusual, en Panamá sí ha caído granizo, fenómeno éste que se debe a que hay nubes muy grandes, que tienen la base relativamente baja y descargan hielo y agua. Según el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), el 25 de agosto de 2007 se produjeron afectaciones como consecuencia de una granizada en distintas áreas de Chiriquí²².

Siendo así, el proyecto no escapa a la posibilidad de sufrir este fenómeno y por tanto pudiese caer granizo en el futuro, sin embargo, se esperaría que fuese un fenómeno muy inusual y de muy corta duración (a diferencia de lo que ocurre en otras latitudes, donde el granizo causa grandes destrozos en infraestructuras, automóviles, cosechas, etc.).

6.8.4 Riadas y Avenidas

El Estudio Hidrológico-Hidráulico del río Chiriquí Viejo²³ señala que ante una avenida o crecida, el río inundará primero las tierras más bajas de la ribera izquierda y tendría que escalar un desnivel de 4.60 metros para igualar el nivel del terreno en la margen derecha, por lo que la posibilidad de una riada o avenida que inunde el lote es extremadamente baja. El estudio hidrológico señala textualmente lo siguiente en sus conclusiones:

“...sobre la ladera derecha se extiende un barranco cuyo borde superior presenta una diferencia de altura promedio, de 4.60m mayor que las del lado contrario. Esta situación garantiza que los terrenos no sean inundados por la avenida de diseño; el agua no alcanzaría el nivel de los predios de los terrenos del proyecto; antes se derramaría sobre la ribera contraria.”

²² <http://www.panamaamerica.com.pa/notas/618159-cada-de-granizo-es-natural>

²³ D.V. ASOCIADOS, S.A., “Estudio Hidrológico - Hidráulico del río Chiriquí Viejo, desde su nacimiento hasta la Comunidad de Progreso”. Junio 2013. Ver en el volumen de Anexos.



Fotografía 24 La margen derecha del río Chiriquí Viejo está más alta que la izquierda (vista aguas arriba)

Adicionalmente el citado estudio hidrológico también advierte sobre futuros desarrollos en la margen izquierda y señala que:

“Una estructura, como un dique por ejemplo, construido cerca y a lo largo de la ribera izquierda y de igual altura que el barranco de la derecha provocaría que el nivel de la creciente de diseño se eleve aproximadamente hasta el borde del barranco contiguo al proyecto [...] Habrá que tener cuidado con las futuras construcciones que se realicen sobre la ribera contraria. Si de algún modo se confina el escurrimiento lateralmente sobre los predios de la orilla contraria, el nivel de la avenida de diseño se aproximaría al nivel del borde superior actual del barranco existente con los que limita el lado trasero de los terrenos del proyecto”

En pocas palabras, el área inundable de la ribera izquierda es vital para evitar que la ribera derecha sufra igual suerte; si se limita al río con estructuras que eviten tal desbordamiento hacia la ribera izquierda, entonces se pone en riesgo la ribera derecha (donde se construirá la planta).



6.8.5 Maremotos (Tsunamies)

El área del proyecto está muy distante de la costa (más de 15 Km en línea recta), de modo que la probabilidad de afectación por este fenómeno es totalmente nula.

6.8.6 Sequías

La posición geográfica del Istmo panameño (intertropical) hace se tengan dos estaciones climáticas bien marcadas a lo largo del año: la estación lluviosa y la temporada seca (denominada “*verano*”). Con cierta regularidad, como consecuencia de una variación en las aguas oceánicas, dicha temporada sin lluvias presenta una duración más prolongada, en lo que se ha llamado el *Fenómeno del Niño*. Por ejemplo, el fenómeno climático de “*El Niño*” tuvo un efecto moderado en Panamá durante de la temporada seca del 2010.

No obstante, hasta la fecha, estos períodos largos sin lluvias no han comprometido seriamente el abastecimiento de agua en Barú (a diferencia de otras regiones del país, como Azuero, en donde centenares de reses murieron de sed y se perdieron muchos cultivos en la región finalizada temporada seca de 2013).

6.8.7 Movimientos Sísmicos

El Istmo de Panamá ha sido sacudido por sismos destructores en el pasado: 2 de mayo de 1621, 7 de septiembre de 1882, 2 de octubre 1913, 18 de julio de 1934 y el 22 de abril de 1991; sin embargo, la actividad sísmica en Panamá es relativamente más baja que en otras áreas vecinas de América Central y Sudamérica, concentrándose ésta principalmente en las regiones fronterizas con Colombia y Costa Rica²⁴.

Empero, el suroeste de la Provincia de Chiriquí presenta alta frecuencia de sismos. El mapa de Sismicidad de Panamá (años 1964-2004) indica que el proyecto se encuentra en esta región de alta sismicidad (ver mapa a continuación).

²⁴ Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá. <http://www.igc.up.ac.pa/>



En el pasado, el Distrito de Barú ha sufrido sismos de entre 6.0 – 6.9 grados en escala de Richter, con profundidad a menos de 30 Km. De hecho, durante los primeros cuatro meses del presente año 2013 se registraron 48 sismos en Barú²⁵.

Según el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) entre el 12 y 13 de marzo de 2013 se registró un enjambre de diez (10) temblores desde los 3.4 hasta los 5.2 en la escala de Richter, todos con epicentro en la zona de fractura de Panamá, al sur de Punta Burica en el Distrito del Barú en la Provincia de Chiriquí²⁶. Se concluye entonces que el área del proyecto posee una vulnerabilidad moderada ante la amenaza sísmica.

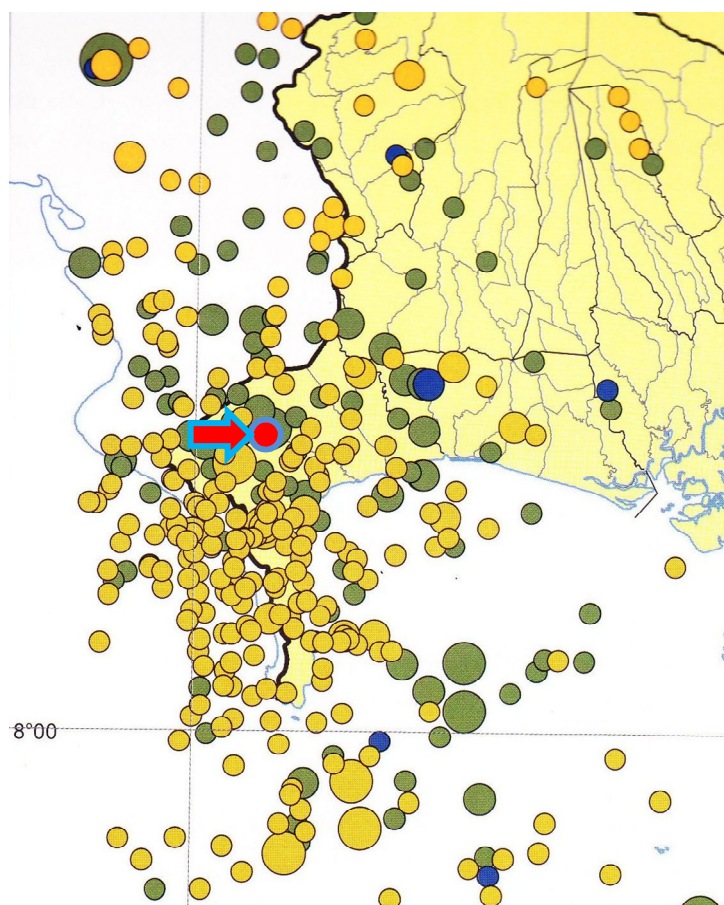


Ilustración 21 Sismicidad en Panamá y Alrededores 1964 – 2004

Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas. 2007.

²⁵ “Sismos sacuden el distrito de Barú”. <http://www.laestrella.com.pa/online/impreso/2013/04/09/sismos-sacuden-el-distrito-de-baru.asp>

²⁶ <http://www.sinaproc.gob.pa/nota-numero-803.html>



6.9 Identificación de los Sitios propensos a Inundaciones

Según se indicó en la sección 6.8.4 previa, el proyecto la planta de molienda de Clínker se construirá sobre un terreno que no presenta las características necesarias para considerarlo de riesgo o propenso a inundaciones. Esto debido a que el río Chiriquí Viejo al crecer (producto de una avenida) se desborda e inunda la margen izquierda, ya que ésta presenta tierras mucho más bajas (hay una diferencia de altura de 4.60 metros entre ambas orillas del río en esta sección). La probabilidad de que el proyecto se inunde como consecuencia de un desbordamiento de las aguas del río Chiriquí Viejo es extremadamente baja. Todas las secciones estudiadas para la elaboración del Estudio Hidrológico – Hidráulico cumplen con la capacidad de desalojo del Caudal Máximo de Diseño ($Q_{\text{máx}}$) de 1,050.76 m³/segundo.

De acuerdo con el Mapa de Susceptibilidad a Inundaciones por Cuencas (ver mapa a continuación – Cuenca N°142), la probabilidad de inundaciones de la cuenca 142, donde está el proyecto, es *baja*.



Fotografía 25 Vista aguas abajo del río Chiriquí Viejo (la margen derecha está a 4.60 metros por encima de la izquierda)



Mapa 7 Susceptibilidad a Inundaciones por Cuencas
Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá. MOP. 2007.



6.10 Identificación de los Sitios propensos a Erosión y Deslizamientos

Como se indicó ya, la topografía del polígono presenta un par de hondonadas, de un par de metros de desnivel sobre la cota promedio del terreno; sin embargo, con excepción de éstas, la mayor parte del lote es muy plano y no presenta riesgos de deslizamientos y movimientos de masas, a excepción del borde mismo del talud en la margen del río Chiriquí Viejo (aquí el suelo es constantemente lavado por las aguas del río y el desmoronamiento del talud es muy evidente). El Estudio Hidrológico – Hidráulico²⁷ señala textualmente: *“El material del cual está constituido el barranco que sostiene los terrenos del proyecto parece aluvión compacto; sin embargo, se aprecia que la corriente es capaz de erosionarlo. De hecho eso es lo que hace actualmente, gradualmente”*.



Fotografía 26 Margen erosionada por el río Chiriquí Viejo

El suelo está cubierto de gramíneas (pasto mejorado), por lo que el arrastre de sedimentos como consecuencia de la erosión pluvial y laminar (eólica) se ve muy minimizada.

²⁷ D.V. ASOCIADOS, S.A. “Estudio Hidrológico - Hidráulico del río Chiriquí Viejo, desde su nacimiento hasta la Comunidad de Progreso”. Junio 2013. Ver en el volumen de Anexos.



El Mapa de Susceptibilidad a Deslizamientos por Distritos (ANAM 2010) identifica el área como de riesgo *moderado*.



Ilustración 22 Susceptibilidad a Deslizamientos por Distritos.

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá. Mapa 7.2.3., página 127. ANAM. 2010.

De esto se desprende que un proceso erosivo del talud está presente en la margen derecha del río Chiriquí Viejo, de tal forma que el emplazamiento de la planta de molienda de Clínker deberá considerar este factor (se deberán ensamblar las instalaciones alejadas del borde del talud).



7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

El área en donde se ensamblará la planta de molienda de Clínker para hacer cemento es de tipo rural, caracterizada por tierras de uso agrícola y pecuario; muestra una muy marcada intervención antrópica expresada por la presencia de amplísimas sabanas con pastizales para ganadería y otras hierbas bajas, salpicadas con algunos árboles dispersos de especies frutales y ornamentales; el perímetro del lote está demarcado por una sucesión de árboles “estacas”, constituyendo lo que se denomina una “cerca viva”, conformada casi exclusivamente por dos especies²⁸: Indio Desnudo (*Bursera simaruba* [L. Sarg.] - Burseraceae) y Palo de Pito (*Erythrina rubrinervia* [Kunth] - Fabaceae). La vegetación primigenia de este lugar desapareció muchas décadas atrás cuando toda la región fue intervenida para la producción agrícola y pecuaria (se sabe que en el terreno funcionó hace mucho un ingenio azucarero; más recientemente se utilizó para la cría de ganado vacuno).



Fotografía 27 Vista panorámica del terreno

En los alrededores se observan también campos para cultivar arroz, tierras en arado y una plantación forestal de Teca (*Tectona grandis*). Como se puede observar en el mapa de Cobertura Boscosa de la ANAM (Sección 7.1.3.), el área donde se ensamblará la planta está clasificada como de “Uso Agropecuario de tierras bajas” (color amarillo claro: hasta los 700 metros sobre el nivel del mar), lo cual quiere decir que podría haber sido utilizado (o pudiese utilizarse) para fines agrícolas o pecuarios.

²⁸ Se reproducen por estacas, por lo que se utilizan frecuentemente en áreas ganaderas para hacer cercas vivas (Carrasquilla, Luis. 2006).



Fotografía 28 Plantación de Teca, cruzando la calle hacia el Sur

En estos ecosistemas intervenidos viven diversos animales, como mamíferos pequeños (ratones de campo, ardillas [*Sciurus granatensis*] y murciélagos [*Artibeus Jamaicensis*], [*Carollia perspicillata*]); reptiles (serpientes, iguanas, norops y ameivas); algunos anfibios y gran cantidad de aves (especialmente especies propias de ríos y lagunas, bordes de bosques, campos abiertos y sabanas, como tángaras, carroñeros, garzas, garrapateros y rapaces). Conversando con los lugareños se conoció de la existencia de Coyotes (*Canis latrans*), los cuales depredan las aves de corral (gallinas, pollos, patos, gansos, perdices, etc.).



Ilustración 23 Coyote (*Canis latrans*) avistado en los alrededores del área del proyecto

Fuente: <http://multimedia.inbio.ac.cr/m3sINBio/getImage?size=big&id=13742>



7.1 Características de la flora

Zona de Vida

Según Leslie Holdrige el área en donde se ensamblará la planta de molienda de Clínker corresponde a la Zona de Vida de *Bosque Húmedo Tropical*²⁹, caracterizado por temperaturas cálidas de entre 24-25 °C, una estación seca y otra lluviosa claramente establecidas y una precipitación anual de lluvias entre los 1450 y 2000 mm.

El *Bosque Húmedo Tropical*, es la zona de vida más extensa en Panamá y se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, específicamente en las Provincias de Panamá, Panamá, Coclé, Darién, Chiriquí, Panamá, Bocas del Toro y Los Santos. Su área totaliza unos 24,530 km² o sea, poco menos de una tercera parte (32%) de la superficie nacional.

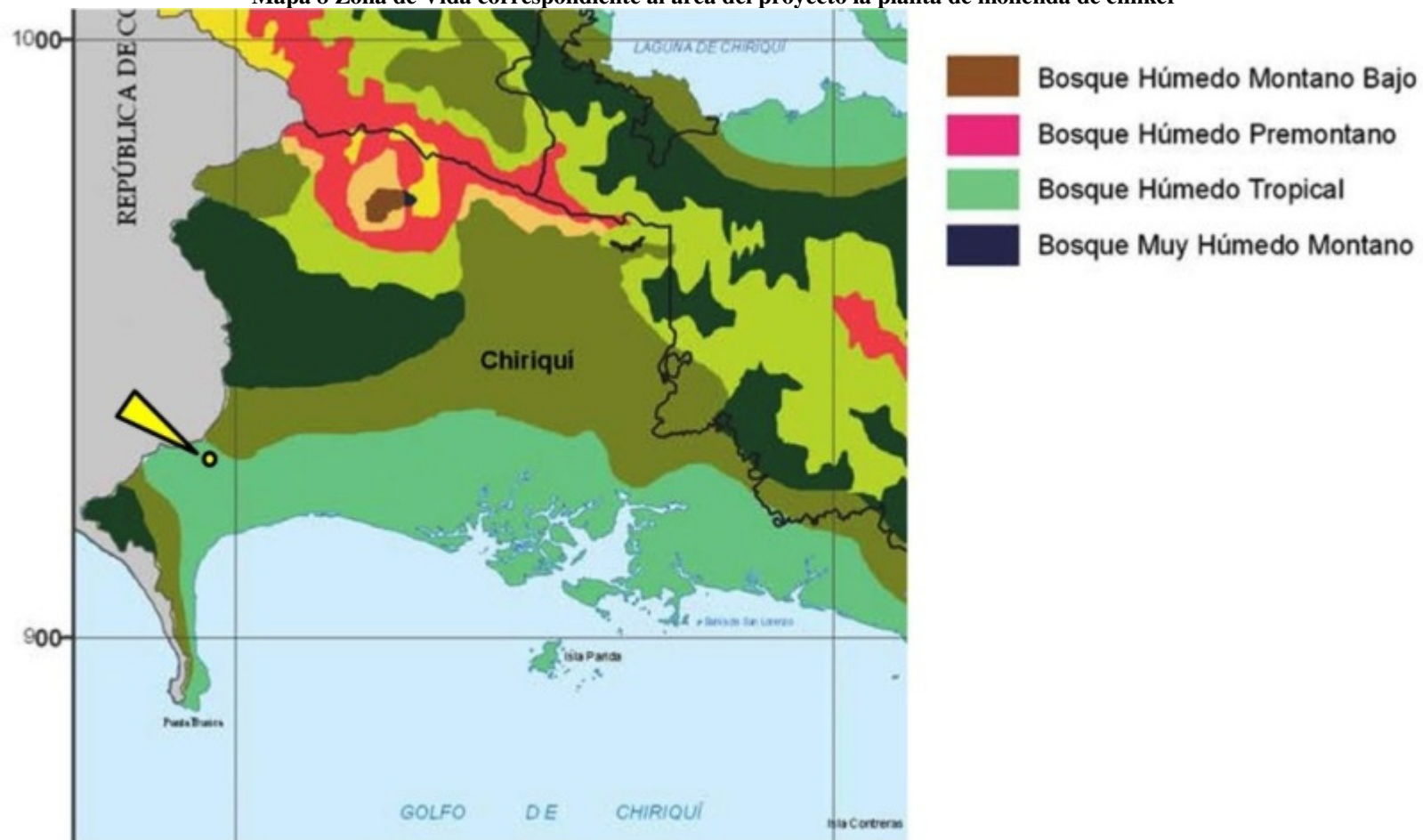
En su condición primigenia el *Bosque Húmedo Tropical* contiene una menor proporción de árboles de hoja caduca que en el Bosques Seco Tropical. Se encuentra una gran variedad de helechos y epífitas. También son características las plantas Heliconeaceas en los claros del bosque. El dosel normalmente está formado por árboles altos, de 25 a 35 metros de altura; los árboles emergentes gigantes superan los 50 m de altura³⁰.

²⁹ Mapa de Zonas de Vida. Atlas Nacional de la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas, Instituto Geográfico Tommy Guardia. Página 50. 2007.

³⁰ <http://bosquehumedo.blogspot.com/>



Mapa 8 Zona de Vida correspondiente al área del proyecto la planta de molienda de clínker



Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá. Ministerio de Obras Públicas, Instituto Geográfico Tommy Guardia. 2007



Metodología utilizada para la caracterización de la flora

La caracterización de la flora se desarrolló en tres pasos:

- Paso 1: Visita al área del proyecto; recorrido del polígono; ubicación de los límites de éste y verificación de coordenadas UTM con un GPS.
- Paso 2: Realización del Inventario Forestal.
- Paso 3: Trabajo de oficina: verificación de los datos colectados en campo, análisis de la data; obtención de estadísticas.

Visita inicial de campo

Se realizó una gira inicial de campo el día lunes 27 de mayo de 2013 para recorrer el terreno, tomar coordenadas UTM, realizar las primeras identificaciones florísticas y reconocer el área. Se aprovechó para planificar las actividades relativas al Inventario Forestal.

Inventario Forestal

El Inventario Forestal se llevó ese mismo día, lunes 27 de mayo de 2013; el trabajo consistió en identificar y medir los árboles con Diámetro a la Altura del Pecho³¹ (DAP) mayor que quince centímetros (DAP > 15 cm). Se decidió incluir dentro del conteo a los árboles existentes a lo largo del perímetro, aquellos tipo “estaca” que conforman una “cerca viva”. Se contabilizaron 307 individuos con esta característica en la parcela.

Trabajo de oficina

Consistió en preparar un listado de las especies identificadas en campo, según grupo y aquellas de interés especial (exóticas, endémicas, protegidas y su uso). Para la identificación de las especies se usó como apoyo el libro “Árboles y Arbustos de Panamá”³² y la base de datos *On Line* del Herbario de la Universidad de Panamá³³.

³¹ El DAP se mide a una altura aproximada de 1.30 m sobre el nivel del suelo.

³² Carrasquilla R., Luis G. 2005. “Árboles y Arbustos de Panamá”. Primera Edición. Editora Novo Art, S.A. Panamá. 479 pág.

³³ <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/inicio.php>



Una vez preparado el listado de especies se procedió a compararlo con el Anexo a la Resolución No. AG-0051-2008 “*Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones*” de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) y con las listas de los sitios en la Internet de la UICN (Lista Roja)³⁴ y CITES³⁵.

También se trabajaron con principios estadísticos los datos recopilados durante el Inventario Forestal con la finalidad de obtener información; se establecieron los siguientes parámetros: Diámetro Promedio (media de la variable diámetro), Altura Promedio (media de la altura) y Desviación Estándar de la muestra (para conocer el grado de dispersión de los datos en torno al promedio).

Descripción general de la flora

La flora del terreno está conformada primordialmente por una amplia sabana de pasto mejorado (aproximadamente un 95% de la superficie), otras hierbas bajas y algunos árboles aislados de mayor altura como: Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), Guácimo Colorado (*Luehea seemannii*), Guásimo Verde (*Guazuma ulmifolia*), Guayabo (*Psidium guajava*), Macano (*Diphysa americana*), Higuerón (*Ficus sp.*), Guabo (*Inga punctata*), mezcladas con palmas, papayos (*Carica papaya*) y limoneros (*Citrus sp.*). Estos extensos sectores cubiertos con herbazales crecieron sobre los terrenos intervenidos décadas atrás para establecer primero un ingenio azucarero y luego una ganadería. Sobre las ramas de los árboles más frondosos se observa gran cantidad de epífitas (bromelias, orquídeas, helechos, musgos, etc.). A lo largo del perímetro del polígono, formando una *cerca viva*, crecen casi exclusivamente cuatro (4) especies: Indio Desnudo (*Bursera simaruba*), Palo de Pito (*Erythrina rubrinervia*), Alcabú (*Zanthoxylum panamense*) y Balo (*Gliricidia sepium*). Éstas fueron favorecidas por su facilidad de reproducción asexual, mediante esquejes o estacas. Es práctica común utilizar estas especies (Balo, Indio Desnudo, Erythrina o Alcabú) para conformar cercas vivas en zonas ganaderas (Carrasquilla, Luis. 2006).

³⁴ <http://www.iucnredlist.org/>

³⁵ Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora: <http://www.cites.org/>



Fotografía 29 Vista de los herbazales que cubren la mayoría de la superficie

Características de la flora en el área del proyecto

El polígono del proyecto posee tres tipos de cobertura vegetal claramente diferenciados y los cuales se describen a continuación:

Herbazal de pasto mejorado para ganadería

Estos son pastizales homogéneos de una sola especie (*Brachiaria sp.*) que cubren aproximadamente un 95% del terreno.



Fotografía 30 Vista panorámica del terreno donde se ensamblará la planta



Árboles adultos aislados

Dentro del terreno hay algunos árboles adultos aislados; específicamente hay un sector donde hay varios árboles de Guayaba (*Psidium guajava*), aparentemente remanentes de un cultivo de esta fruta que alguna vez existió. También junto a las ruinas del antiguo ingenio, se yergue un espectacular individuo de Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*); éste sirve de sostén para muchas epífitas, principalmente bromelias y orquídeas.



Fotografía 31 Macano (*Diphysa americana*) creciendo en medio del lote

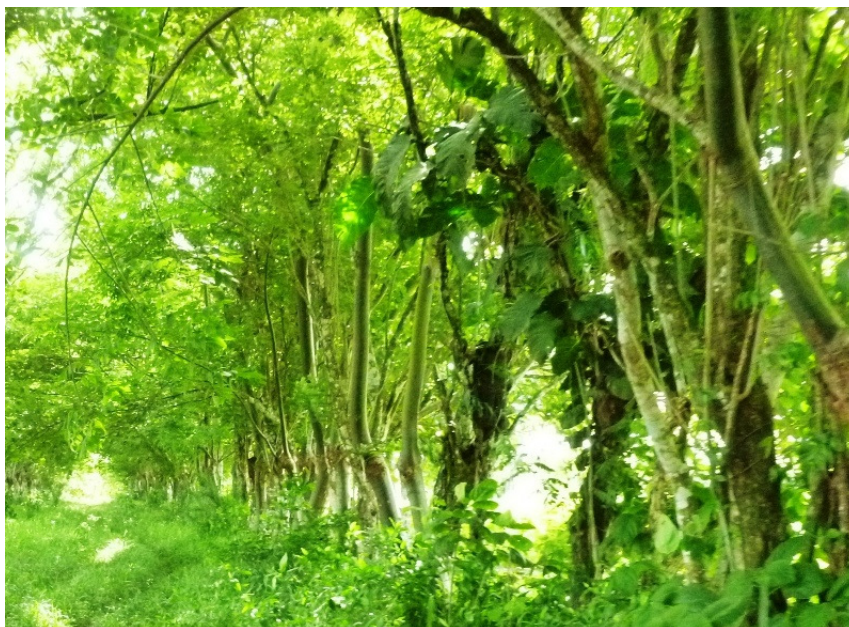


Cerca viva

La cerca a lo largo del perímetro del terreno está conformada por varias especies de árboles tipo “estacas”, con alturas que no superan los cinco metros; empero dominan cuatro especies: Indio Desnudo (*Bursera simaruba*), Palo de Pito (*Erythrina rubrinervia*), Alcabú (*Zanthoxylum panamense*) y Balo (*Gliricidia sepium*).



Fotografía 32 Estacas vivas de Palo de Pito (*Erythrina rubrinervia*) a lo largo del perímetro del terreno



Fotografía 33 Cerca viva a lo largo del contorno del lote



Por otra parte, cerca de la orilla del río se observaron algunos grupos de la hierba *Calathea lutea* [Marantaceae], la cual como se sabe, denota la presencia de humedad en el suelo por una parte y también es característica de vegetación secundaria temprana; ella actúa como pionera en el proceso de regeneración natural de la vegetación.



Fotografía 34 *Calathea lutea* en el talud cercano al río

Diversidad

La diversidad de especies arbóreas en el terreno es más bien pobre, ya que durante el inventario forestal se identificaron 14 especies, de las cuales sólo cinco (o sea, un 36% del total de las especies) representaron el 91% del total de individuos contabilizados (DAP > 15 cm).

Dichas cinco especies más abundantes en cuanto a número de individuos fueron: Indio Desnudo (*Bursera simaruba*) [Burseraceae] con 41%, Palo de Pito (*Erythrina rubrinervia*) [Fabaceae] con 25%, Balo (*Gliricidia sepium*) [Fabaceae] con 10%, Alcabú (*Zanthoxylum panamense*) [Rutaceae] con 8% y Macano (*Diphysa americana*) [Fabaceae] con 7%.



Entre las demás especies de árboles contabilizados en menor número se pueden mencionar: Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*), Guayabo (*Psidium guajava*), Guásimo Verde (*Guazuma ulmifolia*), Sigua Blanca (*Cinnamomum triplinerve*), Guayacán (*Tabebuia guayacan*), Guácimo Colorado (*Luehea seemannii*), Guabo (*Inga punctata*) e Higuerón (*Ficus sp.*).



Fotografía 35 Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*) con abundantes epífitas en sus ramas



Fotografía 36 Árbol de Guayaba (*Psidium guajava*)



7.1.1 Caracterización Vegetal - Inventario forestal

Como se indicó la mayor parte del suelo está cubierto por pasto mejorado, sin embargo sí existen algunos árboles aislados y mayormente a lo largo de la cerca viva perimetral. Se realizó un inventario forestal entre aquellos árboles con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP)³⁶ igual o mayor que 15 cm; se contabilizaron 307 individuos pertenecientes a 14 especies. A continuación se describe la actividad y sus resultados.



Fotografía 37 Semillas rojas de Palo de Pito (*Erythrina rubrinervia*)

Objetivos del Inventario Forestal

- Contabilizar los individuos de las diferentes especies arbóreas del sitio.
- Estimar el volumen (m³) de madera presente en el bosque.
- Identificar especies en peligro, protegidas o endémicas que requieran un manejo especial.

Alcance del Inventario Forestal

El trabajo se circunscribió al área de influencia directa del proyecto, específicamente a las diferentes especies forestales encontradas dentro del polígono de 8.41 hectáreas donde se construirá la obra.

³⁶ La altura estándar para medir el DAP es de aproximadamente 1.30 m por encima del suelo.



Metodología

Primero se visitó el sitio del proyecto, se recorrió el terreno y se ubicaron las coordenadas poligonales con un GPS; luego se procedió a identificar, una a una, los árboles en el terreno con DAP > 15 cm; se midieron los diámetros basales respectivos con una cinta métrica metálica de 5 m de longitud con escala en centímetros. Las alturas de los individuos se estimaron mediante juicio de experto y para el cálculo del volumen de madera se utilizó la fórmula de *Coeficiente Mórfo* o Factor de Forma.

La fórmula utilizada para el cálculo del volumen de madera es la siguiente:

$$V = \mu \times \frac{1}{4} \pi \times d^2 \times h$$

, donde μ = Coeficiente Mórfo

d = DAP (Diámetro a la Altura del Pecho)

h = Altura total: distancia vertical entre el suelo y la yema terminal más alta del árbol.

El Coeficiente Mórfo varía según la especie de árbol, siendo sus rangos típicos 0.40 – 0.70; para el cálculo del volumen de madera se utilizó el valor 0.60 el cual es adecuado para especies tropicales latifoliadas (Heinsdijk, Dammis. 1958).

El inventario requirió de cuatro horas de trabajo de dos técnicos en campo (8 horas-hombre) y un día de trabajo en oficina para el análisis y redacción del informe por parte del botánico (8 horas-hombre), para un esfuerzo total de 16 horas-hombre.

Los instrumentos utilizados fueron: GPS ETrek, marca Garmin, cinta métrica metálica de 5 metros de longitud, libreta de apuntes, bolígrafo, cámara digital y binoculares 8x40 marca Konus. No fue necesario utilizar machetes, ni brújula pues el terreno se puede caminar con facilidad y la orientación es muy obvia (por el límite norte se extiende el cauce del río Chiriquí Viejo).



Resultados del inventario forestal

El inventario arrojó la cantidad de 307 individuos ($DAP \geq 15$ cm) correspondientes a 14 especies de árboles, para un volumen total de madera de 114.39 m^3 ; el DAP promedio fue de 23.9 cm (desviación std. = 15.6 cm) y la Altura Total promedio de 5.4 m (desviación std. = 3.1 m), lo cual confirma el hecho de que se está en presencia de un grupo de árboles jóvenes (hay varios árboles añejos de gran envergadura y belleza, especialmente de las especies Corotú y Guácimo Colorado, sin embargo, éstos son más bien una rara excepción dentro de la composición vegetal presente, dominada por individuos jóvenes con diámetro basal de menos de un pie).

Tabla 8 Resultados generales del inventario forestal

CANTIDAD INDIVIDUOS	Promedio DAP (cm)	DesvEst DAP (cm)	ALTURA Promedio (m)	DesvEst ALTURA (m)	VOLUMEN Total (m^3)
307	23.9	15.6	5.4	3.1	114.4

Global Trends, Inc. Mayo 2013.

Con respecto a la cantidad de individuos, la especie más abundante es el Indio Desnudo (*Bursera simaruba*) con 127 individuos (DAP promedio de 19.8 cm, como se muestra en la Tabla N°13), seguida por el Palo de Pito (*Erythrina rubrinervia*) con 77 individuos (DAP promedio de 20.8 cm), el Balo (*Gliricidia sepium*) con 31 individuos (DAP promedio de 18.2 cm), el Alcabú o Tachuelo (*Zanthoxylum panamense*) con 25 individuos (DAP promedio de 37.5 cm) y el Macano (*Diphysa americana*) con 20 individuos (DAP promedio de 29.7 cm).

La tabla a continuación enlista las especies contabilizadas durante el inventario forestal, agrupadas en orden decreciente según el número de individuos presentes.



Tabla 9 Composición porcentual de especies del inventario

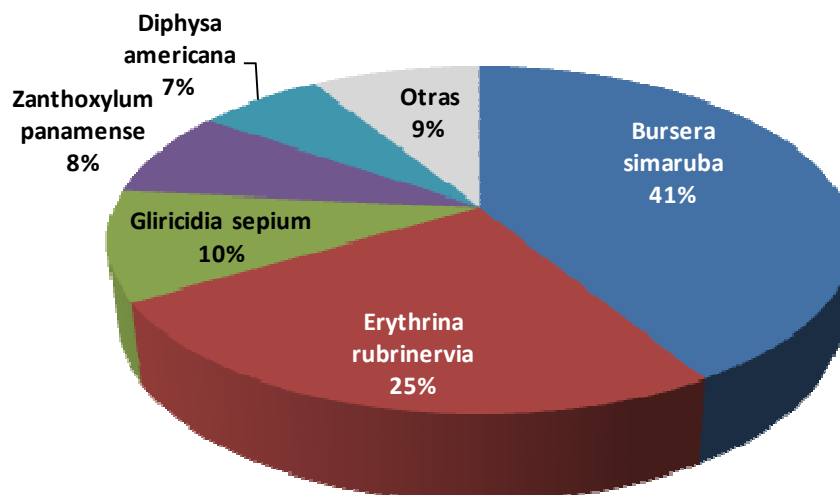
Global Trends, Inc. Mayo 2013.

Al aplicar el Principio de Pareto³⁷ a los resultados del inventario forestal se tiene que el 20% de las especies (Indio Desnudo, Palo de Pito y Balo), significan el 77% del total de los individuos contabilizados; además las cinco (5) especies más abundantes, o sea el 36% del total de especies encontradas, representan el 91% de los individuos presentes en el terreno.

Tabla 10 Principio de Pareto aplicado al Inventario Forestal

Global Trends, Inc. Mayo 2013.

³⁷ Wilfredo Pareto (1848-1923), economista y sociólogo, creador del concepto eficiencia de Pareto o Regla 80-20 que señala que un grupo minoritario, formado por un 20% de población, ostenta el 80% de algo y el grupo mayoritario, formado por un 80% de población, el 20% de ese mismo algo. http://es.wikipedia.org/wiki/Principio_de_Pareto



**Gráfica 2 Composición porcentual de especies arbóreas en el área del proyecto
Global Trends, Inc. Mayo 2013.**

La tabla a continuación muestra las estadísticas del inventario forestal, específicamente las especies identificadas, ordenadas de forma decreciente según el número de individuos contabilizados, el promedio del DAP, la altura promedio y el total de volumen de madera; en cada caso se presenta la desviación estándar en las mismas unidades que el parámetro principal, lo cual brinda una idea del grado de dispersión de los datos individuales con respecto a su tendencia central o promedio.

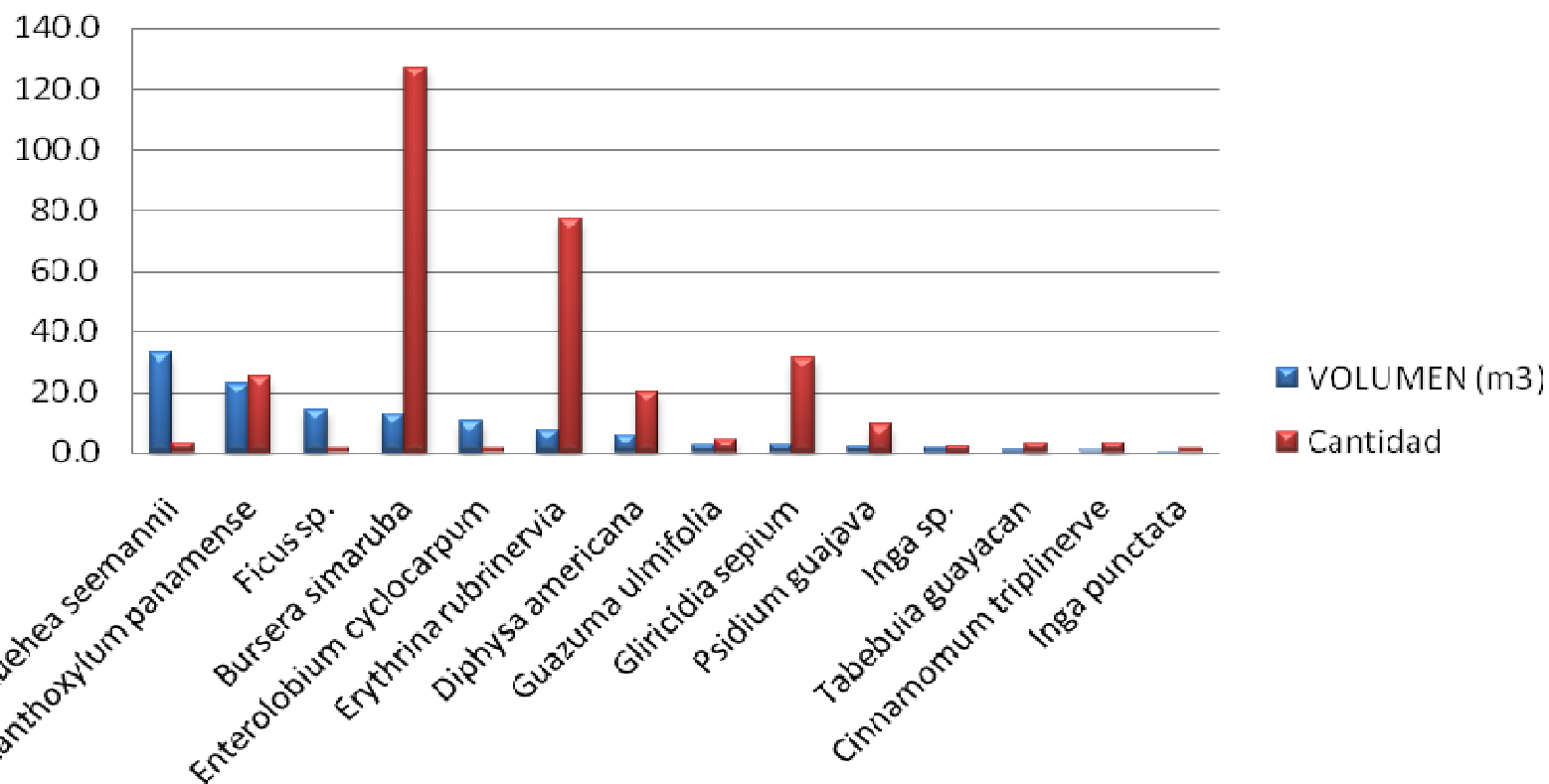


Tabla 11 Estadísticas del Inventario Forestal

N°	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Cantidad Individuos	Promedio DAP (cm)	DesvEst DAP (cm)	Promedio ALTURA (m)	DesvEst ALTURA (m)	Total VOLUMEN (m ³)
1	Indio Desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	127	19.8	4.8	4.5	2.0	12.6
2	Palo de Pito	<i>Erythrina rubrinervia</i>	77	20.8	5.2	4.2	1.5	7.5
3	Balo	<i>Gliricidia sepium</i>	31	18.2	2.2	4.5	1.3	2.2
4	Alcabú	<i>Zanthoxylum panamense</i>	25	37.5	14.0	11.4	3.1	22.7
5	Macano	<i>Diphyssa americana</i>	20	29.7	6.9	5.9	2.2	5.6
6	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	9	25.9	7.9	4.9	1.5	1.6
7	Guásimo Verde	<i>Guazuma ulmifolia</i>	4	34.0	19.6	7.0	2.9	2.5
8	Sigua Blanca	<i>Cinnamomum triplinerve</i>	3	23.7	9.9	5.0	0.0	0.5
9	Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	3	20.3	4.6	9.7	0.6	0.6
10	Guácimo Colorado	<i>Luehea seemannii</i>	3	104.7	80.8	12.3	4.7	33.0
11	Guaba	<i>Inga sp.</i>	2	30.5	14.8	10.0	7.1	1.3
12	Guabo	<i>Inga punctata</i>	1	20.0		8.0		0.2
13	Ficus	<i>Ficus sp.</i>	1	128.0		18.0		13.9
14	Corotú	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	117.0		16.0		10.3

TOTALES:**307****114.4**

Global Trends, Inc. Mayo 2013.



Gráfica 3 Volumen de madera (m³) vs. Cantidad de Individuos

Global Trends, Inc. Mayo 2013.



Conclusiones del inventario forestal

- La diversidad de especies arbóreas es muy pobre; unas pocas especies representan a la gran mayoría de los individuos existentes; el Principio de Pareto aplicado a este caso señala que el 20% de las especies existentes corresponden al 77% del total de individuos contabilizados.
- En promedio, los árboles son jóvenes con un promedio de DAP de unos 24 centímetros y una altura de poco más de cinco (5) metros. Únicamente tres individuos (Guácimo Colorado [*Luehea seemannii*]; Higuerón o Ficus [*Ficus sp.*] y un Corotú [*Enterolobium cyclocarpum*]) poseen diámetros basales que superan el metro. Son éstos los árboles más imponentes y de mayor porte de todo el terreno.
- Las especies dominantes corresponden a aquellas de fácil reproducción vegetativa mediante esquejes o estacas y fueron sembradas por la mano del ser humano a lo largo del alambre perimetral para conformar una cerca viva. El Indio Desnudo (*B. simaruba*), Palo Santo y Palo de Pito (*Erythrina sp.*), el Macano (*D. americana*) y el Balo (*G. sepium*), se utilizan ampliamente en zonas ganaderas para este fin.
- Los árboles que se yerguen dispersos por el terreno pudieron haber sido dejados en pie para proporcionar sombra al ganado o para delimitar parcelas internas.
- Las especies de árboles existentes en el lugar son comunes y de amplia distribución en el territorio nacional.



7.1.2 Inventario de Especies Exóticas, Amenazadas, Endémicas y en Peligro de Extinción

Todas las especies reportadas para el área del proyecto son muy comunes, de amplia distribución en la geografía nacional y ninguna es exótica; con bases en el listado de la Resolución AG-0051-2008, “*Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones*”, se estableció que hay dos (2) especies que están bajo algún criterio de protección por las leyes de Panamá o bien por las internacionales; por ejemplo, el Alcabú o Tachuelo (*Zanthoxylum panamense*) no aparece en la mencionada Resolución AG-0051-2008 local, empero sí está categorizado en la lista roja 2013 de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como de “En Peligro (*Endangered*)”³⁸; se indica además que es necesario hacer una actualización de su condición.

La tabla a continuación muestra las dos especies identificadas y el criterio de protección que aplica para cada una. Como se ve, ninguna es endémica y tampoco aparece ninguna en los listados de CITES (comercio de especies de la vida silvestre).

Tabla 12 Especies florísticas amenazadas y protegidas

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CONDICION NACIONAL	UICN	CITES	ENDÉMICA
<i>Zanthoxylum panamense</i>	Alcabú / Tachuelo	-	EN	-	-
<i>Tabebuia guayacan</i> (Seem) Hemsl.	Guayacán	VU	VU	-	-

EN: En peligro / VU: vulnerable

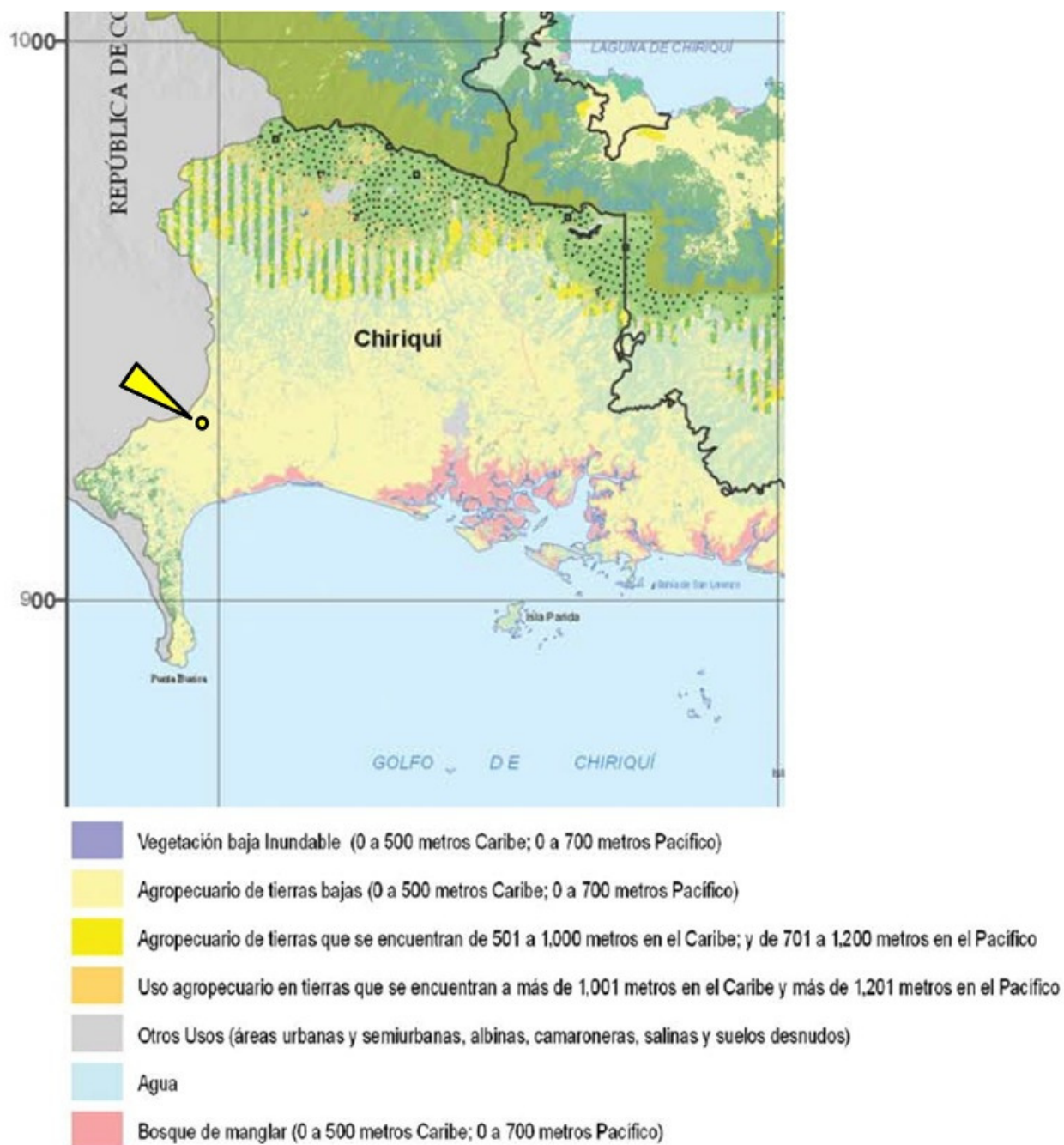


Fotografía 38 Alcábú o Tachuelo (*Zanthoxylum panamense*) con sus características espinas cónicas en el tronco

³⁸ <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/search>



7.1.3 Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera versión. Página 57. 2010.
www.anam.gob.pa



El círculo y la fecha de color amarillo en el Mapa de Cobertura Boscosa indican el lugar del proyecto. Como se observa, el área está categorizada como de “*Uso Agropecuario de tierras bajas*” (color amarillo claro: hasta los 700 metros sobre el nivel del mar), lo cual quiere decir que podría haber sido utilizado (o pudiese utilizarse) para fines agrícolas o pecuarios. Esto se corroboró con los lugareños, quienes indican que el terreno fue utilizado hace muchos años atrás para establecer un ingenio azucarero y luego funcionó una ganadería.

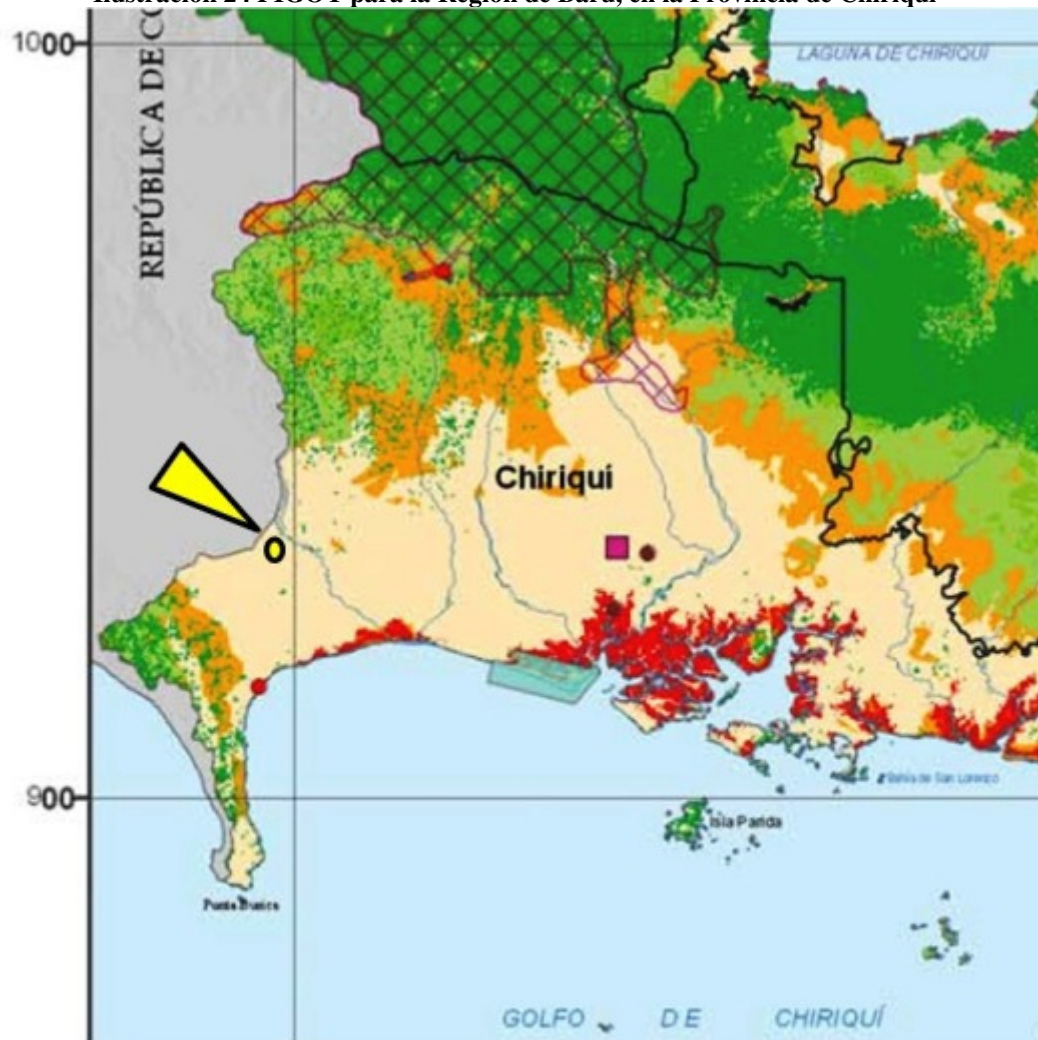


Fotografía 39 Vista de las tierras en labranza colindantes por el Este



Por su parte el Plan Indicativo General de Ordenamiento Territorial (PIGOT) para la República de Panamá señala el lugar como de tierras destinadas al uso agropecuario tipo I, preferentemente agrícola, lo cual quiere decir que son tierras con alto potencial para el uso agropecuario (ver ilustración a continuación; la fecha y círculo amarillos señalan el sitio del proyecto).



Ilustración 24 PIGOT para la Región de Barú, en la Provincia de Chiriquí



Agricultura y ganadería

-  Uso Agropecuario I: Preferentemente agrícola
-  Ganadero Agropecuario II: Agrícola con limitaciones; ganadero; plantaciones forestales

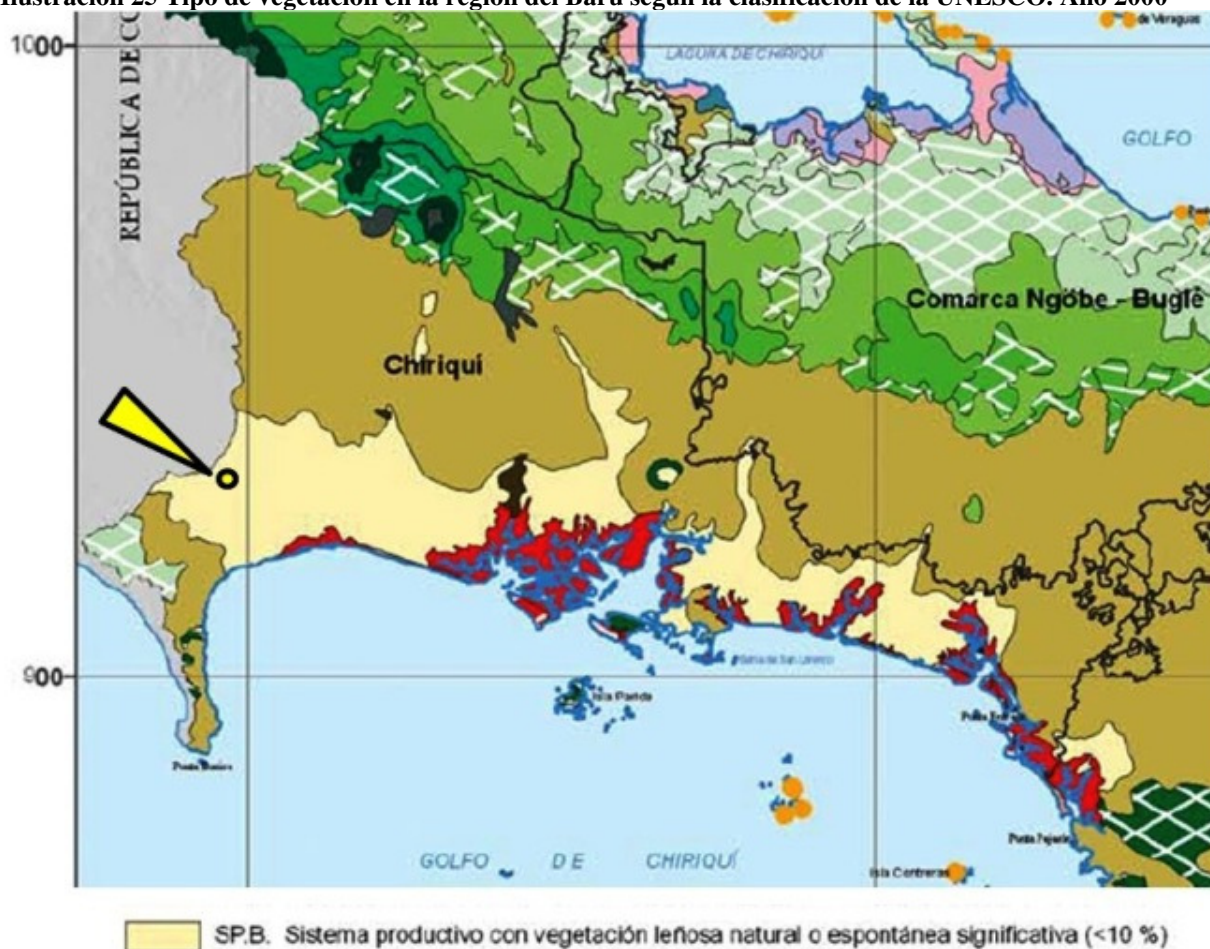
Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera versión. Mapa 8.3.2., Página 139. 2010.

www.anam.gob.pa



Finalmente, según la clasificación de la UNESCO del año 2000, el tipo de vegetación existente en el lugar del proyecto y sus alrededores corresponde a un sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa menor al 10% (S.P.B.).

Ilustración 25 Tipo de vegetación en la región del Barú según la clasificación de la UNESCO. Año 2000



Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá. Primera versión. Mapa 3.1.2., Página 51. 2010.
www.anam.gob.pa



7.2 Características de la Fauna

7.2.1 Metodología para la caracterización de la Fauna

Para establecer la presencia de la fauna del sitio se utilizó el método de *Búsquedas Generalizadas*³⁹, así como evidencias indirectas (huellas, rastros, restos de alimentos, heces, madrigueras, pelos, osamentas, etc.), para las cuatro Clases de vertebrados (aves, mamíferos, reptiles y anfibios).

La metodología de *Búsquedas Generalizadas* de la fauna tiene como limitante que sólo determina la *presencia* o *no presencia* de las especies en un instante dado. Sin embargo, es útil para identificar el estado de conservación de las especies a nivel nacional (EPL: Especies protegidas por leyes panameñas) o Internacional (CITES, Lista Roja de la UICN, entre otros), así como las potenciales afectaciones que pueda causar el proyecto a las mismas.

Mamíferos

Los métodos utilizados para establecer la presencia de mamíferos en el área del proyecto son los siguientes:

- Observación directa (diurna).
- Interpretación de rastros.
- Entrevista a personas del lugar
- Revisión Bibliográfica.

Para la identificación de la mastofauna se realizaron caminatas temprano en la mañana (observación directa) por las áreas de los pastizales, utilizando el libro *Mamíferos de Costa Rica* (Carrillo, Wong y Sáenz. 2002). El esfuerzo de muestreo fue de 4 horas /hombre.

Durante estos recorridos se buscaron rastros de mamíferos, como: huellas, esqueletos, cráneos, restos de piel, animales muertos, excrementos, olores, vocalizaciones, comederos, bañaderos, sitios de refugio (cuevas y madrigueras), etc.

³⁹ Ralph et al. (1996)



Aves

Para la identificación de la avifauna se recorrió el área del proyecto (*búsquedas intensivas*), temprano por la mañana, en las que se anotaron las especies detectadas visualmente o identificadas por sus vocalizaciones. Para tal fin se utilizó la *Guía de Aves de Panamá* (Ridgely y Gwynne. 2005) y binoculares 8x40 mm. El esfuerzo de muestreo fue de 4 horas /hombre.



Fotografía 40 Garrapatero Picoliso (*Crotophaga ani*) común en el área del proyecto

Anfibios y Reptiles

Se realizaron recorridos infructuosamente en el área estudiada para identificar visualmente la presencia de Anfibios y Reptiles. El esfuerzo de muestreo fue de 4 horas /hombre. Empero, el reporte de una especie de reptil (cocodrilo) proviene de las entrevistas con los lugareños. A éstos se les mostraron las guías de identificación de especies (Panama Wildlife Guide – Rainforest Publications) con el fin de que señalasen aquellos animales que han visto por los alrededores.



Descripción de la Fauna

Como se señaló en la sección previa, el área del proyecto está compuesta en un alto porcentaje por pasto mejorado con algunos árboles aislados y una cerca viva en el perímetro. Se trata de terrenos agrícolas en un entorno rural. Entonces las especies de animales identificadas obedecen a esta condición de fuerte intervención antrópica. La mayoría corresponde a especies de la fauna silvestre que han aprendido a convivir con los seres humanos en dichos ambientes intervenidos.

El lugar es un área abierta de herbazales, en donde se observan mayormente especies de aves de sabana, rapaces, bordes de bosque y aquellas asociadas a los cuerpos de agua, ello debido a la presencia del río Chiriquí Viejo; se conoció por los vecinos de la existencia en el río de cocodrilos (*Caiman crocodilus fuscus*), se vio una iguana verde (*Iguana iguana*), borrigueros comunes (*Ameiva ameiva*), el cual es frecuentemente encontrado en áreas abiertas y patios de las viviendas, y un ratón algodónero o rata de caña (*Sigmodon hispidus*).

También se encontró una madriguera de Armadillo (*Dasypus novemcinctus*) con el suelo recientemente excavado. No se identificaron anfibios, sin embargo, es muy probable que algunas especies existan en los alrededores, como por ejemplo: el sapo común (*Rhinella marina*), debido a la presencia cercana de arrozales anegados.

Los lugareños indicaron que años atrás habían más animales; por ejemplo, era frecuente ver tropas de monos cariblanos (*Cebus capucinus*) en la margen izquierda del río Chiriquí Viejo; sin embargo, hoy en día éstos han desaparecido del lugar, lo cual tiene una explicación en el uso de esas tierras ribereñas para la producción agrícola y la completa desaparición del Bosque de Galería que alguna vez existió a lo largo de este cuerpo de agua.

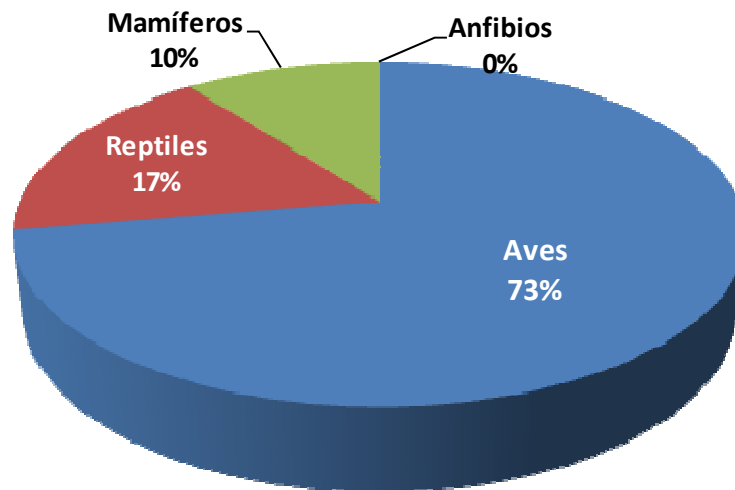
Tras las búsquedas intensivas y las entrevistas a los residentes, se registró un total de 29 especies de fauna silvestre para el área del proyecto, de las cuales el 72% fueron aves, el 17% reptiles, 10% mamíferos y 0% anfibios (ver tabla y gráfico a continuación).



Tabla 13 Composición porcentual de especies encontradas en el área del proyecto

TAXA	Cantidad de Especies	(%)
Aves	21	72.4%
Reptiles	5	17.2%
Mamíferos	3	10.4%
Anfibios	0	0%
TOTAL:	29	100%

Global Trends, Inc. Mayo 2013.



Gráfica 4 Composición porcentual de especies animales identificadas para el lote del proyecto

Global Trends, Inc. Mayo 2013.

***Riqueza de especies de Mamíferos***

En cuanto a los mamíferos se registraron tres (3) especies correspondientes a los órdenes (Carnivora, Rodentia y Xenarthra), distribuidas en las Familias (Canidae, Muridae y Dasypodidae). Los mamíferos identificados fueron Coyote (*Canis latrans*), Rata cañera / Ratón Algodonero (*Sigmodon hispidus*) y Armadillo de Nueve Bandas (*Dasypus novemcinctus*).

Tabla 14 Mamíferos identificados para el lugar del proyecto

Nº	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CANT.
1	Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	? *
2	Rodentia	Muridae	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata cañera / Ratón algodónero	1
3	Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	1

**Testimonial*

Global Trends, Inc. Mayo 2013.

Coyote (Canis Latrans)

Es importante aclarar que la evidencia de coyotes en los alrededores es de tipo testimonial y obedece a lo señalado por los lugareños; ellos indican que los coyotes depredan sus aves de corral (gallinas, pollos, patos, etc.). Inclusive afirman haber visto una pareja con sus cachorros. Estos cánidos no son oriundos de la fauna panameña, sin embargo, se ha abierto paso en la campiña interiorana procedentes de Norteamérica (Canadá y Estados Unidos). Se sabe ya de la existencia de ellos en la Provincia de Panamá. Estos animales están asociados a hábitats alterados, sabanas arboladas o bordes de bosque y a veces común en áreas agrícolas⁴⁰.

Son activos tanto de día como de noche. Viven en cuevas, debajo de troncos caídos o huecos ubicados en el suelo. Los juveniles se domestican fácilmente. Son omnívoros, se alimentan de ratones o ratas de monte, conejos, carroña, pero también consumen artrópodos, frutos y bayas, constituyéndose en dispersores de semillas⁴¹.

⁴⁰ Carrillo, Sáenz y Wong, “*Mamíferos de Costa Rica*”. INBio. 2da. Edición. 2002.

⁴¹ Ídem. Páginas 168 y 169.



**Fotografía 41 Coyote (*Canis latrans*) atropellado en las
riberas del Canal de Panamá**

Dasypus novemcinctus

La evidencia de su presencia fue una madriguera horadada en la suave tierra de un talud (son buenos excavadores). Los armadillos habitan tanto bosques húmedos como secos, además de sabanas arboladas; son primordialmente de hábitos nocturnos y se alimentan de artrópodos, como termitas, hormigas, larvas de escarabajos, así como frutas, hongos y pequeños vertebrados.



Fotografía 42 Hoyo o madriguera de un armadillo (*Dasypus novemcinctus*)

*Sigmodon hispidus*

Este ratón de campo tiene una amplia distribución desde la parte central de Estados Unidos de Norteamérica hasta Colombia y Venezuela, pasando por Centroamérica. Habita bosques secos, húmedos, sabanas arboladas, terrenos abiertos, plantaciones de caña de azúcar, café, arrozales, pastizales y palmares. En algunos casos llega a constituirse en una plaga al invadir los graneros en fincas de producción agrícola. Es activo durante el día y construyen sus nidos debajo de troncos, en rocas o en herbazales densos. Se alimentan de materia vegetal, hongos, semillas, frutos, insectos y huevos de aves. Es depredado por los coyotes (*Canis latrans*)⁴².



Ilustración 26 Rata Cañera o Ratón Algodonero (*Sigmodon hispidus*)

Autora: Fiona Reid. <http://multimedia.inbio.ac.cr/m3sINBio/getImage?size=big&id=38463>

⁴² Ídem. Páginas 144 – 145.

***Riqueza de especies de Reptiles***

Se identificaron cinco (5) especies de reptiles pertenecientes a dos órdenes: Crocodylia y Squamata, y cinco familias: Alligatoridae, Corytophanidae, Iguanidae, Polychrotidae y Teiidae. Fueron ellas: Meracho Jesús Cristo (*Basiliscus basiliscus*), lagartija (*Norops sp.*), borriguero común (*Ameiva ameiva*), Iguana (*Iguana iguana*) y Cocodrilo (*Caiman crocodilus fuscus*).

Tabla 15 Reptiles identificados para el lugar del proyecto

Nº	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CAN T.	
1	Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Cocodrilo/ Babillo	1	*
2	Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho / Lagartija Jesucristo	1	
3	Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	1	
4	Squamata	Polychrotidae	<i>Norops sp.</i>	Lagartija	1	
5	Squamata	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Borriguero	1	

*Testimonial

Global Trends, Inc. Mayo 2013.

Cocodrilo o Babillo (Caiman crocodilus fuscus)

La evidencia de la presencia de cocodrilos en el río Chiriquí Viejo es de tipo testimonial y obedece a lo señalado por los lugareños; ellos mantienen tierras de cultivo en la margen izquierda del río y cruzan con frecuencia, con lo cual han podido ver a los animales a flor de agua o en las orillas tomando sol.

Estos cocodrilos son reptiles semiacuáticos, de constitución robusta y que pueden llegar a desarrollar grandes dimensiones. Viven en lagos, lagunas, pantanos y ríos de corriente lenta (biotopos de agua dulce); son completamente carnívoros, alimentándose de vertebrados e invertebrados⁴³.

⁴³ Köhler, Gunther, "Reptiles de Centroamérica". Herpeton Verlag, 2003.



Fotografía 43 Neonato de cocodrilo (*Caiman crocodilus fuscus*)
Fotografía: Jan Sevcík

*Riqueza de especies de Aves*

Se reportan 21 especies de aves, distribuidas en nueve (9) órdenes y 12 familias. El orden más abundante es el Passeriformes (aves cantoras) con ocho (8) especies.

Tabla 16 Órdenes de aves y cantidad de especies

Nº	ORDEN	Cantidad de especies
1	Passeriformes	8
2	Cathartiformes	2
3	Falconiformes	2
4	Pelecaniformes	2
5	Piciformes	2
6	Psittaciformes	2
7	Ciconiiformes	1
8	Columbiformes	1
9	Cuculiformes	1

Global Trends, Inc. Mayo 2013.



Fotografía 44 Jacamar Colirrufo (*Galbula ruficauda meloenia*) avistado en el área del proyecto



Tabla 17 Aves identificadas en el área del proyecto

N°	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	N° INDIVIDUOS
1	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Noneca / Gallinazo Cabecirrojo	1
2	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo/Gallote	3
3	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita Bueyera	2
4	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza	5
5	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Piquiliso	7
6	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i>	Gavilán Cabeciamarilla	2
7	Falconiformes	Falconidae	<i>Polyborus plancus audubonii</i>	Caracara Crestada	3
8	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Martín Pechigris	2
9	Passeriformes	Icteridae	<i>Cassidix mexicanus</i>	Talingo / Negro Coligrande	>30
10	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Bolsero Norteño	2
11	Passeriformes	Thraupidae	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Sangre de Toro	2
12	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	3
13	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande / Cristofué	2
14	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	2
15	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta Sabanera	4
16	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Garza Dorsiverde	1
17	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Casmerodius albus</i>	Garza Grande	1
18	Piciformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda melogenia</i>	Jacamar Colirrufo	1
19	Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero Coronirrojo	1
20	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Aratinga pertinax</i>	Perico Carisucio	4
21	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico Barbinaranja	>20

Global Trends, Inc. Mayo 2013. Gira de campo.



Familia Tyrannidae

Habitan en todo el continente americano, salvo el extremo norte, en una gran variedad de medios: selvas, bosques y herbazales. Son en general insectívoros, aunque algunos se alimentan de frutos; se posan en perchas (ramas superiores de los árboles) y cazan insectos al vuelo (como los mosqueros). Su boca situada en la parte basal del pico, presenta *vibrisas* (plumas especiales) largas, a los fines de atrapar los insectos con más facilidad, generando una especie de embudo. Sus nidos generalmente son abiertos en forma de taza, algunas especies construyen estructuras cerradas con entrada a un lado o por debajo, y hay otros que anidan en grietas de paredes o rocas, o en agujeros en los árboles. En el área del proyecto se observaron: Tirano Tropical, Tijereta Sabanera y Bienteveo o Cristofué.



Fotografía 45 Tijereta Sabanera (*Tyrannus savana*) en el lote del proyecto

***Familia Thraupidae***

Los miembros de esta familia sólo se encuentran en el nuevo mundo. Las especies son arborícolas, habitan el sotobosque de los bosques, áreas abiertas, pastizales y áreas boscosas. En el lote del proyecto se observaron: Tángara Azulera (Azulejo) y Sangre de Toro.



Fotografía 46 Sangre de Toro (*Ramphocelus dimidiatus*) común en el área del proyecto

Familia Falconidae

Esta familia comprende aves de presa diurnas. Las Caracaras son únicamente americanas y la mayor parte se alimenta de carroña; son frecuentes en herbazales, matorrales abiertos y en zonas agrícolas (el *Caracara plancus* prefiere las zonas ganaderas), en las tierras bajas de la vertiente del Pacífico, desde Chiriquí hasta el Este de la Provincia de Panamá. Suelen buscar su alimento en parejas o pequeños grupos y a menudo se le puede ver caminando por el suelo⁴⁴.

⁴⁴ Gwynne & Ridgely, “Guía de las Aves de Panamá, Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras”. Imprelibros, S.A. Segunda Impresión en español. 2005.



Fotografía 47 Caracara Crestada (*Caracara plancus*) en el campo arado

Familia Ardeidae

Esta familia comprende a las garzas, aves zancudas de cuellos y patas largos, picos rectos y puntiagudos, asociadas casi invariablemente a cuerpos de agua dulce o salada (la garcita bueyera [*Bubulcus ibis*] es una excepción, ya que busca su alimento en áreas ganaderas, en campos agrícolas y potreros secos). Se alimentan de peces y vertebrados pequeños que cazan en las riberas de los cuerpos de agua, a poca profundidad. Su distribución es muy amplia y comprende todo el territorio nacional.



Fotografía 48 Garceta Grande (*Casmerodius albus*) y Garza Dorsiverde (*Butorides striatus*) en el río Chiriquí Viejo

***Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción***

No se identificaron especies endémicas o en peligro de extinción, sin embargo sí existen cinco (5) especies potencialmente amenazadas y vulnerables, protegidas tanto por las leyes panameñas, como por los convenios y organizaciones internacionales. A continuación se indican:

- Caracara Crestado (*Polyborus plancus*) considerado por legislaciones nacionales (Resolución No. AG - 0051-2008) como *Vulnerable*, por la Lista Roja de la UICN como en condición de *Preocupación Menor* e incluida en el apéndice II de CITES.
- Perico Carisucio (*Aratinga pertinax*), considerado por legislaciones nacionales (Resolución No. AG - 0051-2008) como *Vulnerable*, por la Lista Roja de la UICN como en condición de *Preocupación Menor* e incluida en el apéndice II de CITES.
- Perico Barbinaranja (*Brotogeris jugularis*) considerado por legislaciones nacionales (Resolución No. AG - 0051-2008) como *Vulnerable*, de *Preocupación Menor* por la UICN y en el apéndice 2 de CITES.
- Cocodrilo o Babillo (*Caiman crocodilus fuscus*) considerado por legislaciones nacionales (Resolución No. AG - 0051-2008) como *Vulnerable*, de *Riesgo Menor* por la UICN y en el apéndice 2 de CITES.
- Iguana Verde (*Iguana iguana*) considerada por las legislaciones nacionales (Resolución No. AG - 0051-2008) como *Vulnerable* y en el apéndice 2 de CITES.

Tabla 18 Lista de especies protegidas

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CONDICION NACIONAL	UICN	CITES	ENDÉMICA
1	<i>Polyborus plancus</i>	Caracara Crestado	VU	LC	II	-
2	<i>Aratinga pertinax</i>	Perico Carisucio	VU	LC	II	-
3	<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico Barbinaranja	VU	LC	II	-
4	<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Cocodrilo/ Babillo	VU	LR	II	-
5	<i>Iguana iguana</i>	Iguana Verde	VU		II	-

LC: Least Concern (Preocupación Menor)

LR: Lower Risk (Riesgo Menor)

Global Trends, Inc. Mayo 2013.



A continuación se presentan los criterios de conservación considerados en este trabajo:

Criterios de conservación nacional:

Especies Protegidas por las Leyes de vida silvestre de Panamá

- Ley No. 41 de 1998, Ley General del Ambiente, establece los parámetros para la conservación de las especies y recursos naturales sobre la base de la sostenibilidad ambiental.
- Ley No. 24 del 7 de junio de 1995. Legislación de Vida Silvestre en la República de Panamá.
- Resolución No. AG - 0051-2008 “*Por la cual se reglamenta lo relativo a las especies de fauna y flora amenazadas y en peligro de extinción, y se dictan otras disposiciones*”. Lista de Especies Amenazadas.

Criterios Internacionales de Conservación:

a.- Especies consideradas en las categorías de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)⁴⁵

La convención CITES, de la cual Panamá es miembro, es un tratado internacional para monitorear y controlar el comercio de especies amenazadas y en peligro de extinción (como se sabe, muchos animales y sus derivados son comercializados a escala mundial como mascotas, para coleccionistas, como materia prima, para fines médicos y otros). El tratado posee algunos apéndices para regular el tráfico de especies que pueden llegar a la extinción.

Apéndice 1

Incluye todas las especies *En Peligro de Extinción* que pueden estar afectadas por el tráfico.

⁴⁵ <http://www.cites.org/>



Apéndice 2

Incluye todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio de especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia. Adicionalmente, aquellas otras especies no afectadas por el comercio, también deberán estar sujetas a reglamentación con el fin de permitir un control eficaz del comercio de las especies a que se refiere el subpárrafo precedente.

Apéndice 3

Incluye todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hayan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.

b. Especies consideradas en la Lista Roja de Especies Amenazadas. UICN⁴⁶

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) emplea diferentes categorías que indican el grado de amenaza de cada especie en su hábitat natural. Se utilizó la *Lista Roja* de esta organización (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2), con sus correspondientes categorías para establecer la condición de cada especie. Para el caso de la Iguana Verde (*Iguana iguana*), este taxón no aparece dentro del listado ya que se carece de suficiente información como para establecer la condición actual de las poblaciones.

Estas distintas categorías utilizadas en la *Lista Roja* son descritas en la tabla a continuación:

⁴⁶ <http://www.iucnredlist.org/>



Tabla 19 Categorías de protección de la IUCN

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Extinto (Ex)	Un taxón es considerado extinto cuando no hay duda razonable de que el último individuo ha muerto.
Extinto en estado silvestre (EW)	Un taxón es considerado extinto en estado silvestre cuando sólo sobreviven bajo cultivo o cautiverio o tiene poblaciones naturalizadas muy lejos de su área natural de dispersión.
En peligro Crítico (CR)	Un taxón es considerado críticamente en peligro cuando tiene un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en un futuro inmediato.
En peligro (EN)	Un taxón es considerado en peligro cuando no está críticamente en peligro, pero tiene un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en un futuro cercano.
Vulnerable (VU)	Un taxón es considerado vulnerable cuando no están críticamente en peligro, pero tiene un alto riesgo de extinción en estado silvestre en un futuro mediano.
Datos insuficientes (DD)	Un taxón es considerado con datos insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer en forma directa o indirecta una evaluación del riesgo de extinción basado en su distribución o estado de población.
No evaluado (NE)	Un taxón es considerado no evaluado cuando no ha sido todavía asignado dentro de alguna de los criterios anteriores.
Bajo Riesgo (LR/LC)	<p>Un taxón es de bajo riesgo (LR) cuando se ha evaluado, no cumple los criterios para ninguna de las categorías de riesgo, amenazadas o vulnerables.</p> <p>Un taxón es menor preocupación (LC) cuando se ha evaluado contra los criterios y no califica para En Peligro de Extinción, amenazadas, vulnerables o amenazadas de Proximidad. Taxones generalizados y abundantes están incluidos en esta categoría.</p>

Fuente: IUCN 2013. Descripción de LR versión 2.3 (1994) / LC versión 3.1 (2001)



7.3 Ecosistemas Frágiles

Si se entiende por *ecosistemas frágiles* aquellos con características y recursos importantes y muy singulares, que corren el riesgo de destrucción a causa de su geografía física y la influencia del ser humano (por ejemplo: desiertos, albinas y salares, las montañas, marismas, humedales, las islas pequeñas, zonas costeras, etc.); bajo esta óptica se puede afirmar que en el área donde se desarrollará del proyecto la planta de molienda público no existen ecosistemas frágiles.

7.3.1 Representatividad de los ecosistemas

Los ecosistemas del área del proyecto se caracterizan por una fuerte intervención antropogénica que dio como resultado el corte de la vegetación natural (primaria) para el aprovechamiento de la tierra para fines agrícolas y pecuarios; en consecuencia la cobertura vegetal se compone prácticamente de hierbas bajas (pasto mejorado) con árboles aislados y comunes de la flora panameña.



Fotografía 49 Vista panorámica del lote; obsérvese cómo el pasto mejorado ha dominado el espacio (existen únicamente árboles aislados)

De esto se concluye que la formación vegetal presente (pastizales para ganadería) en el lote está ampliamente representada a lo largo de todas las tierras bajas de la región suroeste de la Provincia de Chiriquí (Ver sección 7.1.3. Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de Suelo).



8. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

En este capítulo se presenta una descripción de la variables sociales y económicas presenten en el área del proyecto, en este caso, el Corregimiento de Progreso, y en un marco más amplio el Distrito de Barú. Se hace una caracterización de la población y abordan aspectos como: uso de la tierra en los lotes colindantes, infraestructura pública, vialidad, disponibilidad de centros de atención médica, escuelas, colegios, paisajismo, entre otros.

Además, se establece la percepción de la ciudadanía con respecto al proyecto, obtenida ésta a través de consultas a un funcionario público en el Municipio de Barú, entrevistas a dueños de venta de materiales y moradores de las comunidades de Progreso y Cuervito.

El marco político-administrativo del proyecto de la planta de molienda de Clínker es el Corregimiento de Progreso, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí; muchos de los indicadores sociodemográficos que se presentan a continuación en este capítulo responden a dicho corregimiento. No obstante, es importante resaltar que los beneficios socioeconómicos que se derivarán de la ejecución del proyecto de construcción la planta de molienda de Clínker trascienden al Corregimiento de Progreso y se extienden al Distrito de Barú completo.



Fotografía 50 Letrero a la entrada de la población de Progreso, Distrito de Barú



8.1 Uso actual de la tierra en sitios colindantes

La molienda modular de Clínker para elaboración de cemento se ensamblará en un terreno utilizado anteriormente para la cría de ganado vacuno y años atrás (cuatro décadas aproximadamente) destinado al procesamiento de caña de azúcar (ingenio azucarero).

El Uso de Suelo en las tierras colindantes con el polígono del proyecto es de tipo agrícola. Al momento de realizar la visita a campo, el terreno vecino por el Oeste estaba siendo arado, con el objetivo obvio de sembrar. Al noroeste, en el terreno propiedad de Antonio Arauz, funcionó un porqueriza (se pueden ver las estructuras todavía), sin embargo, el río Chiriquí Viejo lavó buena parte del lote y su dueño se vio en la necesidad de abandonar esta actividad allí.



Fotografía 51 Estructuras donde funcionó la porqueriza de Antonio Arauz, vecino del proyecto

Por el Este se extiende la propiedad de Denis María Guerra, la cual es una finca que alberga la vivienda de su dueña y la hija de ésta, rodeadas las casas con árboles frutales y cultivos diversos (maíz, guandú, plátanos, yuca, etc.). Cruzando la carretera Puerto Armuelles – Paso Canoas, por el Sur, se extiende una plantación forestal de Teca (*Tectona grandis*).



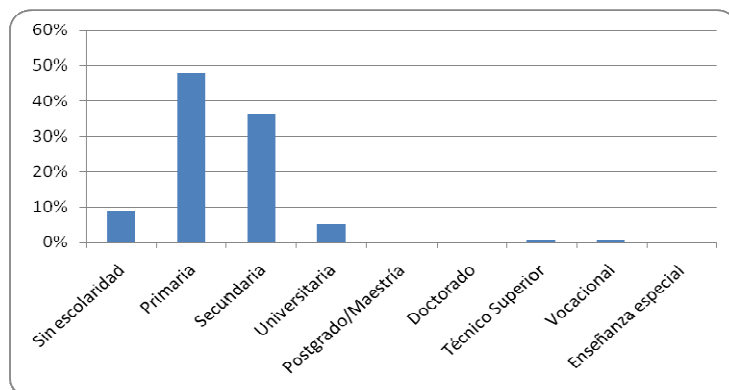
8.2 Características de la población (nivel cultural y educativo)

Las cifras oficiales destacan que en el Distrito de Barú se atiende una población de 15 mil alumnos de las escuelas ubicadas en los corregimientos de Baco, Limones, Progreso, Puerto Armuelles y Rodolfo Aguilar⁴⁷. Específicamente, según el Censo de Población y Vivienda del año 2010, en el Corregimiento de Progreso la gran mayoría de las personas posee nivel de instrucción primaria (48%) o secundaria (36%). En conjunto, aquellas personas sin escolaridad alguna, primaria o algún año de bachillerato representan el 93% de la población (ver tabla y gráfico a continuación).

Tabla 20 Nivel de escolaridad de la población de Progreso (Año 2010)

Nivel de Instrucción	Cantidad	%	%Acum
Sin escolaridad	915	9%	9%
Primaria	5,018	48%	57%
Secundaria	3,785	36%	93%
Universitaria	529	5%	98%
Postgrado/Maestría	32	0.3%	98%
Doctorado	1	0.0%	98%
Técnico Superior	84	1%	99%
Vocacional	78	1%	100%
Enseñanza especial	23	0.2%	100%
Totales:	10,465	100%	
NSA	902		

Fuente: <http://estadisticas.contraloria.gob.pa/inec/>



Gráfica 5 Nivel de escolaridad – Corregimiento de Progreso

⁴⁷

<http://www.presidencia.gob.pa/4568-Se-entregan-infraestructuras-de-salud-e-Ifarhu-ademas-orden-para-ampliar-via-a-4-carriles>



Por otra parte, a un costado de la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles y en el medio de la población de Progreso se encuentra la “Casa de la Cultura”, espacio que se utiliza para distintas actividades, como presentaciones artísticas, bailes, exposiciones de productos y artesanías locales, y donde además funciona la Junta Comunal del Corregimiento de Progreso.



Fotografía 52 Casa de la Cultura del Corregimiento de Progreso, Distrito de Barú



8.2.1 Índices demográficos, sociales y económicos

El distrito de Barú cuenta con una población censada al año 2010 de 55,775 habitantes, dividida en de 28,721 hombres y 27,054 mujeres⁴⁸.

Tabla 21 Habitantes del Distrito de Barú (según sexo)

AREA #	BARU		
0402			
Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	28,721	51	51
Mujer	27,054	49	100
Total	55,775	100	100

Fuente: <http://estadisticas.contraloria.gob.pa/inec/>

En particular el Corregimiento de Progreso tiene 11,402 habitantes (año 2010), divididos en 5,807 hombres y 5,595 mujeres (Ver tabla N°23) y ocupando 3,216 viviendas. Las comunidades que lo conforman son : Paso Canoas Arriba, Paso Canoas Internacional, Paso Canoas Abajo, Cuervito, Progreso, Almendro, Colorado, Kilómetro 32 y Colorado Centro. Sus habitantes se dedican, principalmente a la siembra y cosecha de arroz. La comunidad de Paso Canoas Internacional reviste particular interés, dado que es un lugar altamente comercial del área fronteriza con la República de Costa Rica. Hay grandes almacenes y tiendas de venta libre, los llamados *duty free*. Algunos comerciantes abrigan y recomiendan instalar una zona franca en esta área, pues realmente es un pueblo altamente comercial⁴⁹.

Tabla 22 Habitantes del Corregimiento de Progreso

CORREGIMIENTO DE PROGRESO			
Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	5,807	50.93	50.93
Mujer	5,595	49.07	100
Total	11,402	100	100

Fuente: <http://estadisticas.contraloria.gob.pa/inec/>

⁴⁸ <http://estadisticas.contraloria.gob.pa/inec/>

⁴⁹ <http://www.districtodebaru.com/2010/06/corregimiento-de-progreso.html>

8.2.2 Índice de natalidad, mortalidad y morbilidad

La tabla a continuación muestra los indicadores de natalidad y mortalidad para el Distrito de Barú.

Tabla 23 Nacimientos vivos para el Distrito de Barú – Año 2011.

[illegible]

Fuente: <http://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx>

Tabla 24 Defunciones para el Distrito de Barú – Año 2011.

Cuadro 221-06. DEFUNCIONES EN LA REPÚBLICA, POR LUGAR DE OCURRENCIA, RESIDENCIA Y SEXO, SEGÚN CIUDAD, PROVINCIA, COMARCA INDÍGENA Y DISTRITO: AÑO 2011

Ciudad, provincia, comarca indígena y distrito	Defunciones									
	Ocurrencia					Residencia				
	Total		Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad (por 100 mujeres)	Total		Hombres	Mujeres	Índice de masculinidad (por 100 mujeres)
	Número	Porcentaje				Número	Porcentaje			
CHIRIQÚÍ.....	2,348	14.3	1,419	929	153	2,137	13.1	1,287	850	151
Alanje.....	28	0.2	17	11	155	116	0.7	73	43	170
Barú.....	159	1.0	93	66	141	262	1.6	148	114	130
Boquerón.....	30	0.2	23	7	329	83	0.5	61	22	277
Boquete.....	61	0.4	32	29	110	110	0.7	60	50	120
Bugaba.....	171	1.0	114	57	200	400	2.4	256	144	178
David.....	1,676	10.2	995	681	146	743	4.5	429	314	137
Dolega.....	60	0.4	36	24	150	119	0.7	73	46	159
Gualaca.....	15	0.1	10	5	200	36	0.2	22	14	157
Remedios.....	7	0.0	5	2	250	20	0.1	12	8	150
Renacimiento.....	43	0.3	27	16	169	86	0.5	51	35	146
San Félix.....	48	0.3	28	20	140	52	0.3	32	20	160
San Lorenzo.....	16	0.1	13	3	433	35	0.2	21	14	150
Tolé.....	34	0.2	26	8	325	75	0.5	49	26	188

Fuente: <http://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx>



La morbilidad es la frecuencia de enfermedades en la población. No se cuenta con cifras específicas de este indicador para el Corregimiento de Progreso; sin embargo, se sabe que los mayores índices de morbilidad en el Distrito son por hipertensión arterial, diabetes y cardiopatía hipertensiva, calculadas para la población de 60 años y más.

8.2.3 Índice de ocupación laboral y otros similares que aporten información relevante sobre la calidad de vida de las comunidades afectadas

A inicios del siglo pasado se instaló en la región de Barú la compañía Chiriquí Land Company (Chiquita Brands) con el fin de cultivar bananos (guineos) para exportación; por años, la producción bananera fue el motor impulsor del desarrollo local. Esta compañía llegó a emplear de forma directa a más de 7,000 trabajadores y su influencia en la economía local era vital; con su salida a fines de los años '90 el Distrito de Barú cayó en una severa recesión económica de la cual aún no se repone. El periodista Marcelino Rosario escribe:

“La grave crisis económica que azota al Distrito de Barú ha llevado a varios habitantes desempleados a buscar chatarra para venderla. Otros salen a pescar o venden pipas, buhonerías, chichas o empanadas en las calles de la otrora pujante comunidad de Puerto Armuelles. Se calcula que de los 60 mil habitantes que componen Barú, el 40% está desempleado y otros tienen trabajos informales. También está la comercialización de la palma aceitera, las empresas pequeñas, comercios y la producción de plátano, que aún sostiene a la golpeada región del occidente chiricano.

Años atrás, la compañía bananera Chiquita llegó a contratar hasta siete mil trabajadores directos y produjo millones de balboas en impuestos y negocios indirectos. Pero diversos problemas, entre ellos laborales, provocaron que la empresa se fuera del país, dejando a la región inmersa en la pobreza”⁵⁰.

⁵⁰ Rosario, Marcelino “Barú, un pueblo con severa crisis social”, artículo aparecido en el diario Panamá América el 25 de febrero de 2005.



Hasta hace tres años (2010) la cifra estimada de desocupados para el Distrito de Barú era de unos 20,000 trabajadores⁵¹, a pesar de la utilización de las tierras, anteriormente dedicadas al cultivo del banano, en otros rubros, como la Palma Aceitera Africana (*Elaeis guineensis*), con la que se elabora biodiesel.

8.2.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas

El Corregimiento de Progreso es básicamente agrícola, destacando el cultivo de arroz y recientemente la Palma Aceitera Africana (hace mucho tiempo fue el cultivo de caña de azúcar; de hecho, las raíces históricas del corregimiento se remontan a 1914, cuando se estableció en su territorio la compañía azucarera *Panamá Sugar Company*. En 1915 se fundó oficialmente este corregimiento bajo la jurisdicción de Alanje).

En el corregimiento funcionan dependencias del Banco Nacional, Correos y Telégrafos, Banco Universal, Western Union, la Lotería Nacional de Beneficencia, la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP), la Autoridad Nacional de Aduanas, el SENAFRONT, MINSA, entre otras entidades públicas y privadas.

Progreso fue sede de la última estación del *Ferrocarril de Chiriquí*, el cual funcionaba en rutas diarias regulares desde Puerto Armuelles hasta la ciudad de David (aún se puede apreciar la estación del Ferrocarril donde han funcionado algunas dependencias estatales como una estafeta de correos y una agencia de la Dirección Nacional de aduanas). Luego de varios años dejó de funcionar oficialmente debido a la conveniencia de utilizar la carretera. El recorrido desde Progreso hacia Puerto Armuelles incluía un paseo por las fincas bananeras.

⁵¹ <http://www.panamaamerica.com.pa/notas/922662-baru-envuelta-en-polemicas--por-anteproyecto-de-ley-172>



Fotografía 53 Vagón del tren de la antigua ruta Puerto Armuelles - Progreso
Fuente: <http://www.districtodebaru.com/2010/06/corregimiento-de-progreso.html>

Vivienda

Según el Censo de Población y Viviendas, al año 2010 el Corregimiento de Progreso contaba con 3,220 viviendas, de las cuales la gran mayoría (89%) eran individuales para residencia permanente, propias (81%) y construidas con materiales resistentes, como: bloques, ladrillo, piedra o concreto (86%). Las tablas a continuación muestran estas cifras.

Tabla 25 Características de las viviendas en el Corregimiento de Progreso

CORREGIMIENTO DE PROGRESO			
Categorías	Casos	%	Acumulado %
Individual permanente	2,856	89	89
Individual semi-permanente	228	7	96
Improvisada	55	2	97
Apartamento	63	2	99
Cuarto en casa vecindad	10	0	100
Local no destinado a habitación	4	0	100
En la calle, garita, puerto, aeropuerto	4	0	100
Total	3,220	100	100

Fuente: Censo de Población y Viviendas. Año 2010. Contraloría General de la República

Tabla 26 Tenencia de las viviendas – Corregimiento de Progreso

CORREGIMIENTO DE PROGRESO			
Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hipotecada	20	1	1
Alquilada	345	12	13



Propia	2,343	81	93
Cedida	199	7	100
Otra	1	0	100
Total	2,908	100	100
NSA :	312		

Fuente: Censo de Población y Viviendas. Año 2010. Contraloría General de la República

Por otra parte, el 92% de las viviendas cuentan con suministro de agua potable mediante el acueducto público atendido por el IDAAN o por acueductos comunitarios rurales. Con respecto a la disponibilidad de alcantarillado público, apenas el 2% de las viviendas está conectado, mientras que la mayoría utiliza ya sea un tanque séptico (58%) o una letrina de hueco (35%); un 5% de las casas carece de servicio sanitario.

Tabla 27 Material de construcción de las viviendas – Corregimiento de Progreso

CORREGIMIENTO DE PROGRESO			
Categorías	Casos	%	Acumulado %
Bloque, ladrillo, piedra, concreto	2,505	86%	86%
Madera (tablas, troza)	207	7%	93%
Palma, paja, penca, caña, palos	175	6%	99%
Metal (zinc, aluminio, etc.)	12	0%	100%
Otros materiales	4	0%	100%
Quincha, adobe	3	0%	100%
Sin paredes	2	0%	100%
Total	2,908	100	100
NSA :	312		

Fuente: Censo de Población y Viviendas. Año 2010. Contraloría General de la República

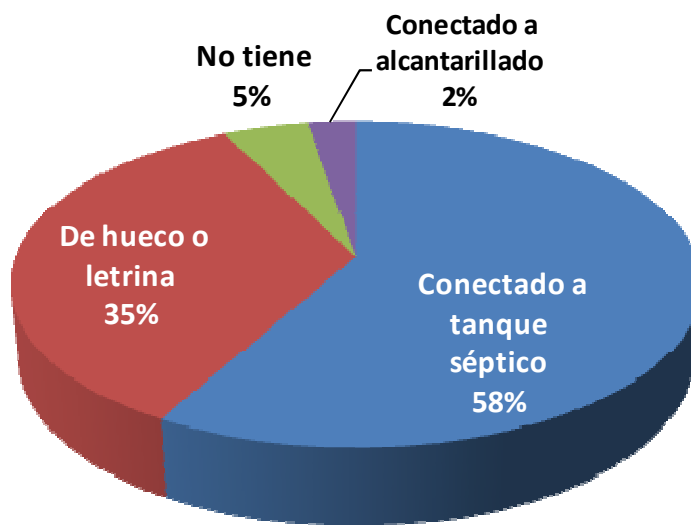
Tabla 28 Disponibilidad de agua en las viviendas – Corregimiento de Progreso

CORREGIMIENTO DE PROGRESO			
Categorías	Casos	%	Acumulado %
Acueducto público del IDAAN	1,940	67	67
Acueducto público de la comunidad	735	25	92
Acueducto particular	15	1	93
Pozo sanitario	130	4	97
Pozo brocal no protegido	53	2	99
Agua lluvia	4	0	99
Pozo superficial	19	1	100

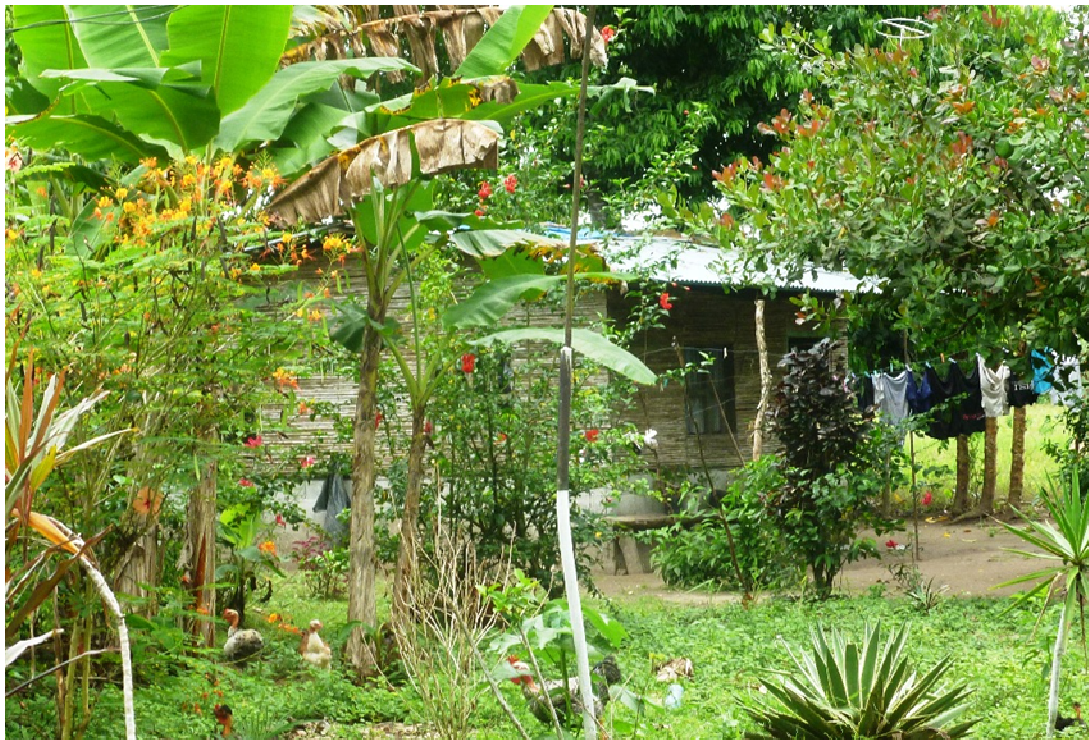


Río, quebrada o lago	5	0	100
Agua embotellada	6	0	100
Otra	1	0	100
Total	2,908	100	100
NSA :	312		

Fuente: Censo de Población y Viviendas. Año 2010. Contraloría General de la República



Gráfica 6 Disponibilidad de servicio sanitario (%)



Fotografía 54 Rústica vivienda en el poblado de El Cedro

Infraestructuras Básicas

A pesar de su condición rural, el Corregimiento de Progreso posee una cobertura de servicios básicos aceptable, aunque todavía es posible mejorar el suministro de agua potable y el sistema de recolección de desechos sólidos.

Agua Potable

El IDAAN abastece de agua potable mediante acueducto público al 67% de las casas del corregimiento de Progreso. El resto de las personas utilizan acueductos rurales (comunitarios), pozos o brocales, agua de lluvia e inclusive, agua de los ríos y quebradas de la región. Las tomas de agua para la potabilización se hacen en el río San Bartolo y en Paso Canoa Internacional. Recientemente se aprobó un presupuesto de más de 6 millones de dólares para la ejecución de cuatro proyectos de mejoras, mantenimiento y construcción de los acueductos rurales en el Distrito de Barú. El



proyecto se realizará en Limones, dos en Puerto Armuelles y el otro en el Corregimiento de Progreso⁵².

Alcantarillado

El IDAAN es el encargado del alcantarillado público en el Corregimiento de Progreso, sin embargo, apenas el 3% de las casas están conecadas a este alcantarillado. La gran mayoría cuenta con tanques sépticos (58%) o letrinas de huecos (35%).

Tabla 29 Disponibilidad de servicio sanitario – Corregimiento de Progreso

CORREGIMIENTO DE PROGRESO			
Categorías	Casos	%	Acumulado %
Conectado a tanque séptico	1,689	58%	58%
De hueco o letrina	1,007	35%	93%
No tiene	136	5%	97%
Conectado a alcantarillado	76	3%	100%
Total	2,908	100%	
NSA :	312		

Fuente: Censo de Población y Viviendas. Año 2010. Contraloría General de la República

Recolección de Desechos y otros residuos

La recolección de los desechos sólidos constituye un problema en muchos distritos del país y Barú no es la excepción. El Distrito de Barú cuenta con un vertedero público, sin embargo éste ya cumplió su vida útil y será necesario iniciar la operación de otro nuevo. En la página web del Distrito de Barú, Karol De Gracia⁵³ señala lo siguiente con respecto a este punto:

“El problema de la basura en el distrito del Barú es urgente; la falta de un nuevo relleno sanitario es indispensable para este sector de la provincia; con la cantidad de basura en la frontera, Paso Canoas, debido al auge del comercio en este lugar provoca grandes toneladas de la misma.

⁵² [http://www.diaadia.com.pa/notas/1556083-\\$6-millones-para-proyectos-de-acueductos-en-baru](http://www.diaadia.com.pa/notas/1556083-$6-millones-para-proyectos-de-acueductos-en-baru)

⁵³ <http://www.districtodebaru.com/2012/08/nuevo-relleno-sanitario.html>



“Se realizará un nuevo relleno sanitario por un monto de un millón de dólares para la construcción de este en 40 hectáreas de terreno en la comunidad de Sangrillo, a la vez se adquirió dos camiones para un mejor servicio a la población baruense” expresó el alcalde de Barú Franklin Valdés.

Con esta construcción del nuevo relleno sanitario se brindará solución a más de 20,000 residentes de las diferentes comunidades del distrito de Barú que tienen problemas con la recolección de basura.”

Vialidad

La mayoría de las calles internas de las comunidades de Progreso, Cuervito, El Cedro, Esperanza, etc., no están pavimentadas y su superficie de rodadura es de grava o suelo compactado. No obstante, la carretera principal que comunica las poblaciones de Puerto Armuelles y Paso Canoas, de 42.2 Km de longitud, está en muy buenas condiciones, pavimentada, con señalización vial horizontal en toda su extensión y no presenta problemas de circulación.

Esta carretera fue rehabilitada entre los años 2006-2007 (los trabajos consistieron en colocación de tuberías de hormigón, construcción de cunetas pavimentadas, colocación de hormigón asfáltico y doble sello asfáltico).

Recientemente, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) entregó orden de proceder para el diseño, rehabilitación y ensanche de la nueva carretera entre Paso Canoas – Puerto Armuelles. Se trata de 35.4 km que incluyen la rehabilitación del pavimento existente, la colocación de una carpeta de hormigón asfáltico y la construcción de dos nuevos carriles paralelos a la vía existente, totalizando cuatro modernos carriles entre ambos sectores. Además se contempla la construcción de 14 puentes peatonales y 7 puentes vehiculares⁵⁴.

⁵⁴

<http://www.mop.gob.pa/mop-entrega-orden-de-proceder-para-nueva-carretera-entre-paso-canoas-puerto-armuelles/>



**Fotografía 55 Carretera Puerto Armuelles – Paso
Canoas**

El proyecto de la planta de molienda de Clínker para elaborar cemento estará ubicado adyacente esta vía, lo cual facilitará su acceso, tanto para suplidores como compradores.



Educación

En el Corregimiento de Progreso, Distrito de Barú funcionan once (11) planteles oficiales, de los cuales uno es un colegio secundario, el cual se encuentra precisamente en la población de Progreso (ver Tabla N°21). Además de éste, hay dos escuelas primarias, una de las cuales es particular (Escuela Evangélica Cuadrangular Bet-El Progreso, la cual brinda instrucción desde Pre-Kinder), y el Instituto Laboral Nocturno de Progreso, centro de capacitación de la Cooperativa María Emilza de Sánchez.

Tabla 30 Planteles de educación pública en el Corregimiento de Progreso, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí

Centro Educativo	Area	Nivel	Jornada	Provincia	Distrito	Corregimiento	Comunidad
ESC. BERBA	Rural	Primaria	AM	CHIRIQUÍ	BARÚ	PROGRESO	BERBA
ESC. CHUCHUPATE	Rural	Primaria	MAÑANA/TARDE	CHIRIQUÍ	BARÚ	PROGRESO	CHUCHUPATE Vía hacia Puerto Armuelles
ESC. COLORADO CENTRO	Rural	Primaria	AM	CHIRIQUÍ	BARÚ	PROGRESO	COLORADO CENTRO
ESC. COLORADO K-32	Rural	Primaria	MAÑANA/TARDE	CHIRIQUÍ	BARÚ	PROGRESO	COLORADO KM 32
ESC. CUERVITO	Rural	Primaria	MAÑANA/TARDE	CHIRIQUÍ	BARÚ	PROGRESO	CUERVITO
ESC. PASO CANOA ABAJO	Rural	Primaria	AM	CHIRIQUÍ	BARÚ	PROGRESO	PASO CANOAS ABAJO
ESC. PASO CANOA ARRIBA	Rural	Primaria	AM	CHIRIQUÍ	BARÚ	PROGRESO	PASO CANOAS ARRIBA Frontera con Costa Rica
C.E.B.G. PASO CANOA INTERNACIONAL	Urbana	Básica General	MAÑANA/TARDE	CHIRIQUÍ	BARÚ	PROGRESO	PASO CANOAS ARRIBA Frontera con Costa Rica
CENTRO DE EDUC. MEDIA DE PROGRESO	Rural	Secundaria Académica	MAÑANA/TARDE	CHIRIQUÍ	BARÚ	PROGRESO	PROGRESO
ESCUELA PROGRESO	Urbana	Primaria	AM	CHIRIQUÍ	BARÚ	PROGRESO	PROGRESO
ESC. TECA	Rural	Primaria	AM	CHIRIQUÍ	BARÚ	PROGRESO	TECA

Fuente: Ministerio de Educación (MEDUCA) <http://www.meduca.gob.pa/files/centroseducativos/listacorreoscentros.pdf>



Fotografía 56 Escuela primaria de Cuervito / Centro de Educación Media de Progreso



Fotografía 57 Escuela Evangélica Cuadrangular BET-EL en la comunidad de Progreso



Servicios de Salud

El Ministerio de la Salud (MINSA) mantiene un Centro de Salud en la comunidad de Progreso Distrito de Barú, para la atención de las personas del corregimiento. No obstante, los moradores consideran que es necesario mejorar la atención del centro médico de esta comunidad debido a que el corregimiento tiene 15 mil 917 habitantes y sólo se cuenta con un médico⁵⁵. Este centro de salud también debe atender las urgencias de otras comunidades y de la zona bananera del Distrito de Barú. El puesto de salud únicamente tiene una doctora, que atiende de lunes a viernes de 7:00 de la mañana a 3:00 de la tarde, y no cuentan con especialistas; sólo se dan 30 cupos por día, de no conseguir turno el paciente tiene que esperar hasta el día siguiente.



Fotografía 58 Centro de Salud de Progreso (MINSA)

Para obtener atención médica especializada, los pacientes deben trasladarse hasta la población de Puerto Armuelles, donde la Caja de Seguro Social (C.S.S.) opera las 24 horas del día el Hospital Dionisio Arrocha, con servicios de consulta externa y especializada, Cuarto de Urgencias, salones de operación, atención clínica y estancia médico quirúrgica, radiología, odontología, cirugía maxilo facial, ambulancias, entre otros muchos. Recientemente, el 24 de mayo de 2013, se inauguró una sala de Hemodiálisis en este centro hospitalario, la cual se espera beneficie a unos 200 pacientes del sector.

⁵⁵ Idalmys De León, “UN MÉDICO PARA 15 MIL PERSONAS”, nota periodística aparecida en el diario El Siglo, sección Provincias, de fecha 01 de mayo de 2013.
<http://www.elsiglo.com/mensual/2013/05/01/contenido/643895.asp>



Fotografía 59 Hospital Dionisio Arrocha de la C.S.S. en Puerto Armuelles

También en la población de Puerto Armuelles, sector de Pueblo Nuevo, opera una clínica privada 24 horas.

Religión

La religión predominante en el corregimiento es la Católica Romana. Existen múltiples templos para la práctica del culto a todo lo largo del corregimiento. También hay agrupaciones de otras religiones, como los Cristianos Evangélicos y Adventistas.



Fotografía 60 Iglesia Adventista, en la comunidad de Progreso



Fotografía 61 Iglesia católica en la comunidad de Progreso

Otras obras de infraestructura

El Corregimiento de Progreso cuenta con algunas instalaciones deportivas tales como una cancha de fútbol que además funciona como parque de béisbol, una cancha de baloncesto-voleibol al aire libre y hace algunos años se construyó el Gimnasio de Progreso para la práctica de estos deportes (adscrito a Pandeportes).



Fotografía 62 Gimnasio de Progreso en la comunidad de igual nombre

Finalmente, existe el Cuartel de Bomberos Roberto Centeno F. o estación N°11 de Chiriquí Occidente (Bugaba), ubicada en avenida principal, frente a la policía, fundada en la década de los 60's y actualmente se encarga de la atención de siniestros (incendios, inundaciones y otros desastres naturales).



8.3 Percepción local sobre el proyecto, obra o actividad a través del Plan de Participación Ciudadana

El Plan de Participación Ciudadana de la planta de molienda de Clínker para elaborar cemento fue desarrollado durante la elaboración de este EsIA, simultáneamente con el levantamiento de la Línea Base y análisis de los otros componentes del estudio. Con el Plan de la Participación Ciudadana se persiguen los siguientes objetivos:

- Involucrar a la ciudadanía que potencialmente podría afectarse (o beneficiarse) del proyecto desde la etapa más temprana del proyecto.
- Divulgar y distribuir a los interesados la mayor información posible sobre las características del proyecto.
- Determinar cuáles son los actores claves dentro del área de influencia del proyecto (funcionarios públicos, vecinos, grupos gremiales, sindicales, etc.).
- Conocer de las inquietudes, temores y/o preocupaciones de la ciudadanía con respecto a la ejecución del proyecto.
- Identificar los posibles impactos (positivos y negativos) que pueda generar el proyecto a la población.
- Descubrir tempranamente posibles focos de conflicto entre la ejecución del proyecto y la comunidad afectada y sugerir caminos de conciliación.



8.3.1 Forma de participación de la comunidad

Para el desarrollo del plan, el sociólogo se apoyó en la utilización de las siguientes herramientas:

- Aplicación de un *Muestreo Casual* o incidental⁵⁶ entre los residentes de las comunidades cercanas (Progreso, Cuervito y El Cedro).
- Lectura de una descripción del proyecto a cada persona entrevistada – presentación de una Volante Informativa.
- Entrevista a un funcionario del gobierno regional (Distrito de Barú).
- Distribución de una Volante Informativa en la población de Progreso y en el Municipio de Barú en Puerto Armuelles.

Las actividades que se desarrollaron fueron:

- Aplicación de 35 encuestas a residentes de las poblaciones de Puerto Armuelles, Progreso, Cuervito y El Cedro. Se le entregó a cada entrevistado una volante con la descripción del proyecto y luego se les aplicó la encuesta. Ver encuestas originales en la sección de Anexos
- Entrevistas a actores claves: Se pretendió entrevistar al H.R. Omar Navarro, Representante de Corregimiento de Progreso, sin embargo el honorable estaba en una reunión del Consejo Municipal. En su lugar se obtuvo las impresiones del Secretario del consejo, Lic. José Félix Delgado.
- Se pegaron unas hojas (*Volante Informativa*) con la descripción del proyecto en sitios públicos (abarroterías, en el Palacio Municipal de Barú, tiendas de materiales, etc.) para que la ciudadanía pudiese saber del proyecto.

⁵⁶ Método de muestreo no probabilístico en el que la muestra está conformada por sujetos fácilmente accesibles y presentes en un lugar determinado, y en un momento preciso. Los sujetos se incluyen en el estudio a medida que se presentan, y hasta que la muestra alcance el tamaño deseado. Ejemplo: Encuestas en la calle principal de la comunidad de Progreso, el día martes 28 de mayo de 2013, entre 9:00 a.m. y 3:00 p.m.



8.3.2 Mecanismos de información a los diversos sectores de la ciudadanía

Los mecanismos de información utilizados para que los distintos sectores de la ciudadanía conociesen del proyecto fueron:

- Descripción verbal del proyecto, sus implicaciones y características al momento de realizar las encuestas; también se utilizó material impreso de apoyo (volante con una descripción general, el diseño conceptual de la nueva planta, así como croquis de ubicación geográfica del sitio donde se pretende emplazar).
- Entrevistas a actores claves de la comunidad.
- Volante Informativa (ver hoja en la sección de Anexos) pegada y bien visible en sitios públicos: abarroterías, afuera del edificio del Municipio de Barú, en tiendas de materiales de construcción, etc.

El flujo de información se dio en dos direcciones, del contratista hacia la población y la ciudadanía hacia la empresa consultora por medio del muestreo incidental. Este acercamiento con la comunidad el cual se dio paralelo a la elaboración del EsIA enriqueció el proceso, al develar posibles causas de conflictos con la gente.



Fotografía 63 Volante Informativa pegada afuera del M/S Enrique, en la calle principal de Progreso



8.3.3 Análisis de los resultados de las encuestas

Para la aplicación de las encuestas se elaboró el instrumento de captura (ver en la sección de Anexos), el cual contiene preguntas abiertas y cerradas sobre el proyecto y la manera en que podría beneficiar o afectar al encuestado y a la comunidad en general. Se utilizó el muestreo *causal* o *incidental* al entrevistar a los residentes de las comunidades de Progreso, Cuervito, El Cedro y Puerto Armuelles. Este es un método de muestreo no probabilístico que consiste en abordar a las personas más fácilmente accesibles y presentes en un lugar determinado (una calle, un parque, un centro comercial, una barriada, etc.) en un momento específico. En este caso, las encuestas se realizaron en la calle principal de la comunidad de Progreso, en las calles internas del poblado de Cuervito, en la vecindad de El Cedro y en Puerto Armuelles (en un negocio de venta de materiales de construcción) el día martes 28 de mayo de 2013, entre 9:00 a.m. y 3:00 p.m.



Fotografía 64 Entrevistas a trabajadores de Puerto Armuelles y a dueña de local de venta de materiales en Progreso



Fotografía 65 Entrevistas a unas moradoras de la población de Cuervito, Corregimiento de Progreso

A continuación se muestran las opiniones expresadas por las personas encuestadas.

Percepción sobre los beneficios derivados de la ejecución del proyecto

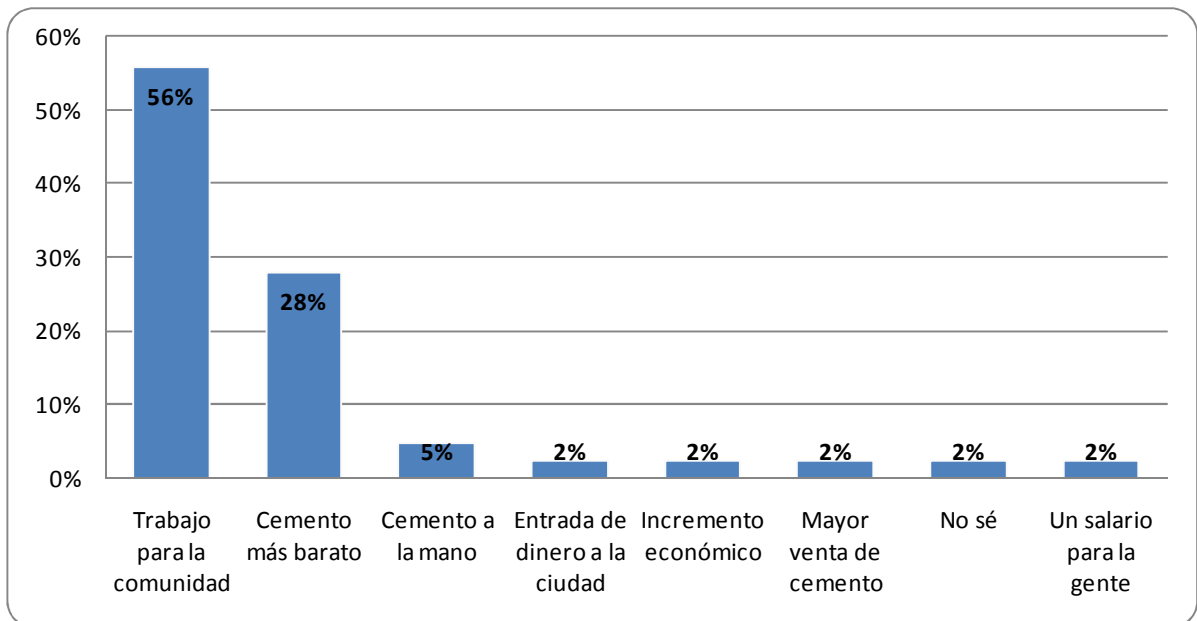
Al ser consultados sobre los beneficios que podría traer la ejecución del proyecto, la mayoría (56%) de los entrevistados señaló que se generarían puestos de trabajo para la comunidad; también la posibilidad de un abaratamiento en el precio del cemento (28% de las respuestas) es identificada como algo positivo. Estas dos respuestas (generación de empleos y cemento más barato) fueron expresadas por ocho de cada diez de los entrevistados; se señaló también como positivo el disponer de cemento más fácilmente (5%), las entradas económicas que la instalación de la planta traería a la ciudad (Corregimiento), dinamización e incremento de la economía, una mayor venta de cemento y disponibilidad de un salario digno para los trabajadores (esta respuesta está relacionada con la generación de empleos, aunque no es lo mismo, por ello se segrega). La tabla a continuación muestra los resultados obtenidos.



Tabla 31 Beneficios esperados de la ejecución del proyecto

Beneficios	Cantidad	%	%Acum
Trabajo para la comunidad	24	56%	56%
Cemento más barato	12	28%	84%
Cemento a la mano	2	5%	88%
Entrada de dinero a la ciudad	1	2%	91%
Incremento económico	1	2%	93%
Mayor venta de cemento	1	2%	95%
No sé	1	2%	98%
Un salario para la gente	1	2%	100%
Totales:	43	100%	

Global Trends, Inc. Mayo 2013.



Gráfica 7 Beneficios esperados de la planta de molienda de Clínker

Percepción sobre perjuicios o afectaciones para la comunidad

Se preguntó a los entrevistados sobre los perjuicios que podrían generarse con la instalación la planta de molienda de Clínker y cerca de la mitad (46%) no identificó afectación alguna, mientras que cuatro de cada diez indicó que la calidad de aire se podría afectar como consecuencia de la liberación de partículas de polvo; esto además traería problemas de salud, en particular afecciones pulmonares (asma, alergias, etc.).

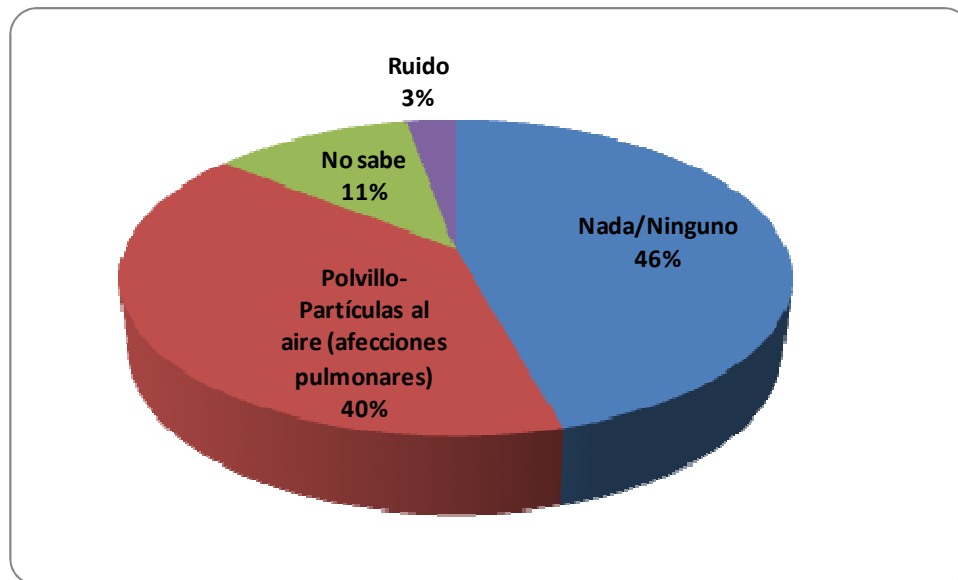


Cuatro entrevistados no saben y uno señaló que habría un incremento en el ruido del área.

Tabla 32 Posibles afectaciones o perjuicios derivados de la ejecución del proyecto

Perjuicios o Afectaciones	Cantidad	%	%Acum
Nada/Ninguno	16	46%	46%
Polvillo-Partículas al aire (afecciones pulmonares)	14	40%	86%
No sabe	4	11%	97%
Ruido	1	3%	100%
Totales:	35	100%	

Global Trends, Inc.



Gráfica 8 Potenciales afectaciones derivadas de la ejecución del proyecto

Aceptación del proyecto en la comunidad

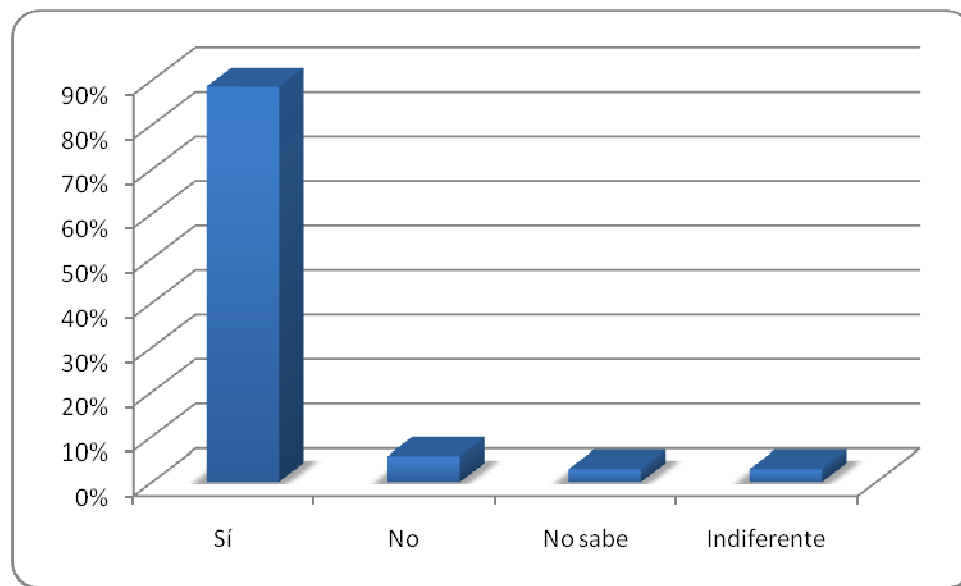
Ante la pregunta definitiva si estaría de acuerdo con el ensamblaje de la planta de molienda de Clínker en el área, nueve por cada diez entrevistados (89%) estaría de acuerdo con la ejecución del proyecto; dos personas (6%) se oponen a la ejecución del proyecto, mientras que otras dos son indiferentes o no saben respuesta alguna.

Tabla 33 Aceptación del proyecto en la comunidad

¿De acuerdo?	Cantidad	%	%Acum
Sí	31	89%	89%
No	2	6%	94%
No sabe	1	3%	97%
Indiferente	1	3%	100%
Totales:	35	100%	



Global Trends, Inc. Mayo 2013.



Gráfica 9 Nivel de aceptación del proyecto por parte de la comunidad cercana

Sugerencias y recomendaciones

Las sugerencias y recomendaciones de los entrevistados básicamente reiteran todas las anteriores opiniones vertidas y se concentran en:

- Empleos: se espera que la instalación de la planta genere empleos a residentes de la comunidad.
- Afectación de la calidad del aire: hay recelo en cuanto a la potencial afectación de la calidad del aire por la liberación de partículas de polvo al ambiente.
- Beneficios a la comunidad: aparte de la empleomanía, se reconoce que la instalación de la planta dinamizará en cierta medida la economía local y aportará fondos al Municipio.
- Precio del cemento: se espera que al tener la planta empacadora cerca, el precio del saco de cemento baje en alguna medida, abaratando los costos de construcción.
- Seguridad industrial: relacionada con el primer punto, hubo comentarios en el sentido de velar por que los niveles de seguridad industrial sean adecuados, para evitar accidentes (derrames de material polvoriento) que afecten al ambiente.



A continuación se enlistan las respuestas de los entrevistados y luego se agrupan conceptualmente.

Tabla 34 Comentarios y sugerencias de los entrevistados

Sugerencias o comentarios	Cantidad
¡Ya la deberían tener acá!	1
Compartir con la comunidad	1
Contaminación del aire	1
Está bien	1
Está bueno el proyecto	1
Evitar los derrames de material	1
Hemos estado pidiendo trabajo	1
inversión para el área que beneficia a la comunidad	1
Más seguridad y protección al ambiente	1
Me gustaría, soy constructor	1
Mientras más oportunidades de trabajo, ¡mejor!	1
Nada / Ninguno	5
No creo que afecte	1
Nos preocupa que haya contaminación (polvos)	1
Oportunidades de trabajo	1
Para que no haya tanta vagancia	1
Precio del saco de cemento	3
Que den empleo	6
Que la instalen lo más distante posible	1
Que le den trabajo a la gente de aquí	2
Que no la hagan	1
Que no sea como la aceitera vegetal que echa humo	1
Que se tomen todas las medidas de seguridad	1
Que venga la inversión	1
Si no afecta	1
Si venden más barato, queda más cerca	1
Tomen la mejor decisión en función de la comunidad	1

**Respuestas abiertas - es posible más de una respuesta por entrevistado*

Tabla 35 Comentarios y sugerencias de los entrevistados (conceptos)

Conceptos	Cantidad
La planta generará empleos para la comunidad	12
La planta contaminará el aire con polvos	7
Proyecto favorable para la comunidad	7
Mejorará el precio local del cemento	5
Nada / Ninguno	5



Atención a la seguridad industrial para evitar derrames, contaminación	2
No cree que haya afectación de la calidad del aire	1

Global Trends, Inc. Mayo 2013.

Perfil demográfico de los entrevistados

A continuación se muestran las variables demográficas que definen el perfil de los entrevistados.

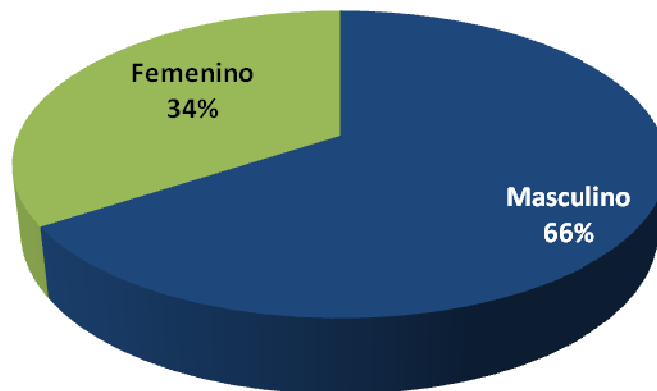
Género

Como se observa en la tabla y gráfico a continuación, la mayoría de los entrevistados son hombres, en proporción de 2/3 a 1/3 con respecto a las mujeres.

Tabla 36 Sexo de los entrevistados

SEXO	Cantidad	%
Masculino	23	66%
Femenino	12	34%
Totales:	35	100%

Global Trends, Inc. Mayo 2013



Gráfica 10 Sexo de los entrevistados

Estado Civil

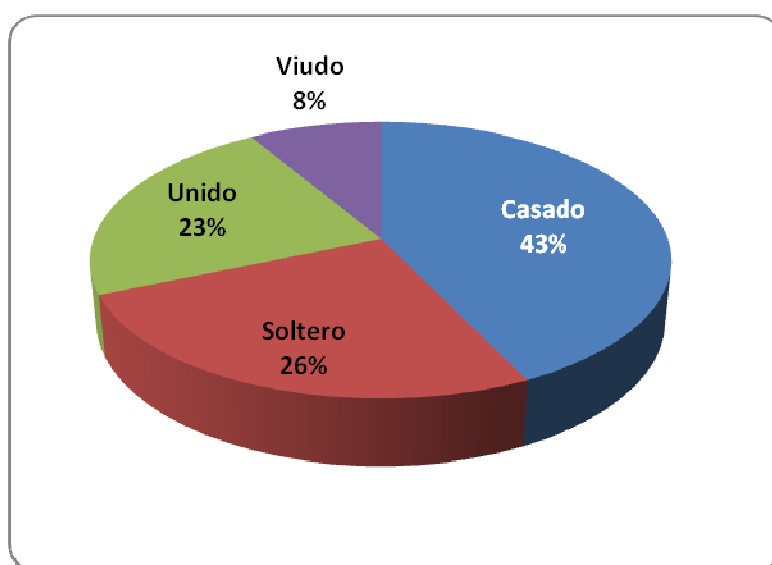
La mayoría de los entrevistados están casados (43%); luego están los solteros (26%) y las personas que viven en condición de *Unión Libre*; tres de los entrevistados se encuentran en condición de viudez (ver tabla y gráficos a continuación).



Tabla 37 Estado Civil

EDOCIVIL	Cantidad	%
Casado	15	43%
Soltero	9	26%
Unido	8	23%
Viudo	3	9%
Totales:	35	100%

Global Trends, Inc. Mayo 2013.



Gráfica 11 Estado Civil de los entrevistados

Edad

Todos los entrevistados son adultos mayores de 20 años (edad del más joven de los encuestados) y la tendencia se encuentra entre 40 a 54 años de edad (ver gráfica).

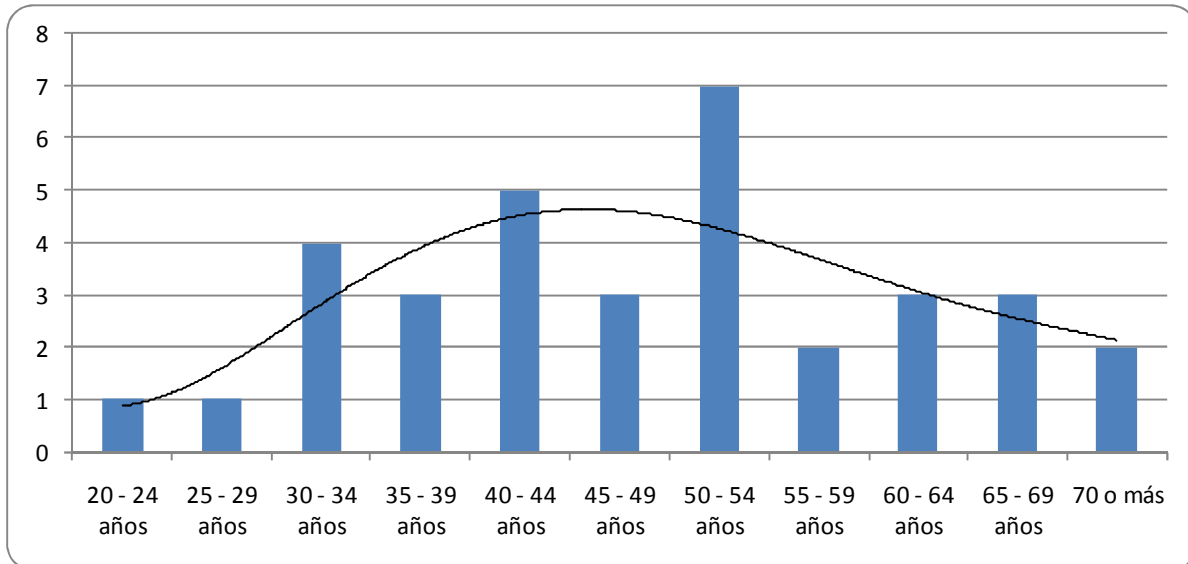
Tabla 38 Rangos de edades de los entrevistados

Rango de Edades	Casos
20 – 24 años	1
25 – 29 años	1
30 – 34 años	4
35 – 39 años	3
40 – 44 años	5
45 – 49 años	3
50 – 54 años	7
55 – 59 años	2
60 – 64 años	3



65 – 69 años	3
70 o más	2
Totales:	34

Global Trends, Inc. Mayo 2013.



Gráfica 12 Perfil de edades de los entrevistados

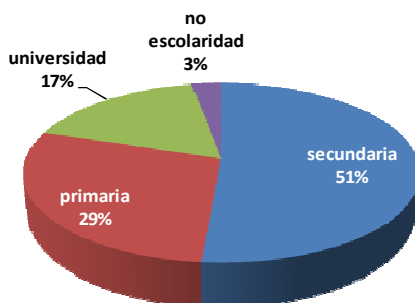
Escolaridad

La mitad de los entrevistados llegaron a bachillerato (51%) y el 29% a educación primaria; sumados se tiene que ocho por cada diez entrevistados posee educación secundaria o primaria únicamente (sólo seis personas son universitarios); una persona manifestó carecer de instrucción alguna (no escolarizada).

Tabla 39 Nivel de escolaridad de los entrevistados

Escolaridad	Cantidad	%	%Acum
secundaria	18	51%	51%
primaria	10	29%	80%
universidad	6	17%	97%
no escolaridad	1	3%	100%
Totales:	35	100%	

Global Trends, Inc. Mayo 2013.



Gráfica 13 Nivel de escolaridad de los entrevistados

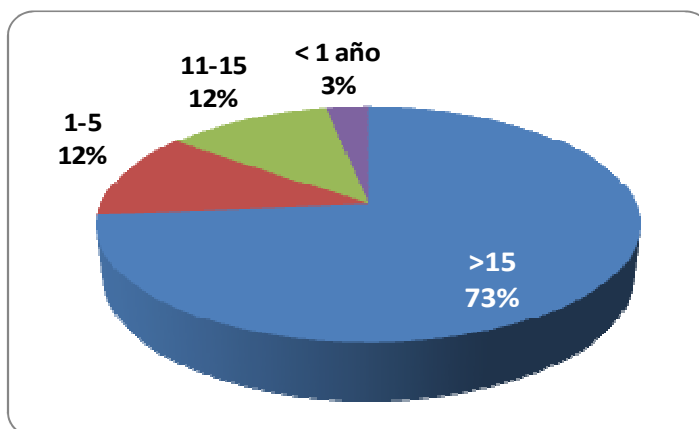
Tiempo de residir o trabajar en la comunidad

Casi $\frac{3}{4}$ partes de los entrevistados tiene más de quince años de residir o trabajar en las comunidades estudiadas (25 personas manifestaron tener toda una vida de vivir en Progreso, Cuervito, El Cedro o Puerto Armuelles; señalaron que han nacido y vivido allí toda su vida). Sólo una persona es un recién llegado, o sea que tiene menos de un año de residir o trabajar en el lugar.

Tabla 40 Tiempo de residencia

Tiempo de Residir	Cantidad	%
>15	25	73.5%
1-5	4	12%
11-15	4	12%
< 1 año	1	3%
Totales:	34	100.0%

Global Trends, Inc. Mayo 2013.



Gráfica 14 Tiempo de residir en la comunidad



8.3.4 Reunión con funcionarios de gobierno

Primeramente se trató de entrevistar al H.R. Omar Navarro, Representante de la Junta Comunal del Corregimiento de Progreso, sin embargo, el día 28 de mayo de 2013 hubo reunión en el Consejo Municipal de Barú y el Honorable no estuvo disponible. No obstante, se entrevistó al Secretario de Relaciones Públicas del Consejo Municipal del Distrito de Barú, Lic. José Félix Delgado, quien señaló lo siguiente:

“En el Corregimiento de Baco se han tenido problemas con una planta de procesar aceite de palma [africana], pues la comunidad se opone por la potencial contaminación del río Chiriquí Viejo – El Municipio de Barú quiere que venga la inversión privada, pero la gente le preocupa la contaminación; Barú tiene todas las condiciones: hay una zona franca, hay un puerto multimodal, pero el agua es vital para la producción [agrícola y pecuaria]. Hay tomas de agua para las potabilizadoras en el río San Bartolo y en Paso Canoa Internacional. Yo les sugiero que vengan acá y presenten el proyecto ante el Consejo [Municipal] para que los Representantes se enteren. También hay una radio emisora, “Radio Mi Preferida”, en Barú que se escucha mucho; pueden usarla como medio de difusión para que la población sepa”.



Fotografía 66 Entrevista con el Secretario del Consejo Municipal del Distrito de Barú



8.3.5 Conclusiones de la Participación Ciudadana

De la participación ciudadana se concluye que el ensamblaje de la planta modular para moler Clínker en la población de Progreso será bienvenida por todos, siempre y cuando no afecte la calidad del aire por liberación de partículas de polvo al aire. Es muy obvio que la contaminación atmosférica es la preocupación principal, y en este sentido prevalece en la mente de la gente aquella imagen de las plantas de producción de cemento antiguas contaminando, liberando polvos, humos, y cubriendo todo a su alrededor con una capa blanquecina de polvo.



Ilustración 27 La contaminación atmosférica con partículas de polvo es la mayor preocupación relacionada con la ejecución del proyecto

Como beneficio se espera además que la planta emplee mano de obra local, con lo cual pueda contribuir a atenuar el desempleo que existe en la región. Otra expectativa de la gente es que con el ensamblaje de la planta se pueda abaratar el saco de cemento, lo cual sería benéfico a los constructores del distrito.

Identificación de conflictos

De esta consulta ciudadana se desprende que tal como está concebido, el proyecto no genera conflictos con la comunidad; empero, dos situaciones podrían degenerar en oposición a la planta de moler Clínker para hacer cemento:

- Que exista afectación de la calidad del aire por polvos o humos
- Que se traiga mano de obra de otras partes del país para ocupar los puestos de trabajo (eventuales o permanentes) que la planta requerirá para su instalación y operación.



8.3.6 Recomendaciones derivadas de la Participación Ciudadana

Se acoge la recomendación expresada por el Secretario del Consejo Municipal del Distrito de Barú en el sentido de solicitar cortesía de sala en una reunión de dicho consejo, para explicar la obra y sus beneficios a los Honorables Representantes de Corregimiento, dado que este proyecto traerá beneficios no sólo al Corregimiento de Progreso, sino al Distrito de Barú como un todo.

A pesar de que el equipo de consultores que ejecutó este Plan de Participación Ciudadana explicó con detalle a las personas entrevistadas el proyecto y sus características, y que además está muy claro en la Volante Informativa que se repartió, se recomienda aclararle a la ciudadanía que el proyecto NO consiste en la instalación de una planta tradicional para fabricar cemento, sino en una molienda del Clínker para manufacturar y empacar el cemento; se debe destacar que no habrá hornos de cocción, chimeneas, ni utilización de agua para ello (el proceso productivo es seco), que el empaclado se hará en un espacio cerrado con muy poca o ninguna liberación de polvos al aire.

Se recomienda en la medida de lo posible contratar a mano de obra local para realizar las tareas de ensamblaje y operación de la planta de molienda de Clínker.



8.4 Sitios históricos, arqueológicos y culturales declarados

El terreno no contiene algún sitio histórico, arqueológico o de valor cultural declarado por la legislación local. Tampoco existe algún Monumento Histórico Nacional declarado por ley. Por requisitos de la normativa panameña se procedió a realizar un Estudio Arqueológico para el área del proyecto en donde los ocho (8) pozos de sondeos excavados en el polígono no arrojaron evidencia alguna de vestigios arqueológicos, y concluyéndose que “*no existen riesgos de afectación de sitios u objetos de valor arqueológico durante la construcción del proyecto*”⁵⁷.

Tradiciones

Entre las tradiciones arraigadas en el quehacer diario del pueblo de Progreso, anualmente se celebra a mediados o finales del mes de agosto la *Fiesta del Arroz*, concordando con la cosecha de este importante grano. Originalmente, esta fiesta contaba de una serie de exposiciones agrícolas propias del área, así como la tradicional barrera de toros. Esta actividad se desarrolló en algunas ocasiones a un costado de la cancha de fútbol. Luego, debido a que en ocasiones le fue cedida esta actividad para que los bomberos recogieran fondos, se desarrollaba a un lado del cuartel de bomberos



Fotografía 67 Fiesta del Arroz en la comunidad de Progreso, Distrito de Barú

Fuente: <http://www.critica.com.pa/archivo/07162007/prov01.html>

⁵⁷ Almanza, Luis. Mayo 2013, “Inspección Arqueológica para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Planta de Cemento”. Página 13.



8.5 Descripción del Paisaje

El paisaje en los alrededores es monótono, consistente básicamente en campos de cultivos, huertos y potreros para ganadería; predominan los terrenos abiertos, cubiertos con hierbas bajas, los cuales se entremezclan con algunos árboles aislados. Al sur, cruzando la carretera se levanta la zona arbolada correspondiente a una plantación de Teca (*Tectona grandis*). No existen elementos del paisaje que por su valor escénico u estético pudiesen inspirar actividades contemplativas y que por tanto, merezcan ser preservados (importante destacar que no hay vista directa al río Chiriquí Viejo desde la carretera a Puerto Armuelles y es necesario caminar hasta la orilla misma del talud para observar este cuerpo de agua).



Fotografía 68 Hierbas bajas de pasto mejorado dominan el paisaje de los alrededores



9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES ESPECÍFICOS

9.1 Análisis de la situación ambiental previa (línea de base) en comparación con las transformaciones del ambiente esperadas

El proyecto de ensamble de una planta de molienda de Clínker para elaborar cemento alterará la línea de base principalmente en cuanto al uso de suelo y el paisaje, al pasar de tener un lugar cubierto por pasto mejorado y árboles dispersos, a un medio construido (silos, planta de producción, estacionamientos, oficinas, etc.).

Importante es destacar que no será necesaria la reubicación de pobladores, viviendas, ni comunidades humanas, como consecuencia de la construcción del proyecto; no se generarán reasentamientos, ni desplazamientos de grupos humanos.

Se considera que la construcción la planta de molienda no generará impactos indirectos, ni acumulativos, ni sinérgicos; únicamente ciertos impactos ambientales negativos puntuales, todos mitigables, que afectarán parcialmente el ambiente, así como riesgos relacionados con la salud y seguridad industrial durante la fase de operación de la planta.



9.2 Identificación de los impactos ambientales específicos

Para identificar los impactos ambientales se llevó a cabo una discusión con los profesionales consultores sobre las posibles afectaciones por cada área temática. Como resultado, se identificaron los impactos ambientales asociados a las fases de construcción y operación que se enlistan en seguida (sin orden jerárquico). Esta lista se organiza en función del *Medio* o *Ambiente* afectado: físico, biótico, socioeconómico y paisajístico.

9.2.1 Ambiente Físico

Nº	Impacto Ambiental	Carácter	Fase	
			Construcción	Operación
1	Cambio en el Uso de Suelo	-	X	
2	Contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios domésticos	-	X	X
3	Aumento del ruido ambiental	-	X	X
4	Deterioro de la calidad del aire por liberación de material particulado (polvos)	-	X	X

9.2.2 Ambiente Biológico

Nº	Impacto Ambiental	Carácter	Fase	
			Construcción	Operación
5	Pérdida de individuos de la flora local	-	X	



9.2.3 Ambiente Socioeconómico

Nº	Impacto Ambiental	Carácter	Fase	
			Construcción	Operación
6	Aumento de tráfico vehicular (maquinaria pesada y particulares) por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles	-	X	X
7	Generación de puestos de trabajo temporales y permanentes durante la construcción y operación	+	X	X
8	Aumento en la demanda local por bienes y servicios para la ejecución del proyecto	+	X	
9	Generación de aportes al Tesoro Nacional y Municipal a través del pago de permisos y tributos	+	X	X

9.2.4 Patrimonio Paisajístico

Nº	Impacto Ambiental	Carácter
10	Cambio en el paisaje: de un entorno rural (pastizales y árboles aislados) a uno de medio construido – Impacto visual.	—

Para la caracterización y jerarquización de los impactos ambientales⁵⁸ se utilizó el método sugerido por el autor Vicente Conesa Fernández-Vítora⁵⁹ denominado *Matriz de Importancia*; luego de realizar la evaluación cualitativa se procedió a generar la matriz, señalando los efectos de una acción sobre un factor ambiental considerado, para finalmente ponderarlos. A continuación se presenta la evaluación de los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto:

⁵⁸ Los riesgos ambientales son valorados y evaluados en el siguiente apartado.

⁵⁹ Conesa, Vicente. “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, capítulo 4. Madrid, 1997.



Tabla 41 Caracterización de los Impactos Ambientales generados por el proyecto

MEDIO IMPACTADO	FACTOR	Nº	IMPACTO AMBIENTAL	TIPOLOGÍA DEL IMPACTO											Carácter	Etapa del Proyecto	
				Carácter del Impacto	Intensidad (I)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Efecto (EF)	Momento (MO)	Acumulación (AC)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Perioricidad (PR)			Valor de Importancia (IM)
				Negativo - / Positivo +	Total(12); MuyAlta(8); Alta(4); Media(2); Baja(1)	Puntal(1); Parcial(2); Extensa(3); Total(4); Crítica(+4)	Sin sinérgico(1); Sinérgico(2); Muy sinérgico(4)	Temporal(1); Temporal(2) 1<=5 años; Persistente(3) >5años y <10 años; Permanente(4)>10años	Indirecto (1); Directo (4)	Único(4); Inmediato(4); A medio término(2); a largo término (1)	Simple(1); Acumulativo (4)	Inmediata(1); Recuperable a mediano plazo (2); mitigable (4) e Irrecuperable (8)	Corto Plazo(1); Mediano Plazo (2); Largo plazo (3); Irreversible (4)	Irregular, aperiódico o discontinuo (1); periódico (2), Continuo (4)			Compatible(25); Moderado >25 y <50; Severo >50 y <75; Crítico >75
1. Medio Físico	Suelo	1	Cambio en el Uso de Suelo	-	4	2	1	3	4	4	1	2	2	4	37	Moderado	Ensamblaje
		2	Contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios domésticos	-	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	19	Compatible	Ensamblaje/Operación
	Atmósfera	3	Aumento del ruido ambiental	-	2	2	1	3	4	4	1	1	1	1	26	Moderado	Ensamblaje/Operación
		4	Deterioro de la calidad del aire por liberación de material particulado (polvos)	-	1	1	1	3	4	4	1	1	1	1	21	Compatible	Operación
2. Medio Biótico	Flora	5	Pérdida de individuos de la flora local	-	1	2	1	4	4	4	1	4	3	1	29	Moderado	Ensamblaje
3. Medio Socioeconómico	Infraestructura pública	6	Aumento de tráfico vehicular (maquinaria pesada y particulares) por la carretera Paso Canoas - Puerto Armuelles	-	2	2	1	3	4	2	1	1	1	1	24	Compatible	Ensamblaje/Operación
	Población	7	Generación de puestos de trabajo temporales y permanentes durante la construcción y operación	+	Impacto Positivo (se potencia)												Ensamblaje/Operación
	Economía	8	Aumento en la demanda local por bienes y servicios para la ejecución del proyecto	+	Impacto Positivo (se potencia)												Ensamblaje/Operación
		9	Generación de aportes al Tesoro Nacional y Municipal a través del pago de permisos y tributos	+	Impacto Positivo (se potencia)												Ensamblaje/Operación
	Paisaje	10	Cambio en el paisaje: de un entorno rural (pastizales y árboles aislados) a uno de medio construido	-	4	3	1	3	4	4	1	2	2	4	39	Moderado	Ensamblaje

Global Trends, Inc. Mayo 2013. Metodología de valoración de impactos ambientales de Vicente Conesa.



Análisis de los impactos identificados

Como se observa en las Tablas 42 y 43, el resultado de la matriz indica que de los siete (7) impactos ambientales adversos (los impactos positivos no se califican; por el contrario se espera potenciarlos en lo posible) asociados a la ejecución del proyecto, cuatro (4) son *Moderados* y tres (3) resultaron *Compatibles* con la actividad.

Cambio en el paisaje (Impacto Visual): el proyecto se construirá sobre un terreno actualmente cubierto por hierbas bajas (pasto mejorado) y salpicado de algunos árboles. Los terrenos de los alrededores muestran similar conformación, son campos abiertos dedicados al cultivo de arroz, hortalizas o ganadería. La planta para moler Clínker, aunque de modestas dimensiones, necesariamente introducirá un elemento disonante, muy visible, dentro de ese entorno rural. No obstante, este cambio en el paisaje se considera mitigable a mediano plazo, por cuanto es posible sembrar árboles y arbustos de valor ornamental contiguos a la carretera y crear una barrera visual (y paisajística) entre el observador y la planta de molienda.

Cambio en el Uso de Suelo: guarda relación con el impacto previo; se utilizará una finca anteriormente dedicada a la cría de ganado y siembra de cultivos, a una actividad industrial. Este impacto no es mitigable, aunque sí reversible a corto plazo. Esta planta para moler Clínker y fabricar cemento es de tipo modular (sus componentes vienen en siete contenedores de 40 pies), con un diseño patentado que permite ensamblar y desarmar toda la instalación en poco tiempo. La idea es proveer a la planta de la movilidad para “seguir” a los clientes adonde éstos vayan. De tal manera que es posible revertir este uso de suelo al anterior, o cambiarle a otro uso con relativa facilidad.

Pérdida de árboles: Al momento de realizar este estudio no se había determinado con exactitud si la fila de árboles que conforman la *cerca viva* del perímetro se preservaría o no. Existe la posibilidad de eliminar dichos árboles y construir en su lugar una cerca de bloques y/o malla de ciclón. De lo que sí se tiene certeza es que dependiendo del emplazamiento final, será necesario talar algunos árboles que se encuentran dentro del terreno. No obstante, como se vio en la descripción de Flora (ver Capítulo 7) se trata de individuos jóvenes, de especies comunes en la campiña interiorana. Este impacto es compensable siguiendo lo que indica la Ley Forestal de 1994.



Aumento del ruido ambiental: Como se indicó en la descripción del Medio Físico (Capítulo 6), el ruido en el área proviene primordialmente del tránsito vehicular que circula por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles; ese flujo de automóviles es intermitente y en general, se afirma que el lugar es tranquilo. En alguna medida el ensamble de la planta y las actividades productivas de la misma aumentarán la presión sonora en el sitio (como se vio en la descripción del proyecto, el molino de bolas puede generar una Presión Sonora de 105 dB(A) a un metro de distancia). No obstante, este impacto es reducible y atenuable mediante la aplicación de medidas específicas (ver Capítulo 10 – Plan de Manejo Ambiental), si se llegase a sobrepasar los límites de presión sonora (L_{eq}) máximos que establece la normativa panameña.

Aumento del tráfico vehicular: El ensamble de la planta primero y luego sus operaciones productivas y de comercialización producirán un aumento de vehículos (especialmente camiones de carga de materia prima, insumos y producto terminado) circulando por la carretera existente. Sin embargo, dicha vía dista de estar saturada (congestionada) y más bien, el tráfico de automóviles es esporádico e intermitente. Este impacto no es mitigable, sin embargo, no se considera que el número adicional de vehículos al área vaya a crear congestionamientos e inconvenientes mayores a los demás conductores (el área de estacionamiento de proveedores y clientes estará completamente dentro de los predios de la planta). Además, recientemente el gobierno central anunció un proyecto para ensanchar la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles a cuatro carriles, con lo cual, el aumento del tráfico vehicular que generará la planta de molienda pasaría a ser irrelevante.

Deterioro de la calidad del aire por liberación de polvos: La liberación de material particulado se produce primordialmente en los puntos de transporte (carga y descarga de camiones, y bandas transportadoras), a la salida del almacén de Clínter, en el molino triturador y durante el llenado de los sacos con cemento (ensacado). Este impacto es mitigable debido a que las actividades del proceso productivo se realizan casi todas en espacios confinados (dentro de contenedores), en ambientes de presión negativa, utilizando en las salidas de ductos y tomas de aire filtros o bolsas filtradoras de tela, de dos metros de diámetro que atrapan el polvo.



Dicho filtro es totalmente hermético y el fabricante de la planta⁶⁰ señala que el material utilizado para el filtrado del polvo garantiza una emisión al ambiente, fuera de la instalación menor a 10 mg/m^3 Normal, lo cual cumple con los estándares internacionales⁶¹. La planta dispone de filtros de desempolvado en aquellos puntos donde la generación de polvo es mayor, evitando la contaminación ambiental y devolviéndolo al proceso. Estos filtros también garantizan una emisión de polvos al ambiente de un máximo de 10 mg/Nm^3 .

De tal forma que se espera que las emisiones fugitivas de polvo provengan mayormente de la alimentación del Clínker como materia prima y del estibado manual de sacos de cemento a los camiones (por darse el caso, un saco que se caiga y se rompa), y en todo caso se espera que afecten de forma mínima al ámbito local, a pocos metros de la fuente generadora y de manera puntual.

Contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios domésticos: Tanto durante el ensamble de la planta de molienda, como durante su operación se generarán desechos sólidos (por ejemplo, listones de madera, plásticos, cartones, los sacos de papel) y desperdicios de tipo domésticos (latas, envases plásticos, botellas, cartones, papeles, etc.) que contaminarán el suelo si no son manejados adecuadamente. Este impacto es evitable mediante un adecuado programa de manejo de desechos y un estricto control de su cumplimiento.

⁶⁰ <http://www.cemengal.com/plugandgrind.htm>

⁶¹ La Unión Europea establece como límite máximo para plantas cementeras una concentración de polvo total (Particulate Material: PM) de 30 mg/m^3 N; en la India el límite es de $< 50 \text{ mg/m}^3$ N para polvo suspendido y 150 mg/m^3 N para PM, aplicable a plantas nuevas; en China es de 150 mg/m^3 N para PM. http://www.wbcsd.ch/web/projects/cement/tf3/final_report10.pdf



Tabla 42 Jerarquía de los impactos ambientales identificados para el proyecto

Nº	IMPACTO AMBIENTAL	TIPOLOGÍA DEL IMPACTO												Importancia
		CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR	IM	
10	Cambio en el paisaje: de un entorno rural (pastizales y árboles aislados) a uno de medio construido	-	4	3	1	3	4	4	1	2	2	4	39	Moderado
1	Cambio en el Uso de Suelo	-	4	2	1	3	4	4	1	2	2	4	37	Moderado
5	Pérdida de individuos de la flora local	-	1	2	1	4	4	4	1	4	3	1	29	Moderado
3	Aumento del ruido ambiental	-	2	2	1	3	4	4	1	1	1	1	26	Moderado
6	Aumento de tráfico vehicular (maquinaria pesada y particulares) por la carretera Paso Canoas - Puerto Armuelles	-	2	2	1	3	4	2	1	1	1	1	24	Compatible
4	Deterioro de la calidad del aire por liberación de material particulado (polvos)	-	1	1	1	3	4	4	1	1	1	1	21	Compatible
2	Contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios domésticos	-	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	19	Compatible

Global Trends, Inc. Mayo 2013. Metodología de valoración de impactos ambientales de Vicente Conesa



9.2.5 Identificación y evaluación de Riesgos

El *riesgo* es la probabilidad de que una amenaza se materialice en un desastre (siempre lleva implícita la posibilidad de una pérdida material, daño o lesión al ser humano), a diferencia de los impactos, cuyos efectos se generarán con certeza en mayor o menor grado. Siendo así, los riesgos deben ser evaluados de acuerdo a una metodología propia y por ello no son valorados en la *Matriz de Importancia*, la cual es específica para categorizar impactos ambientales.

Al igual que en el caso previo (impactos) el primer paso es la identificación de los riesgos ambientales asociados a la instalación la planta de molienda de Clínker para elaborar cemento. Se aplicó la misma dinámica entre los consultores y se establecieron los siguientes ocho (8) riesgos:

9. Deterioro de la salud de los trabajadores en el tiempo por exposición a elementos externos (ruido y polvos)
10. Accidentes laborales (durante el ensamblaje y operación de la planta)
11. Accidentes de tránsito (fases de ensamblaje y operación)
12. Contagio de enfermedades en el puesto de trabajo (fases de ensamblaje y operación)
13. Contaminación de suelos y aguas por derrames de hidrocarburos (fase de operación)
14. Incendios (fase de operación)
15. Comisión de hechos delictivos (hurtos y robos) - (fases de ensamblaje y operación)
16. Inundación de la planta por crecida del río Chiriquí Viejo (fases de ensamblaje y operación)

Estos riesgos se minimizarán atendiendo los procedimientos contenidos en el Plan de Prevención de Riesgos (Capítulo 10 – Sección 10.6).



Caracterización de Riesgos

Para el análisis de los riesgos a la salud humana y al ambiente asociados al proyecto se procedió de acuerdo a la metodología establecida en el “*Curso de Auditoría Ambiental basado en el Decreto Ejecutivo N°57 del 10 de Agosto de 2004*” del año 2005, dictado por ITS Consultores y financiado por la Autoridad Nacional del Ambiente [ANAM], el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro Nacional de Producción más Limpia de Panamá (CNP+L) del Consejo Nacional de la Empresa Privada (CoNEP), en el marco del proyecto “*Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación Empresarial en la Producción Más Limpia*”. Ver Sección 9.3.2. - Metodologías usadas.

La tabla a continuación presenta los resultados de la jerarquización de los riesgos identificados para el proyecto..



Tabla 43 Caracterización y jerarquización de los riesgos

Nº	RIESGO	CONSECUENCIAS		PROBABILIDAD		Puntaje	NIVEL DEL RIESGO
		Consecuencia al Ambiente	Afectación a la Salud humana	Ocurrencia	Frecuencia		
		A	B	C	D		
1	Deterioro de la salud en el tiempo por exposición laboral a ruidos y polvos	0	4	5	5	40	Medio bajo
2	Accidentes laborales	1	4	3	4	35	Medio bajo
3	Accidentes de tránsito	1	4	3	4	35	Medio bajo
4	Riesgo de contagio de enfermedades en el puesto de trabajo	0	3	5	3	24	Bajo
5	Contaminación de las aguas con hidrocarburos	4	2	2	2	24	Bajo
6	Incendio de la planta	2	4	2	1	18	Muy bajo
7	Hurtos y robos	0	4	2	2	16	Muy bajo
8	Inundación de la planta por crecida del río Chiriquí Viejo	1	2	1	2	9	Muy bajo

Global Trends, Inc. Mayo 2013.



Análisis de los riesgos ambientales

Como se puede observar en la tabla precedente, se tienen tres (3) riesgos de carácter *Medio Bajo*, dos (2) *Bajos* y tres (3) *Muy Bajos*, con lo cual se puede concluir que los riesgos a la salud humana y el ambiente asociados al ensamblaje de la planta de molienda de Clínker son más bien bajos, ya que no se cuantificaron riesgos extremos, muy altos, altos o medio altos. A continuación se hace una explicación de cada riesgo identificado. Las medidas de prevención correspondientes se estudian a profundidad en el Capítulo 10, Sección 10.6 “Plan de Prevención de Riesgos”:

Deterioro de la salud en el tiempo por exposición laboral a ruidos y polvos: Como se observa en la Tabla 44, el deterioro de la salud de los trabajadores en el tiempo por exposición en sus puestos de trabajo a ruidos y polvos, así como accidentes laborales constituyen los riesgos de mayor consideración. Sin embargo, vale señalar que tanto el ruido laboral como la concentración de polvos en el trabajo están normados por la legislación panameña:

- El Reglamento Técnico **DGNTI-COPANIT 44-2000**, Higiene y Seguridad Industrial, “*Condiciones de Higiene y Seguridad en ambientes de trabajo donde se generen ruidos*” establece en su Sección 7 Anexo Normativo, Tabla N°1, la exposición máxima de ruido (dosis) durante una jornada de ocho (8) horas que es de 85 dB(A); también señala la duración máxima a la que puede exponerse un trabajador en función del nivel de ruido (a más presión sonora, menor duración)..
- El Reglamento Técnico **DGNTI-COPANIT 43-2001**, “*Para el Control de la Contaminación Atmosférica en Ambientes de Trabajo Producida por Sustancias Químicas*”, establece en la Tabla N°2 una Concentración Ponderada en el Tiempo (CPT) de polvos (partículas de ninguna manera reguladas o Polvos Totales) máxima de 10 mg/m³ durante ocho (8) horas de exposición, o una Concentración para Exposición de Corto Tiempo (CCT) de 15 mg/m³ por 15 minutos.



Accidentes laborales: El que se produzcan accidentes de trabajo en la ejecución del proyecto es el segundo de los riesgos de mayor relevancia asociados a la planta. Este riesgo se minimiza considerablemente al implantar las medidas correspondientes de prevención (como por ejemplo: uso obligatorio de los Equipos de Protección Personal (EPP), capacitación, señalización, mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos, entre otros); no obstante, los accidentes podrían ocurrir, con la consecuencia de pérdidas de días de trabajo por incapacidad, incapacidades permanentes e inclusive, trágicamente el deceso de trabajadores.

Accidentes de tránsito: Por otra parte, las cifras indican que 35 mil 303 personas se vieron involucradas en accidentes vehiculares en Panamá en el año 2007; 36 mil 706, contabilizadas para el año 2008; 29,472 para el año 2011 y 36,082 (casi 100 cada día) para el 2012 pasado⁶². Entonces, con la circulación de equipos y vehículos de carga se incrementa el riesgo de colisiones de tránsito o atropellos⁶³ por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles.

Riesgo de contagio de enfermedades en el puesto de trabajo: Relacionado con la salud ocupacional se tiene también otro riesgo laboral que es la posibilidad de transmisión de enfermedades (contagio) entre los trabajadores durante la etapa de ensamblaje de la planta y operación; es muy común en Panamá el surgimiento de “*brote*s” epidémicos, con enfermedades como el resfriado común o la influenza, dengue, conjuntivitis, etc., especialmente durante los cambios de temporada climática (lluvias y sequía); se trata de enfermedades incapacitantes, las cuales causan días perdidos y molestias a los enfermos.

Contaminación de las aguas con hidrocarburos: También la posibilidad de contaminación del suelo y las aguas por derrames de hidrocarburos (esto es por fugas cuantificables de aceites y combustibles) es un riesgo presente. El aceite, lubricantes y/o los combustibles que utilizan los motores de combustión interna, al caer al suelo lo contaminan, y al ser arrastrados por las lluvias al cuerpo de agua más cercano (río Chiriquí Viejo), pueden también contaminar

⁶² Datos de la Dirección de Operaciones de Tránsito de Panamá. 2009. <http://www.transito.gob.pa/>

⁶³ 159 víctimas fatales se dieron producto de atropellos, en su mayoría reportados en las provincias de Panamá, Chiriquí, Colón y Coclé. <http://www.panamaamerica.com.pa/notas/1413388-el-ano-2012-cerro-422-victimas-fatales-accidentes-transito>



manglares, playas, acuíferos, etc. Su almacenamiento y manejo deberá estar sujeto a buenas prácticas y a las normas locales.

Incendio de la planta: Que se suscite un incendio en las instalaciones es un riesgo muy bajo también, sin embargo vale recordar que como todo riesgo, la reducción de probabilidades está directamente relacionada a la aplicación de buenas prácticas, la revisión de los factores de riesgo de incendios y el entrenamiento para prevención de éstos.

Hurtos y robos: El riesgo de ser víctimas de un hecho delictivo o de sufrir hurto o robo de materiales e insumos en la obra, aunque bajo, no es de pasar por alto, toda vez que el país está sufriendo una exacerbación de la delincuencia común y del crimen organizado. Este riesgo se minimiza con la adecuada acción preventiva de seguridad y vigilancia en el lugar, así como los controles administrativos de los inventarios del producto terminado, los equipos y materiales.

Inundación de la planta por crecida del río Chiriquí Viejo: los lugareños afirman haber visto crecidas del río Chiriquí Viejo en las que las aguas del enfurecido cuerpo de agua llegan muy cerca del borde del talud; el Estudio Hidrológico – Hidráulico⁶⁴ indicó que por las alturas expuestas por el talud del terreno, este hecho es muy poco probable, por lo que el riesgo de una inundación de las instalaciones por una avenida del río es categorizado como *muy bajo*, e implantando las medidas de prevención pertinentes, se materializaría sólo como producto de un hecho climático catastrófico e impredecible.

⁶⁴ Ver Estudio Hidrológico-Hidráulico en la sección de Anexos.



9.3 Metodologías usadas para la caracterización de los impactos (naturaleza de la acción emprendida / variables ambientales afectadas / características ambientales del área de influencia involucrada)

Para la evaluación de los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto, se utilizó una matriz de doble entrada conocida como *Matriz de Importancia* de Vicente Conesa. A continuación se explica su metodología.

9.3.1 Metodología de Evaluación de la Matriz de Importancia⁶⁵

En la matriz se enlistan los impactos ambientales previamente identificados; después se procede a calificar cada uno con bases a los siguientes criterios:

- **Carácter del impacto (CI):** se refiere al efecto beneficioso (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.
- **Intensidad del impacto (I):** representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa. Total (12); Muy alta (8); alta (4); media (2); baja (1).
- **Extensión del impacto (E):** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Puntual (1); Parcial (2); Extensa (3); Total (4) y Crítica (+4).
- **Sinergia (SI):** este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado. Sin sinergismo (1); sinérgico (2); y muy sinérgico (4).
- **Persistencia (PE):** refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición. Fugaz (1) si dura menos de un año; temporal (2) si se estima entre 1 y 5 años; persistente (3) si va de 5 a 10 años; y permanente (4) para duraciones mayores a 10 años.
- **Efecto (EF):** se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto. Indirecto (1); Directo (4).
- **Momento del impacto (MO):** alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental. Crítico (+4); Inmediato (4); a medio término (2); a largo término (1).

⁶⁵ Conesa, Vicente. “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental”, capítulo 4. Madrid, 1997.



- **Acumulación (AC):** este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Simple (1); Acumulativo (4).
- **Recuperabilidad (MC):** se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto. Recuperable de manera inmediata (1); Recuperable a mediano plazo (2); Mitigable (4); e Irrecuperable (8).
- **Reversibilidad (RV):** hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales. Es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales. Corto plazo (1); mediano plazo (2); largo plazo (3); irreversible (4).
- **Periodicidad (PR):** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. Irregular o aperiódico o discontinuo (1); Periódico (2); continuo (4).

La valoración cuantitativa del impacto, **Importancia del efecto (IM)**, se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente y su expresión es la siguiente:

$$IM = [3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la clasificación del impacto. El mismo se obtiene partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto (ver Tabla 44). Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **COMPATIBLE (CO)**. Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**. Cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **SEVERO (S)**. Por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRITICO (C)**.

Tabla 44 Valoraciones de la Matriz de Importancia

Valor Mínimo	Valor Máximo	Importancia del impacto (IM)
> 75		Crítico (C)
50	75	Severo (S)
25	50	Moderado (M)
0	< 25	Compatible (CO)



La tabla a continuación recoge los valores que pueden alcanzar las variables de la matriz:

Tabla 45 Valores de la Matriz de Importancia

Naturaleza Impacto beneficioso (+) Impacto perjudicial (-)	Intensidad (I) Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy Alta 8 Total 12
Extensión (E) Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica + (4)	Momento (MO) Largo plazo 1 Medio Plazo 2 Inmediato 4 Crítico +(4)
Persistencia (PE) Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4	Reversibilidad (RV) Corto Plazo 1 Medio Plazo 2 Irreversible 4
Sinergia (SI) Sin sinergismo 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4	Acumulación (AC) Simple 1 Acumulativo 4
Efecto (EF) Indirecto 1 Directo 4	Periodicidad (PR) Irregular o aperiódico y discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
Recuperabilidad (MC) Recuperable de manera inmediata 1 Recuperable a mediano plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	Importancia (Imp) $Imp = +/- (3 I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$

9.3.2 Metodología de Evaluación de Riesgos

El riesgo es cuantificado matemáticamente gracias al producto de dos variables: probabilidad de que ocurra el incidente y su consecuencia ambiental y humana, es decir:

$$\text{Riesgo} = (\text{Consecuencias al ambiente y salud humana}) \times (\text{probabilidad del evento})$$

$$\text{RIESGO} = [A + B] \times [C + D]$$

Donde A, B, C y D se valoran de acuerdo a las siguientes escalas:



(A) Consecuencias al ambiente:

A = 0 No hay impacto

A = 1 Impacto mínimo e inmediatamente remediable

A = 2 Daño reversible y a corto plazo (directo)

A = 3 Daño reversible y a corto plazo (indirecto)

A = 4 Daño significativo al ambiente con impactos indirectos y/o el aspecto está regulado

(B) Consecuencias sobre el ser humano:

B = 0 No hay riesgo a la salud o la seguridad humanas

B = 1 Riesgo menor a la salud o a la seguridad, heridas leves sin días perdidos, primeros auxilios

B = 2 Riesgo medio a la salud o la seguridad, heridas no graves con días perdidos

B = 3 Riesgo alto a la salud o la seguridad, lesiones graves con días perdidos

B = 4 Riesgo muy serio a la salud o la seguridad, posibles muertes o pérdidas de miembros o sentidos y/o el riesgo está regulado

La probabilidad del evento viene determinada por el producto de la *ocurrencia* y la *frecuencia* con que se realiza la actividad asociada al riesgo:

(C) Ocurrencia:

C = 1 La ocurrencia sólo es posible como resultado de un desastre natural severo u otro evento catastrófico

C = 2 La ocurrencia puede resultar de un accidente serio o una falla predecible

C = 3 La ocurrencia es posible como resultado de una accidente que se puede anticipar o una falla o por condiciones anormales de trabajo

C = 4 La ocurrencia puede ser causada por un accidente menor, falta de entrenamiento, error involuntario o mantenimiento inadecuado del equipo

C = 5 Puede ocurrir en condiciones normales

**(D) Frecuencia de la actividad asociada al riesgo:**

D = 1 Rara vez ocurre, pero se puede dar

D = 2 Ocasionalmente, varias veces al año, pero menos de una vez por mes

D = 3 Periódicamente, semanalmente a una vez por mes

D = 4 Una vez por día a varias veces por semana

D = 5 Varias veces al día

Una vez asignados los valores para los factores (A, B, C y D) y hechos los cálculos matemáticos, la magnitud de riesgo viene establecida por la siguiente escala de interpretación del riesgo:

Tabla 46 Escala de evaluación del riesgo
Escala del Riesgo Descripción

71 - 80	Riesgo Extremo
61 - 70	Riesgo Muy Alto
51 - 60	Riesgo Alto
41 - 50	Riesgo Medio Alto
31 - 40	Riesgo Medio bajo
21 - 30	Riesgo Bajo
11 - 20	Riesgo Muy Bajo
0 - 10	Riesgo Inexistente

Fuente: ITS Consultores, BID, CoNEP y ANAM. 2005.



9.4 *Análisis de los impactos sociales y económicos a la comunidad producidos por el proyecto*

El ensamblaje de la planta de molienda de Clínker para elaborar cemento traerá consigo múltiples impactos sociales y económicos de mucho beneficio para la comunidad residente en el Corregimiento de Progreso, en particular, y al Distrito de Barú en general. Los impactos sociales positivos más importantes son:

- Se generarán puestos de trabajo temporales para el ensamblaje de la planta y algunos permanentes durante su operación. Esto es positivo para una región que presenta altos niveles de desocupación, como es la región de Barú.
- Aportes económicos al Municipio de Barú por concepto de pago de impuestos (Permiso de Construcción, de Operación y otros).
- Aportes económicos al Tesoro Nacional por concepto de pago de tributos nacionales (por ejemplo el 7% ITBMS).
- Dinamización de la economía regional a través de la inyección de dinero que significa la adquisición de bienes y la contratación de servicios para un proyecto millonario.
- Oportunidad de creación de pequeñas y medianas empresas conexas (nuevos distribuidores de cemento, transportistas de carga, fondas para expendio de alimentos, constructores, etc.).
- Disponibilidad inmediata de sacos de cemento, quizás a un menor precio que al cual se comercializa en la actualidad. De darse un abaratamiento en el precio del cemento, esto influenciaría positivamente dentro de toda la estructura de costos de los proyectos de construcción locales (el cemento es el componente básico para construir).

La planta se ensamblará en un lugar apartado a 1.5 Km de las casas y residencias de la comunidad de Progreso, por lo que se espera que ésta no afecte en lo más mínimo al poblado; sin embargo, al mismo tiempo estará cerca para aquellos trabajadores que (se espera) sean empleados para trabajar; no será necesario el desplazamiento, asentamiento o reubicación de comunidad humana alguna, ni alteración significativa del estilo de vida y costumbres prevalecientes en los alrededores.



No obstante, con respecto a un posible impacto negativo, existe la posibilidad que la Sra. Denis María Guerra, vecina que colinda por el lado Este del polígono pudiese verse afectada por un incremento en el ruido ambiental y/o la presencia de material particulado en el aire. Esta posibilidad se puede hacer realidad dependiendo del emplazamiento final que se escoja dentro del lote de terreno (si se ensambla la planta muy cerca de su vivienda).

Haciendo esta salvedad, es posible asumir que el proyecto de molienda modular de Clínker para elaborar cemento traerá beneficios sociales y económicos a la comunidad de Progreso y al Distrito de Barú, sin perjuicios o afectaciones.



10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental (PMA), establece de forma ordenada y detallada las medidas y acciones requeridas para prevenir, mitigar, atenuar, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos asociados a la ejecución del proyecto e identificados previamente. Dichas medidas consideran los aspectos ambientales del área de influencia del proyecto y el efecto que el mismo introduce en el entorno físico, biológico, socioeconómico y paisajístico de esa área de influencia. También se consideran las acciones tendientes a prevenir los riesgos asociados a la construcción de esta obra civil (sección 10.6) y el Plan de Contingencia (sección 10.9) con las acciones a tomar en caso de una eventualidad.

10.1 Descripción de Medidas de Mitigación Específicas

A continuación se detallan las medidas de prevención, control, mitigación y compensación que garantizarán la factibilidad ambiental de la obra, al atenuar los impactos que el proyecto provocará sobre el ambiente.

10.1.1 Medidas para el Ambiente Físico

Control sobre el cambio en el Uso de Suelo

El cambio en el uso del suelo no es mitigable (a menos que se desista de ejecutar el proyecto, obviamente); no obstante, la planta para moler Clínker, por ser modular, se puede dismantelar con facilidad en muy poco tiempo, además para su ensamblaje se requerirán muy pocas (si algunas) obras civiles, por lo que el suelo podría destinarse a otros usos (incluyendo el agrícola y pecuario) en un corto plazo.

Control de la contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios domésticos

Se sabe que los desechos sólidos generados durante la etapa de ensamblaje de la planta estarán compuestos en su mayoría por restos vegetales (producto de la tala), retazos y sobrantes de materiales (tablones de madera, plásticos, envoltorios de cartón, metales, pinturas y disolventes, en pequeñas cantidades, etc.), así como desperdicios domésticos comunes generados por los trabajadores. Durante la operación también se generarán desechos sólidos (como bolsas de papel rotas) y basuras comunes.



Para prevenir la contaminación del suelo con desechos sólidos se deberán aplicar las siguientes medidas:

- Disponer adecuadamente de la materia vegetal, la basura orgánica y el suelo generados durante la limpieza de la capa vegetal en el vertedero de Chuchupate, Progreso, o establecer escombreras en los sitios autorizados por la autoridad ambiental (ANAM).
- Contar con suficientes recipientes para depositar las basuras y desperdicios comunes, con capacidad (55 galones como mínimo), perforados en el fondo (para evitar la acumulación de agua), rotulados y provistos de tapa rígida; se colocará una bolsa plástica resistente adentro.
- Firmar contrato por servicios de recolección de desperdicios domésticos con la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L.
- Separar los desechos de valor comercial (primordialmente metales ferrosos y no ferrosos, vidrios, papeles y cartones) / venderles a las recicladoras o donar a la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L.
- Reusar las maderas y los tablonés de embalaje de la planta o disponer como desecho orgánico la madera inservible en el vertedero de Chuchupate, en Progreso.
- Desechos y desperdicios no biodegradables, no reusables, ni reciclables, colocar en un camión de volquete y disponer en el vertedero de Chuchupate, en Progreso.
- Llevar a cabo con regularidad jornadas de limpieza del proyecto / Cultivar el orden y la limpieza dentro del proyecto.
- Colocar letreros indicativos de la necesidad de colocar los desperdicios en los recipientes destinados para ese fin.



Fotografía 69 Letrero indicativo / tanque plástico para colocar los desperdicios

Atenuación del aumento del ruido ambiental

La planta de molienda de Clínker contiene una serie de equipos y componentes industriales (ventiladores, compresores, generadores, molino de bolas, cintas sin fin, etc.) que generan ruido; asociados al funcionamiento de la planta está el movimiento de camiones de carga y maquinaria pesada, lo cual aumenta asimismo la presión sonora. Las siguientes medidas están enfocadas a atenuar el aumento en el ruido ambiental del lugar:

- Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada y los camiones de carga.
- Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas.
- Confinar los equipos ruidosos (como el molino de bolas).
- Erigir una berma (de ser necesario) muro o barrera física hecha de concreto y con la altura necesaria para reducir la propagación de las ondas sonoras a los alrededores.



- Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°306 de 04 de septiembre de 2002, *“Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales”*.
- Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°01 de 15 de enero de 2004 del MINSA, *“Por el cual se determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales”*.

Control en el deterioro de la calidad del aire por liberación de polvos

Las emisiones fugitivas de polvo podrán ser controladas con las acciones de mitigación siguientes:

- Reemplazar los filtros de mangas y de desempolvado cuando éstos hayan cumplido con su vida útil o con la periodicidad que establezca el fabricante.
- Proteger contra el viento los amontonamientos de materia prima e insumos al aire libre (si aplica).
- Realizar jornadas de limpieza y mantenimiento periódicas de las instalaciones retirando el polvo con una aspiradora.
- Rociar con agua la superficie del estacionamiento al menos tres veces al día durante la estación seca o durante largos períodos sin lluvias en la estación lluviosa.
- Proveer a los camiones que transporten la materia prima (Clínter) con un vagón de carga cerrado o en su defecto, contar con una lona cobertera que se pueda amarrar fijamente a los costados del camión, para evitar la liberación de partículas de polvo mientras el vehículo circula por la carretera.
- Controlar la velocidad del equipo pesado, camiones de carga y vehículos que visiten la planta (preferiblemente entre 10 Km/h a 25 Km/h como máximo).
- Monitorear regularmente la concentración de polvos en el aire (Polvos Totales Suspendidos [PTS] y fracción respirable < PM₁₀) afuera de las viviendas más cercanas a la planta para establecer la efectividad de las medidas de mitigación.



Fotografía 70 Filtro de manga hecho de tela (atrapa el polvo)

10.1.2 Medidas para el Ambiente Biológico

Compensación por la pérdida de árboles

Para iniciar los trabajos de construcción será necesario retirar parte de la capa vegetal que cubre el terreno y talar algunos árboles. Las siguientes medidas ambientales vendrán a compensar la pérdida de elementos florísticos del lugar:

- Tramitar los permisos respectivos antes de talar algún árbol o remover herbazales con la Administración Regional de la ANAM en Chiriquí. Realizar los pagos por concepto de indemnización ambiental (Resolución N°AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, “*Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones*”).
- Compensar ambientalmente la tala de árboles adultos (DAP > 15 cm) con la siembra de plántones de especies de la flora panameña en proporción de 10:1, según lo establece la Ley Forestal de 1994 y darle el mantenimiento necesario por espacio de cinco (5) años consecutivos en un sitio aprobado por la Administración Regional de la ANAM en Chiriquí. Presentar el Plan de Reforestación por compensación ambiental correspondiente (se sugiere reforestar en las márgenes del río Chiriquí Viejo).



10.1.3 Medidas para el Ambiente Socioeconómico

Control en el aumento del tránsito vehicular por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles

La ejecución del proyecto traerá consigo una mayor circulación de camiones de carga y vehículos en general por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles. Se deberán implantar las siguientes acciones de control:

- Proveer de un parque de estacionamiento amplio para proveedores y clientes que visiten la planta de molienda de Clínter (estacionar los vehículos rodantes dentro de los linderos de la obra y no en la vía pública, de manera que no obstaculicen, ni restringirán el tránsito automotor). Dicho estacionamiento preferentemente debería tener una superficie con un sello asfáltico o, en su defecto, cubierta con gravilla.
- Mantener siempre la vía libre de cualquier obstáculo (desechos sólidos, caliche, escombros, materiales de construcción, etc.).
- Mantener (en lo posible) el tramo de carretera frente al polígono libre de trillos de lodos y polvos.
- Solicitar a la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá (ATTT) un permiso para el *Derecho de Vía*, en caso de requerirse el cierre parcial de la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles por entrada y salida de camiones, carga y descarga de materiales o vaciado de concreto, según lo establece la Ley N°34 de 28 de julio de 1999.
- Colocar señalización vial vertical y horizontal de precaución a la entrada de la planta.
- Cumplir con las normas de pesos y dimensiones establecidas para la circulación de vehículos pesados por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles.
- Reparar y dejar en el mismo estado en que se encontraban previo al inicio de la obra el tramo de vía correspondiente al frente del proyecto, al igual que cualquier otra estructura pública que resulte deteriorada (postes, luminarias, letreros viales, etc.) como consecuencia de los trabajos de ensamblaje de la planta.



10.1.4 Medidas para el Ambiente Paisajístico

Control sobre el cambio en el paisaje (Impacto Visual)

- Emplazar (en lo posible) la planta alejada de la carretera.
- Mantener (en lo posible) los árboles más frondosos de la *cerca viva* perimetral.
- Sembrar árboles a lo largo del frente colindante con la carretera con hojas pequeñas, follaje compacto y perenne, tales como: Ficus (*Ficus sp.*), Tapa Vecino (*Syzygium syzygioides*), Jamun (*Syzygium cumini*), Neem o Nim (*Azadirachta indica*), entre otros.
- Enriquecer visualmente el proyecto con árboles y arbustos de valor estético, preferiblemente de especies nativas, tales como: Roble de Sabana (*Tabebuia rosea*), Guayacán (*Tabebuia guayacan*), Palo de Pito (*Erythrina rubrinervia*), Palo Pepigia (*Erythrina poeppigiana*), Poroporo (*Cochlospermum vitifolium*), Flor de Mico (*Barnebydendron riedelii*), Tinecú (*Schizolobium parahyba*), Nazareno (*Jacaranda caucana*), Caña Fístula (*Cassia moschata*), etc.



Fotografía 71 Árbol de Neem (*Azadirachta indica*) provee buena cobertura visual por su follaje fino y compacto

A continuación se presentan en tablas las medidas ambientales asociadas a los impactos identificados.



Tabla 47 Medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental

AMBIENTE FÍSICO

FACTOR: SUELO		
Nº Impacto	Impacto a Mitigar	Acción o Medida Ambiental
1	Cambio en el Uso de Suelo: de un terreno cubierto por hierbas a uno de medio construido	Este impacto en el cambio de uso del suelo no es mitigable

FACTOR: SUELO			
Nº Impacto	Impacto a Mitigar	Nº	Acción o Medida Ambiental
2	Contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios domésticos	1	Disponer adecuadamente de la materia vegetal, la basura orgánica y el suelo generados durante la limpieza de la capa vegetal en el vertedero de Chuchupate, Progreso, o establecer escombreras en los sitios autorizados por la autoridad ambiental (ANAM).
		2	Contar con suficientes recipientes para depositar las basuras y desperdicios comunes, con capacidad (55 galones como mínimo), perforados en el fondo (para evitar la acumulación de agua), rotulados y provistos de tapa rígida; se colocará una bolsa plástica resistente adentro
		3	Firmar contrato por servicios de recolección de desperdicios domésticos con la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L.
		4	Separar los desechos de valor comercial (primordialmente metales ferrosos y no ferrosos, vidrios, papeles y cartones) / venderles a las recicladoras o donar a la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L.

*(Continuación)*

FACTOR: SUELO			
Nº Impacto	Impacto a Mitigar	Nº	Acción o Medida Ambiental
2	Contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios domésticos	5	Reusar las maderas y los tablones de embalaje de la planta o disponer como desecho orgánico la madera inservible en el vertedero de Chuchupate, en Progreso.
		6	Desechos y desperdicios no biodegradables, no reusables, ni reciclables, colocar en un camión de volquete y disponer en el vertedero de Chuchupate, en Progreso
		7	Llevar a cabo con regularidad jornadas de limpieza del proyecto / Cultivar el orden y la limpieza dentro del proyecto
		8	Colocar letreros indicativos de la necesidad de colocar los desperdicios en los recipientes destinados para ese fin



FACTOR: AIRE			
Nº Impacto	Impacto a Mitigar	Nº	Acción o Medida Ambiental
3	Aumento del ruido ambiental	9	Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada y los camiones de carga.
		10	Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas.
		11	Confinar los equipos ruidosos (como el molino de bolas)
		12	Erigir una berma (de ser necesario) muro o barrera física hecha de concreto y con la altura necesaria para reducir la propagación de las ondas sonoras a los alrededores
		13	Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°306 de 04 de septiembre de 2002, “ <i>Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales</i> ”.
		14	Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°01 de 15 de enero de 2004 del MINSA, “ <i>Por el cual se determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales</i> ”.



FACTOR: AIRE			
Nº Impacto	Impacto a Mitigar	Nº	Acción o Medida Ambiental
4	Deterioro de la calidad del aire por liberación de polvos	15	Reemplazar los filtros de mangas y de desempolvado cuando éstos hayan cumplido con su vida útil o con la periodicidad que establezca el fabricante
		16	Proteger contra el viento los amontonamientos de materia prima e insumos al aire libre (si aplica).
		17	Realizar jornadas de limpieza y mantenimiento periódicas de las instalaciones retirando el polvo con una aspiradora
		18	Rociar con agua la superficie del estacionamiento al menos tres veces al día durante la estación seca o durante largos períodos sin lluvias en la estación lluviosa
		19	Proveer a los camiones que transporten la materia prima (Clínker) con un vagón de carga cerrado o en su defecto, contar con una lona cobertera que se pueda amarrar fijamente a los costados del camión, para evitar la liberación de partículas de polvo mientras el vehículo circula por la carretera
		20	Controlar la velocidad del equipo pesado, camiones de carga y vehículos que visiten la planta (preferiblemente entre 10 Km/h a 25 Km/h como máximo).
		21	Monitorear regularmente la concentración de polvos en el aire (Polvos Totales Suspendidos [PTS] y fracción respirable < PM10) afuera de las viviendas más cercanas a la planta para establecer la efectividad de las medidas de mitigación.



AMBIENTE BIOLÓGICO

FACTOR: FLORA			
Nº Impacto	Impacto a Mitigar	Nº	Acción o Medida Ambiental
5	Pérdida de árboles	22	Tramitar los permisos respectivos antes de talar algún árbol o remover herbazales con la Administración Regional de la ANAM en Chiriquí. Realizar los pagos por concepto de indemnización ambiental (Resolución N° AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, “ <i>Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones</i> ”)
		23	Compensar ambientalmente la tala de árboles adultos (DAP > 15 cm) con la siembra de plántones de especies de la flora panameña en proporción de 10:1, según lo establece la Ley Forestal de 1994 y darle el mantenimiento necesario por espacio de cinco (5) años consecutivos en un sitio aprobado por la Administración Regional de la ANAM en Chiriquí. Presentar el Plan de Reforestación por compensación ambiental correspondiente (se sugiere reforestar en las márgenes del río Chiriquí Viejo)



AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

FACTOR: POBLACIÓN			
Nº Impacto	Impacto a Mitigar	Nº	Acción o Medida Ambiental
6	Aumento del tránsito vehicular por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles	24	Proveer de un parque de estacionamiento amplio para proveedores y clientes que visiten la planta de molienda de Clínker (estacionar los vehículos rodantes dentro de los linderos de la obra y no en la vía pública, de manera que no obstaculicen, ni restringirán el tránsito automotor). Dicho estacionamiento preferentemente debería tener una superficie con un sello asfáltico o, en su defecto, cubierta con gravilla
		25	Mantener siempre la vía libre de cualquier obstáculo (desechos sólidos, caliche, escombros, materiales de construcción, etc.).
		26	Mantener (en lo posible) el tramo de carretera frente al polígono libre de trillos de lodos y polvos.
		27	Solicitar a la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá (ATTT) un permiso para el Derecho de Vía, en caso de requerirse el cierre parcial de la por entrada y salida de camiones, carga y descarga de materiales o vaciado de concreto, según lo establece la Ley N°34 de 28 de julio de 1999
		28	Colocar señalización vial vertical y horizontal de precaución a la entrada de la planta.
		29	Cumplir con las normas de pesos y dimensiones establecidas para la circulación de vehículos pesados por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles.
		30	Reparar y dejar en el mismo estado en que se encontraban previo al inicio de la obra el tramo de vía correspondiente al frente del proyecto, al igual que cualquier otra estructura pública que resulte deteriorada (postes, luminarias, letreros viales, etc.) como consecuencia de los trabajos de ensamblaje de la planta.



4.- PATRIMONIO ESCÉNICO / PAISAJÍSTICO

FACTOR: PAISAJE			
Nº Impacto	Impacto a Mitigar	Nº	Acción o Medida Ambiental
10	Cambio en el paisaje: de un entorno natural (herbazales) a uno de medio industrial (planta)	31	Emplazar (en lo posible) la planta alejada de la carretera.
		32	Mantener (en lo posible) los árboles más frondosos de la cerca viva perimetral.
		33	Sembrar árboles a lo largo del frente colindante con la carretera con hojas pequeñas, follaje compacto y perenne, tales como: Ficus (<i>Ficus</i> sp.), Tapa Vecino (<i>Syzygium syzygioides</i>), Jamun (<i>Syzygium cumini</i>), Neem o Nim (<i>Azadirachta indica</i>), entre otros.
		34	Enriquecer visualmente el proyecto con árboles y arbustos de valor estético, preferiblemente de especies nativas, tales como: Roble de Sabana (<i>Tabebuia rosea</i>), Guayacán (<i>Tabebuia guayacan</i>), Palo de Pito (<i>Erythrina rubrinervia</i>), Palo Pepigia (<i>Erythrina poeppigiana</i>), Poroporo (<i>Cochlospermum vitifolium</i>), Flor de Mico (<i>Barnebydendron riedelii</i>), Tinecú (<i>Schizolobium parahyba</i>), Nazareno (<i>Jacaranda caucana</i>), Caña Fístula (<i>Cassia moschata</i>), etc.



10.2 Ente responsable de la ejecución de las medidas

El Promotor de la obra, Valicia Investments, S.A., ante la Ley el responsable de ejecutar las medidas de mitigación contenidas en el análisis previo. No obstante contratistas y subcontratistas de la obra están igualmente obligados a cumplir con las medidas ambientales que viabilizan el proyecto; sin embargo, ante los ojos de la autoridad ambiental, es el Promotor el responsable de la administración ambiental del proyecto y quien responderá, en todo caso, por las omisiones o faltas que pudiesen generarse.



10.3 Monitoreo

El monitoreo de la implantación y cumplimiento de las medidas ambientales estará a cargo de funcionarios de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Dirección Regional de Chiriquí; el Promotor de la obra está obligado a presentar ante la ANAM periódicamente informes de cumplimiento y resultados de las medidas ambientales consideradas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del presente Estudio de Impacto Ambiental con la frecuencia que establezca la ANAM (la Resolución Administrativa aprobatoria lo indica), según lo establece el Artículo 57 del Decreto Ejecutivo N°123 de agosto de 2009.

No obstante, otras instituciones gubernamentales como Ingeniería Municipal del Distrito de Barú, Ministerio de Obras Públicas (MOP), Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), Ministerio de Salud (MINSA) y Cuerpo de Bomberos de Panamá, tendrán igualmente participación en el monitoreo de las acciones. Las inspecciones de los funcionarios de ANAM se realizarán periódicamente, de acuerdo a las frecuencias planteadas en el Cronograma de Ejecución, aunque queda claro que la Ley faculta a los funcionarios a presentarse en el proyecto en el momento que crean conveniente con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas.

El monitoreo es necesario a lo largo de las diversas fases del proyecto para determinar los siguientes puntos:

- Nivel de cumplimiento de las medidas establecidas en el PMA
- Establecer la eficacia de los Planes Ambientales que conforman el PMA
- Detectar, de forma temprana, problemas de incumplimiento o inocuidad de las medidas
- Determinar la necesidad de tomar medidas de remediación o correctivas
- Documentar sobre el progreso y cumplimiento de las medidas

A continuación en la Tabla 48 se presentan los impactos ambientales identificados, sus correspondientes medidas de mitigación, el (o los) parámetro(s) de monitoreo y el ente responsable del seguimiento.



Tabla 48 Monitoreo de las medidas ambientales

MEDIO IMPACTADO	FACTOR	Nº	IMPACTO AMBIENTAL	Acción o Medida Ambiental	Parámetro de Monitoreo	Ente responsable del Monitoreo
1. Medio Físico	Suelo	1	Cambio en el Uso de Suelo	Impacto no mitigable	Planos aprobados	ANAM, Ing.Municipal
	Suelo	2	Contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios domésticos	Disponer de la materia vegetal, basura orgánica y el suelo en el vertedero de Chuchupate, Progreso, o en los sitios autorizados por la autoridad ambiental (ANAM).	Recibos de pago del Vertedero	ANAM
				Contar con recipientes para depositar las basuras y desperdicios comunes; se colocará una bolsa plástica resistente adentro	Cantidad de recipientes	ANAM, MINSA
				Firmar contrato por servicios de recolección de desperdicios domésticos con la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L.	Recibos de pago / Contrato	ANAM, MINSA
				Separar los desechos de valor comercial / venderles a las recicladoras o donar a la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L.	Recibos de pago / Notas de entrega	ANAM, MINSA
				Reusar las maderas y los tabloncillos de embalaje de la planta o disponer como desecho orgánico la madera inservible en el vertedero de Chuchupate, en Progreso.	Observación directa / Recibos de pago	ANAM
				Desechos y desperdicios no biodegradables, no reusables, ni reciclables, colocar en un camión de volquete y disponer en el vertedero de Chuchupate, en Progreso	Recibos de pago del Vertedero	ANAM
				Llevar a cabo jornadas de limpieza / Cultivar el orden y la limpieza	Fotografías de las jornadas / observación directa	ANAM
				Colocar letreros indicativos de la necesidad de colocar los desperdicios en los recipientes destinados para ese fin	Letreros	ANAM



MEDIO IMPACTADO	FACTOR	N°	IMPACTO AMBIENTAL	Acción o Medida Ambiental	Parámetro de Monitoreo	Ente responsable del Monitoreo
1. Medio Físico	Atmósfera	3	Aumento del ruido ambiental	Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada y los camiones de carga.	Ruido en campo	ANAM
				Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas.	Bitácora de mantenimiento de los equipos / facturas de compra de repuestos e insumos	ANAM
				Confinar los equipos ruidosos (como el molino de bolas)	Recintos de supresión sonora	ANAM
				Erigir una berma muro o barrera física hecha de concreto y con la altura necesaria para reducir la propagación de las ondas sonoras a los alrededores	Observación directa	ANAM
				Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°306 de 04 de septiembre de 2002	Presión sonora equivalente L_{eq}	ANAM, MINSA
				Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°01 de 15 de enero de 2004 del MINSA	Presión sonora equivalente L_{eq}	ANAM, MINSA



MEDIO IMPACTADO	FACTOR	N°	IMPACTO AMBIENTAL	Acción o Medida Ambiental	Parámetro de Monitoreo	Ente responsable del Monitoreo
1. Medio Físico	Atmósfera	4	Deterioro de la calidad del aire por liberación de material particulado (polvos)	Reemplazar los filtros de mangas y de desempolvado cuando éstos hayan cumplido con su vida útil o con la periodicidad que establezca el fabricante	Recibos de compra / Notas de entrega de mangas de repuesto	ANAM, MINSA
				Proteger contra el viento los amontonamientos de materia prima e insumos al aire libre.	Observación directa	ANAM
				Realizar jornadas de limpieza y mantenimiento de las instalaciones retirando el polvo con una aspiradora	Fotografías de las jornadas / observación directa	ANAM
				Rociar con agua la superficie del estacionamiento al menos tres veces al día durante la estación seca o durante largos períodos sin lluvias en la estación lluviosa	Número de aspersiones diarias registradas; volumen de agua empleado por día	ANAM
				Proveer a los camiones que transporten la materia prima con un vagón de carga cerrado o con una lona cobertera	Uso de coberteras (observación directa)	ANAM, ATTT
				Controlar la velocidad del equipo pesado, camiones de carga y vehículos que visiten la planta.	Inspección en campo	ANAM
				Monitorear la concentración de polvos en el aire para establecer la efectividad de las medidas de mitigación.	PTS y PM10	ANAM, MINSA



MEDIO IMPACTADO	FACTOR	Nº	IMPACTO AMBIENTAL	Acción o Medida Ambiental	Parámetro de Monitoreo	Ente responsable del Monitoreo
2. Medio Biótico	Flora	5	Pérdida de individuos de la flora local	Tramitar los permisos respectivos antes de talar algún árbol o remover herbazales con la Administración Regional de la ANAM en Chiriquí. Realizar los pagos por concepto de indemnización ambiental	Permisos de tala / remoción de gramíneas	ANAM
				Compensar ambientalmente la tala de árboles adultos (DAP > 15 cm) con la siembra de plántones de especies de la flora panameña en proporción de 10:1	Plántones sembrados según el Plan de Arborización	ANAM



MEDIO IMPACTADO	FACTOR	Nº	IMPACTO AMBIENTAL	Acción o Medida Ambiental	Parámetro de Monitoreo	Ente responsable del Monitoreo
3. Medio Socioeconómico	Infraestructura pública	6	Aumento de tráfico vehicular (maquinaria pesada y particulares) por la carretera Paso Canoas - Puerto Armuelles	Proveer estacionamiento para proveedores y clientes, preferentemente con un sello asfáltico o, en su defecto, cubierta con gravilla	Visita a campo (observación directa)	ANAM
				Mantener siempre la vía libre de cualquier obstáculo	Camiones obstruyendo las vías / testimonio de automovilistas	ANAM, ATTT
				Mantener el tramo de carretera frente al polígono libre de trillos de lodos y polvos.	Trillo de lodo, polvos (observación directa)	ANAM, ATTT
				Solicitar a la ATTT un permiso para el Derecho de Vía, en caso de requerirse el cierre parcial de la carretera	Permiso ATTT	ATTT
				Colocar señalización vial vertical y horizontal de precaución a la entrada de la planta.	Señalización en la vía	ATTT
				Cumplir con las normas de pesos y dimensiones establecidas para la circulación de vehículos pesados	Pesos y dimensiones de los vehículos	ATTT
				Reparar cualquier estructura pública que resulte deteriorada	Deterioros en la carpeta de rodadura	ATTT, MOP
				Emplazar (en lo posible) la planta alejada de la carretera.	Inspección a campo	ANAM





10.4 Cronograma de ejecución

Se espera recibir los contenedores con los componentes de la planta y ensamblarla en 10 meses o menos; se considera un trimestre para obtener los permisos y aprobaciones que se requieren; la etapa de operación (molienda del Clínker y elaboración del cemento) como tal se espera inicie a inicios de 2014.

La mayoría de las medidas de mitigación deberán ser implantadas tan pronto se inicie la instalación de los componentes de la planta, mientras que otras sólo tendrán vigencia en un momento específico de la ejecución (por ejemplo, lo relativo a las medidas asociadas a la remoción de la capa vegetal).

A continuación se presenta en la Tabla 49 el cronograma de ejecución de las medidas ambientales específicas:

**Tabla 49 Cronograma de ejecución de las medidas ambientales**
cronograma de medidas ambientales

impacto	No.	medida ambiental	construcción	operación
Contaminación del suelo con desechos sólidos y desperdicios domésticos	1	Disponer adecuadamente de la materia vegetal, la basura orgánica y el suelo generados durante la limpieza de la capa vegetal en el vertedero de Chuchupate, Progreso, o establecer escombreras en los sitios autorizados por la autoridad ambiental (ANAM).	x	
	2	Contar con suficientes recipientes para depositar las basuras y desperdicios comunes, con capacidad (55 galones como mínimo), perforados en el fondo (para evitar la acumulación de agua), rotulados y provistos de tapa rígida; se colocará una bolsa plástica resistente adentro	x	x
	3	Firmar contrato por servicios de recolección de desperdicios domésticos con la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L./ o gestionarlos de manera similar	x	x
	4	Separar los desechos de valor comercial (primordialmente metales ferrosos y no ferrosos, vidrios, papeles y cartones) / venderles a las recicladoras o donar a la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L.	x	x
	5	Reusar las maderas y los tablones de embalaje de la planta o disponer como desecho orgánico la madera inservible en el vertedero de Chuchupate, en Progreso.	x	
	6	Desechos y desperdicios no biodegradables, no reusables, ni reciclables, colocar en un camión de volquete y disponer en el vertedero de Chuchupate, en Progreso	x	x
	7	Llevar a cabo con regularidad jornadas de limpieza del proyecto / Cultivar el orden y la limpieza dentro del proyecto	x	x
	8	Colocar letreros indicativos de la necesidad de colocar los desperdicios en los recipientes destinados para ese fin	x	x
Aumento del ruido ambiental	9	Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada y los camiones de carga.	x	
	10	Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas.	x	x
	11	Confinar los equipos ruidosos (como el molino de bolas)	x	x
	12	Erigir una berma (de ser necesario) muro o barrera física hecha de concreto y con la altura necesaria para reducir la propagación de las ondas sonoras a los alrededores	x	
	13	Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°306 de 04 de septiembre de 2002, "Que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como ambientes laborales".	x	x
	14	Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°01 de 15 de enero de 2004 del MINSA, "Por el cual se determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales".	x	x
Deterioro de la calidad del aire por liberación de polvos	15	Reemplazar los filtros de mangas y de despolvo cuando éstos hayan cumplido con su vida útil o con la periodicidad que establezca el fabricante	x	x
	16	Proteger contra el viento los amontonamientos de materia prima e insumos al aire libre (si aplica).	x	x
	17	Realizar jornadas de limpieza y mantenimiento periódicas de las instalaciones retirando el polvo con una aspiradora	x	x
	18	Rociar con agua la superficie del estacionamiento al menos tres veces al día durante la estación seca o durante largos periodos sin lluvias en la estación lluviosa	x	x



cronograma de medidas ambientales				
impacto	No.	medida ambiental	construcción	operación
	19	Proveer a los camiones que transporten la materia prima (Clínter) con un vagón de carga cerrado o en su defecto, contar con una lona cobertera que se pueda amarrar fijamente a los costados del camión, para evitar la liberación de partículas de polvo mientras el vehículo circula por la carretera		x
	20	Controlar la velocidad del equipo pesado, camiones de carga y vehículos que visiten la planta (preferiblemente entre 10 Km/h a 25 Km/h como máximo).	x	x
	21	Monitorear regularmente la concentración de polvos en el aire (Polvos Totales Suspendedos [PTS] y fracción respirable < PM10) afuera de las viviendas más cercanas a la planta para establecer la efectividad de las medidas de mitigación.		x
Pérdida de árboles	22	Tramitar los permisos respectivos antes de talar algún árbol o remover herbazales con la Administración Regional de la ANAM en Chiriquí. Realizar los pagos por concepto de indemnización ambiental (Resolución N°AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, "Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones")	x	
	23	Compensar ambientalmente la tala de árboles adultos (DAP > 15 cm) con la siembra de plántones de especies de la flora panameña en proporción de 10:1, según lo establece la Ley Forestal de 1994 y darle el mantenimiento necesario por espacio de cinco (5) años consecutivos en un sitio aprobado por la Administración Regional de la ANAM en Chiriquí. Presentar el Plan de Reforestación por compensación ambiental correspondiente (se sugiere reforestar en las márgenes del río Chiriquí Viejo)	x	
Aumento del tránsito vehicular por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles	24	Proveer de un parque de estacionamiento amplio para proveedores y clientes que visiten la planta de molienda de Clínter (estacionar los vehículos rodantes dentro de los linderos de la obra y no en la vía pública, de manera que no obstaculicen, ni restringirán el tránsito automotor). Dicho estacionamiento preferentemente debería tener una superficie con un sello asfáltico o, en su defecto, cubierta con gravilla	x	
	25	Mantener siempre la vía libre de cualquier obstáculo (desechos sólidos, caliche, escombros, materiales de construcción, etc.).	x	
	26	Mantener (en lo posible) el tramo de carretera frente al polígono libre de trillos de lodos y polvos.	x	x
	27	Solicitar a la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre de Panamá (ATTT) un permiso para el Derecho de Vía, en caso de requerirse el cierre parcial de la por entrada y salida de camiones, carga y descarga de materiales o vaciado de concreto, según lo establece la Ley N°34 de 28 de julio de 1999	x	
	28	Colocar señalización vial vertical y horizontal de precaución a la entrada de la planta.	x	
	29	Cumplir con las normas de pesos y dimensiones establecidas para la circulación de vehículos pesados por la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles.	x	x
	30	Reparar y dejar en el mismo estado en que se encontraban previo al inicio de la obra el tramo de vía correspondiente al frente del proyecto, al igual que cualquier otra estructura pública que resulte deteriorada (postes, luminarias, letreros viales, etc.) como consecuencia de los trabajos de ensamblaje de la planta.	x	



cronograma de medidas ambientales				
impacto	No.	medida ambiental	construcción	operación
Cambio en el paisaje: de un entorno natural (herbazales) a uno de medio industrial (planta)	31	Emplazar (en lo posible) la planta alejada de la carretera.	x	
	32	Mantener (en lo posible) los árboles más frondosos de la cerca viva perimetral.	x	
	33	Sembrar árboles a lo largo del frente colindante con la carretera con hojas pequeñas, follaje compacto y perenne, tales como: Ficus (Ficus sp.), Tapa Vecino (<i>Syzygium syzygioides</i>), Jamun (<i>Syzygium cumini</i>), Neem o Nim (<i>Azadirachta indica</i>), entre otros.	x	
	34	Enriquecer visualmente el proyecto con árboles y arbustos de valor estético, preferiblemente de especies nativas, tales como: Roble de Sabana (<i>Tabebuia rosea</i>), Guayacán (<i>Tabebuia guayacan</i>), Palo de Pito (<i>Erythrina rubrinervia</i>), Palo Pepigia (<i>Erythrina poeppigiana</i>), Poroporo (<i>Cochlospermum vitifolium</i>), Flor de Mico (<i>Barnebydendron riedelii</i>), Tinécú (<i>Schizolobium parahyba</i>), Nazareno (<i>Jacaranda caucana</i>), Caña Fístula (<i>Cassia moschata</i>), etc.	x	



10.5 Plan de Participación Ciudadana

Para involucrar a la comunidad y dar a conocer el proyecto desde la etapa más temprana (o sea, la elaboración del presente EsIA) se elaboró el siguiente Plan de Participación Ciudadana.

10.5.1 Objetivos del Plan de Participación Ciudadana

- Involucrar a la ciudadanía que pudiese verse afectada (positiva y negativamente) por la ejecución del proyecto desde la etapa más temprana.
- Divulgar y distribuir entre la población la mayor información sobre las características del proyecto.
- Identificar a los actores claves dentro del área de influencia directa del proyecto: líderes comunitarios, funcionarios públicos, organizaciones de base popular, entre otros.
- Conocer las inquietudes y/o preocupaciones de la ciudadanía.
- Identificar los posibles impactos que pueda generar el proyecto a la población.
- Descubrir de forma temprana posibles fuentes de conflictos entre el proyecto y la comunidad.
- Proveer de alternativas de concilio que permitan solucionar los conflictos sin recurrir a la intervención de alguna institución oficial o cuerpo de justicia.

10.5.2 Alcance del Plan de Participación Ciudadana

El proyecto de la planta de molienda de Clínter para elaborar cemento impactará a la comunidad de Progreso y poblaciones aledañas del corregimiento de igual nombre; empero, el plan se circunscribe al área geográfica de Progreso; puntualmente se visitó el Municipio de Barú en Puerto Armuelles con la finalidad de entrevistar al H.R. del Corregimiento de Progreso.

10.5.3 Metodología del Plan de Participación Ciudadana

- Identificación de actores claves
- Difusión de la información del proyecto en la comunidad; recopilación de las opiniones
- Análisis de la información recabada



- Formulación de conclusiones y recomendaciones pertinentes

10.5.4 Identificación de Actores Claves

Los actores claves identificados son los residentes de las comunidades cercanas al área del proyecto, específicamente Progreso, Cuervito y El Cedro; además los funcionarios del Municipio de Barú. Específicamente se abordaron a:

- Residentes de las comunidades aledañas
- Vendedores de materiales de construcción en Progreso y Puerto Armuelles
- Honorable Representante de Corregimiento de Progreso (Alcaldía de Barú).

10.5.5 Técnicas de participación empleadas a los actores claves

Se aplicó la técnica de entrevistas directas a los actores claves (residentes, comerciantes y un funcionario público); se aplicó una encuesta para recopilar la opinión comunitaria (ver formulario y encuestas originales en la sección de Anexos) y se repartió una volante informativa (ésta además se pegó en sitios de alto tránsito de personas, como: a la entrada del edificio del Municipio de Barú en Puerto Armuelles y en las tiendas (abarroterías/ Minisúper) de la comunidad de Progreso).

Los resultados de estos ejercicios de participación se presentaron y explicaron exhaustivamente en la Sección 8.3 “*Percepción Local sobre el Proyecto, Obra o Actividad (a través del Plan de Participación Ciudadana)*”.



10.5.6 Técnicas de difusión de la información del proyecto

- Volante informativa.
- Entrevistas con los actores claves
- Descripción verbal del proyecto, sus implicaciones y características al momento de realizar las encuestas



Fotografía 72 Transeúnte leyendo la volante informativa en el M/S Enrique, en la comunidad de Progreso



Fotografía 73 Encuesta a comprador de materiales de construcción en Puerto Armuelles



10.5.7 Solicitud de información y respuesta a la comunidad

Según lo establece el Artículo 35 del D.E. N°123 de agosto de 2009, modificado por el D.E. N°155 de agosto de 2011, para facilitar la participación de la comunidad directamente afectada o beneficiada por la obra, se publicará un extracto del EsIA Categoría II en un diario de circulación nacional. Esto se realizará dos veces en un período no mayor de cinco (5) días calendarios.



En el Municipio del Distrito de Barú reposará por espacio no menor de tres días hábiles un extracto con los puntos más relevantes del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) de la planta de molienda de Clínker; en cada caso, se indicarán los números de teléfono y/o direcciones de correo electrónico en los que las personas podrán hacer llegar sus comentarios, dudas o críticas.



Fotografía 74 Volante informativa sobre el proyecto, pegada a la entrada del Consejo Municipal del Municipio de Barú, Provincia de Chiriquí

10.5.8 Aportes de los actores claves

En la sección 8.3.3. se analizaron ampliamente los resultados de la Participación Ciudadana. En resumen, la gran mayoría (89%) los actores claves vieron como positiva la ejecución del proyecto; entre los puntos positivos derivados de la ejecución de esta obra se indicó que dará trabajo a la comunidad (56%) y abaratará el precio del cemento en la región (28%).

Las opiniones negativas se basan en la presunción de que la planta contaminará el ambiente con polvos, afectando la calidad del aire en los alrededores.



Fotografía 75 Aplicación de encuesta y entrega de volante informativa a constructor de la comunidad de Progreso

10.5.9 Identificación y forma de resolución de posibles conflictos potenciales

De esta consulta ciudadana se desprende que existen dos puntos sensibles y que potencialmente podrían degenerar en conflictos con las comunidades cercanas a la obra:

- **Empleos:** si la empresa promotora decide emplear a personas fuera de las comunidades para los trabajos de ensamblaje y operación de la planta, causaría malestar y descontento entre los lugareños.
- **Contaminación del aire:** si la planta llega a afectar la calidad del aire con la liberación de polvos se ganaría la animadversión de la comunidad. Ya existen problemas de este tipo con la industria de la palma aceitera africana, la cual aparentemente libera gases y causa molestias por malos olores a los residentes de Cuervito y Santa María.



10.6 Plan de Prevención de riesgos

Como se constató en la sección 9.2. existen riesgos asociados a la construcción de la planta de molienda de Clínter para elaborar cemento; en este *Plan de Prevención de Riesgos* se presentan acciones o medidas específicas que permitirán disminuir dichos riesgos para que no suceda el hecho (brotes infecciosos, accidentes laborales, incendios o derrames de hidrocarburos, etc.). Las medidas están acordes con lo exigido por las normas nacionales, establecidas básicamente por organismos como el Ministerio de Salud (MINSA), Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral⁶⁶, Caja de Seguro Social, las Oficinas de Seguridad del Cuerpo de Bomberos y el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), ANAM, además de organizaciones internacionales consultadas.

Es bien conocido que la mejor arma para evitar los accidentes ambientales es la prevención a través de un plan como el contenido en esta sección. La posibilidad de accidentes se minimizará a través de estas dos herramientas: buenas prácticas constructivas y operativas, y capacitación continua del personal involucrado (conocimientos teóricos, prácticas y simulacros). Sin embargo, en los casos fortuitos e indeseables en que se produzcan accidentes, se tendrá un plan de acción para atender las emergencias; dicho plan se presenta en la sección 10.9 - Plan de Contingencia.

10.6.1 Objetivo general del Plan de Prevención de Riesgos

- Salvaguardar la vida de las personas, proteger el ambiente y minimizar el daño a la propiedad a través de la aplicación de un Plan de Prevención de Riesgos.

10.6.2 Objetivos específicos del Plan

- Proporcionar una herramienta de aplicación práctica que permita minimizar los riesgos significativos a la salud humana (riesgo sanitario), seguridad laboral y el ambiente en general.
- Proporcionar una herramienta de aplicación práctica que permita minimizar la posibilidad de accidentes en las fases de ensamblaje y operación del proyecto.

⁶⁶ MINISTERIO DE TRABAJO Y DESARROLLO LABORAL (MITRADEL); DECRETO EJECUTIVO No. 2 de 15 de Febrero de 2008, “Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción”



10.6.3 Riesgos ambientales asociados al nuevo mercado

Los riesgos ambientales asociados a la obra e identificados y evaluados en la sección 9.2. son:

1. Deterioro de la salud en el tiempo por exposición laboral a ruidos y polvos
2. Accidentes laborales (durante el ensamblaje y la operación de la planta)
3. Accidentes de tránsito
4. Riesgo de contagio de enfermedades en el puesto de trabajo
5. Contaminación del suelo y las aguas con hidrocarburos
6. Incendio de la planta
7. Hurtos y robos
8. Inundación de la planta por crecida del río Chiriquí Viejo

A continuación se detallan las medidas ambientales requeridas para prevenir los riesgos antes listados y en la Tabla 50 se presentan de forma esquemática.



10.6.4 Prevención del deterioro de la salud en el tiempo por exposición laboral a ruidos y polvos

Los trabajadores sometidos sin protección alguna a ambientes polvorientos y ruidosos terminan a la larga con padecimientos físicos severos; por ejemplo, los bronquiolos se van obstruyendo con las finas partículas de polvo de cemento y eventualmente hacen colapsar el pulmón, mientras que la exposición continua al ruido produce una progresiva pérdida de la capacidad auditiva. No obstante, estos padecimientos no son inmediatos, sino que por el contrario, se van gestando lentamente y aparecen con el transcurrir del tiempo. De allí la importancia de prevenir la exposición del trabajador a condiciones que le causen daños futuros a su salud. Para ello se deberán implantar las siguientes medidas:

Ruidos

- Proveer a los trabajadores expuestos a dosis mayores de 85 dbA en jornadas laborales de ocho (8) horas del equipo personal de protección auditiva (orejeras y/o tapones de oídos con el Factor de Reducción de Ruido [NRR] adecuado para el nivel de presión sonora).
- No someter a trabajador alguno a un nivel de presión sonora igual o superior a 130 dBA sin equipo personal de protección auditiva, independientemente de la duración de la exposición. El daño al oído es inmediato.

Polvos

La exposición al cemento puede ocurrir por inhalación del polvo, ingestión o por contacto con las mucosas de los ojos o la piel. Estas últimas causan irritación ocular y dermatitis.

- Proveer de protección a las vías respiratorias del trabajador cuando las concentraciones de polvo sobrepasen lo establecido por la legislación panameña (Copanit 43-2001).
- Proveer Equipo de Protección Personal a los trabajadores, específicamente: guantes, botas y lentes o máscara de protección facial.
- NO usar lentes de contacto mientras se está expuesto al polvo de cemento.



10.6.5 Prevención de Riesgos de Accidentes Laborales

Se realizarán tareas que requieren el uso de maquinaria pesada, de equipos y herramientas de poder, con las cuales es fácil hacerse daño si se carece de la destreza y habilidades necesarias.

Sin embargo, la probabilidad de padecer lesiones a consecuencia del trabajo se minimiza notablemente cuando se implantan las medidas correspondientes. En este sentido, los principios básicos de prevención de riesgos por aplicar en la obra son los siguientes⁶⁷:

- Minimizar lo más posible las acciones peligrosas.
- Implantación de normas estrictas de seguridad (¡y hacerlas cumplir!).
- Adaptar el trabajo a las personas. Selección del personal en función del contenido y tareas del trabajo a realizar. Informar al personal de los riesgos que la labor conlleva.
- Formación y adiestramiento continuos en las tareas
- Dar seguimiento a los métodos de trabajo. Sustituir los procedimientos peligrosos por otros que entrañen poco o ningún peligro.
- Controlar la exposición al riesgo. Señalizar las áreas de riesgos (*riesgo eléctrico*; de *combustión*, de *aplastamiento*, etc.).
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Utilizar equipo de protección personal homologado cuando no existan otras alternativas de control y protección.
- Planificar la prevención, integrando la organización del trabajo, tecnología, las condiciones y medio ambiente de trabajo.
- Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y equipos

Un aspecto básico para la prevención de accidentes en el campo laboral es la utilización obligatoria de los Equipos de Protección Personal (EPP), como lo son: casco, botas, guantes, chalecos reflectivos, tapones de oídos, lentes de seguridad, mascarillas antipolvo, etc.

⁶⁷ Con bases en el Artículo 19 del D.E. No. 2 de 15 de febrero de 2008, “*Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción*”



Los equipos de protección personal no eliminan los riesgos laborales, sino que su misión consiste en reducir al máximo las consecuencias de un posible daño causado por un accidente de trabajo o enfermedad profesional. Los equipos de protección personal (EPP) no eliminan los riesgos, sólo sirven para minimizar las consecuencias.

- La utilización y almacenamiento de los EPP's deberá efectuarse según las instrucciones del fabricante.
- Las condiciones en las que estos equipos deben utilizarse, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual puedan utilizarse deberá determinarse en función de la gravedad y tiempo de exposición al riesgo, las condiciones del puesto de trabajo y características del propio EPP.

Otra práctica importante es la de llevar un registro escrito de los incidentes y accidentes que ocurren; esta bitácora permitirá establecer patrones y tomar acciones correctivas en consecuencia. Además, es una manera de saber si las medidas de prevención son realmente efectivas.

10.6.6 Prevención de Accidentes de Tránsito

Uno de los impactos ambientales identificados para la ejecución del proyecto es un aumento en el tráfico de vehículos automotores en por la carretera Puerto Armuelles – Paso Canoas; ello incrementa el riesgo de colisiones o atropellos. Siendo así, se deberán implantar medidas preventivas relativas a la circulación vial en el proyecto y sus alrededores. Las medidas correspondientes son:

- Señalizar adecuadamente el proyecto con respecto a las indicaciones de tránsito.
- Establecer 25 Km/h como velocidad máxima de circulación dentro de la obra.
- Solicitar por escrito la asistencia de la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) en aquellos casos en que sea necesario hacer uso de la vía de acceso este al Puente Centenario.
- Respetar siempre el Reglamento de Tránsito automotor de Panamá.



Fotografía 76 Letrero con velocidad máxima dentro de un proyecto

10.6.7 Prevención de contagio de enfermedades en el puesto de trabajo

Los trabajadores estarán expuestos a situaciones que podrían comprometer su salud, al contagiarse de enfermedades en el trabajo; se seguirán las siguientes acciones preventivas:

- Instalar filtros para el agua, capaces de eliminar la casi totalidad de las bacterias presentes en el líquido. Se proporcionarán recipientes higiénicos para distribuir el agua de beber (termos o *coolers*) en cantidad suficiente con sus respectivos vasos higiénicos desechables para satisfacer el consumo de los trabajadores.
- Se proporcionarán instalaciones para el lavado de manos, en número suficiente, lo más cerca posible de los inodoros y no se utilizarán para ningún otro fin. Estos estarán dotados de productos para el aseo.
- Realizar jornadas de vacunación entre los trabajadores (fase de instalación y operación).
- Cualquier trabajador que se presente enfermo a su puesto, deberá ser remitido al dispensario médico más cercano para establecer su condición de salud y tratamiento. Enfermedades comunes como la gripe, influenza (o la emergida AH₁N₁) pueden transmitirse rápidamente entre el personal, con la consecuencia merma en la productividad y la convalecencia de las personas.



- En la medida de lo posible, se verificará la sana procedencia de los alimentos que se consuman en el proyecto (fase de operación).
- Se llevará un registro escrito de los casos de enfermedades aparecidas, el tratamiento seguido y la condición final del paciente.

10.6.8 Prevención de contaminación de suelos y aguas por Hidrocarburos

En la planta se utilizarán hidrocarburos como disolventes (aguarrás, espíritus minerales [*Thinner*]), combustibles (gasolina y diesel), lubricantes y grasas.

Los disolventes se encuentran en adhesivos, gomas, líquidos de limpieza, resinas de epoxi, endurecedores, lacas, masillas, pinturas, diluyentes de pintura y bases protectoras. También se emplean para limpiar las herramientas. La gasolina y el diesel son derivados del petróleo que se utilizan como combustible en los motores de combustión interna (la maquinaria pesada y el generador eléctrico de respaldo utilizan diesel); los lubricantes y grasas se interponen entre dos superficies (una de las cuales o ambas se encuentran en movimiento), a fin de disminuir la fricción y el desgaste; en general están conformados por una base más aditivos.

Todos los hidrocarburos contienen compuestos químicos (como aromáticos policíclicos e hidrocarburos olefínicos saturados) que son muy contaminantes; al caer al suelo y ser arrastrados por las lluvias a los cuerpos de agua van a parar a manglares, playas, acuíferos, etc. donde causan mucho daño a los organismos vivos. Las medidas de prevención correspondientes son las siguientes:

- El almacén debe tener un piso sólido, lavable, poroso, y acceso restringido.
- Colocar visible, en idioma castellano la Hoja de Información de Sustancias Peligrosas (MSDS) del producto; antes de utilizar los solventes, los usuarios la deberán leer.
- Todos los envases de solventes deberán estar etiquetados de manera correcta y con la identificación clara del contenido.
- Nunca almacenar los disolventes y combustibles en envases de vidrio.
- Nunca dejar sustancias químicas en envases sin etiquetar.



- Mantener a mano sólo la cantidad mínima necesaria del producto para hacer el trabajo durante un turno de trabajo.
- Substituir los disolventes cuando sea posible. Por ejemplo, emplear pinturas a base de agua (látex), para no usar diluyentes o limpiadores que contienen disolventes.
- Los tanques de almacenamiento de los combustibles deberán cumplir con la Resolución del Cuerpo de Bomberos de Panamá, CDZ-003/99 del 11 de febrero de 1999.
- Para tanques superficiales, éstos deberán tener una noria de contención con capacidad para el total del tanque más un 10%, hecha de concreto hermético e impermeable.
- Los contenedores utilizados para aceites o lubricantes deberán contar con una contención para prevenir derrames, estar libres de corrosión o fugas y contar con bandejas que contengan el goteo de las válvulas dispensadoras.
- Contar con un material absorbente a la mano para absorber cualquier fuga o goteo de lubricantes o aceites.
- Colocar una bandeja abajo para recolectar cualquier goteo de aceites o lubricantes cuando se realice el cambio de aceite y/o mantenimiento a la maquinaria.



Fotografía 77 Se evitará el goteo de lubricantes directamente sobre el suelo



10.6.9 Prevención de Incendios

Para que se genere un incendio es necesaria la presencia de tres componentes: un comburente, oxígeno y una fuente de calor (que lo inicie). En el proyecto se tendrán estos tres elementos con frecuencia, tanto en el área de almacén de materiales e insumos, como en la planta misma, por lo que la prevención de incendios es importante.

Cuando un material se prende es que ha llegado a un punto crítico llamado *de ignición*, y continuará ardiendo mientras exista combustible, aire y una determinada temperatura. Entonces, todo fuego origina una combustión que al efectuarse crea una “*reacción en cadena*”, la cual puede desarrollarse a mayor o menor velocidad dependiendo del material que se esté consumiendo.

Existirá la posibilidad de fuego por las siguientes causas:

- a) sobrecalentamiento de origen mecánico o eléctrico
- b) soldadura / corte
- c) descuido en el manejo de los químicos inflamables y gases
- d) otras causas (cigarrillos, fuegos espontáneos, rayos, etc.)

Sin embargo, se sabe que en la mayoría de los casos, los incendios están relacionados a acciones humanas. Es por tanto muy importante insistir en las medidas preventivas del riesgo de incendio, las cuales se listan a continuación:

- Se colocarán letreros de NO FUMAR en todos los sectores de riesgo (en especial, en los alrededores del área de almacenamiento de combustibles).
- Contar con extintores operativos en el almacén de materiales, las oficinas administrativas y en distintos puntos de la planta.
- Se prestará especial atención al cableado eléctrico y de iluminación, de acuerdo a las normas, para prevenir el corto-circuito o el sobrecalentamiento de los equipos eléctricos.
- Se evitará el uso de extensiones eléctricas y en caso dado, evitar que éstas se mojen.



- Los trabajadores deberán ser periódicamente capacitados en el uso de extintores de incendio y técnicas de combate del fuego.
- Se identificarán las fuentes de calor y las conexiones de los motores eléctricos y se indicarán con letreros de precaución.
- Los tanques de Acetileno y Oxígeno deberán estar asegurados (para evitar caídas) y en un sitio protegido de los rayos del sol. En general, ningún cilindro con gas a presión debe exponer al sol.
- Se ubicarán las zonas de mayor riesgo y áreas críticas. Se establecerá un sitio seguro de reunión del personal en caso de un incendio.
- Se contará con un Plan de Evacuación en caso de incendios, quemados, etc.
- Se mantendrán visibles los números de teléfono de emergencia (Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, SINAPROC, etc.).



Ilustración 28 Símbolo universal para el fuego

10.6.10 Prevención de comisión de hechos delictivos (hurtos y robos)

La planta de molienda de Clínker deberá contar con un servicio de vigilancia que vele por la seguridad de las instalaciones, los equipos y los bienes de los trabajadores, y evitar cualquier hurto o robo de equipo o material de trabajo, en especial a altas horas de la noche.

Para la prevención de hurtos y robos se deberán aplicar algunas medidas básicas y de sentido común, como las siguientes:

- Al finalizar la jornada de trabajo, todas las herramientas y equipos deberán ser guardados y asegurados en un sitio destinado para tal fin. Se evitará dejarlos al descubierto.



- El acceso a la planta deberá ser controlado. Toda persona que ingrese al proyecto deberá estar identificado.
- Se deberá contar con iluminación abundante en los puntos periféricos de la obra. El almacén de producto terminado deberá estar igualmente iluminado y preferiblemente contar con un sistema de alarma con sensores de movimientos, de vibración (en las rejas y puertas), etc.
- Los trabajadores deberán abstenerse (en lo posible) de portar joyas, relojes u otros accesorios de valor que pudiesen ser llamativos a los delincuentes. Tampoco deberían contar su dinero en público. Esta medida es particularmente importante durante los días de pago.

10.6.11 Prevención de inundación de la planta por avenida del río Chiriquí Viejo

La planta se ensamblará en un polígono adyacente al curso del río Chiriquí Viejo y aunque del Estudio Hidrológico se concluye que la posibilidad de una inundación por crecida (avenida) del río es bastante remota, las siguientes medidas de prevención deberán ser implantadas:

- Mantener comunicación con Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), la cual mantiene estaciones de monitoreo en todo el país y visitar sitios web, como el Centro de Predicción del Clima de la NOAA, así como con el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) que cuenta con un sistema de alerta temprana.
- Dejar una banda de terreno sin desarrollar de por lo menos 10 metros a lo largo de la margen del río Chiriquí Viejo; la oficina administrativa, el almacén, los vestidores y demás estructuras que componen la planta deberán estar alejados del río Chiriquí Viejo.
- Documentar con fotos y videos el desarrollo de la crecida. Si la planta llegase a sufrir daños esa documentación será útil para establecer correctivos.



Tabla 50 Medidas de prevención de riesgos

FACTOR: SALUD HUMANA			
Nº Riesgo	Riesgo por prevenir	Nº	Acción o Medida Ambiental
1	Deterioro de la salud en el tiempo por exposición laboral a ruidos y polvos	1	Proveer a los trabajadores expuestos a dosis mayores de 85 dbA en jornadas laborales de ocho (8) horas del equipo personal de protección auditiva (orejeras y/o tapones de oídos con el Factor de Reducción de Ruido [NRR] adecuado para el nivel de presión sonora).
		2	No someter a trabajador alguno a un nivel de presión sonora igual o superior a 130 dBA sin equipo personal de protección auditiva, independientemente de la duración de la exposición. El daño al oído es inmediato
		3	Proveer de protección a las vías respiratorias del trabajador cuando las concentraciones de polvo sobrepasen lo establecido por la legislación panameña (Copanit 43-2001)
		4	Proveer Equipo de Protección Personal a los trabajadores, específicamente: guantes, botas y lentes o máscara de protección facial.
		5	NO usar lentes de contacto mientras se está expuesto al polvo de cemento.



FACTOR: SALUD HUMANA			
Nº Riesgo	Riesgo por prevenir	Nº	Acción o Medida Ambiental
2	Accidentes laborales (durante el ensamble y la operación de la planta)	6	Minimizar lo más posible las acciones peligrosas
		7	Implantación de normas estrictas de seguridad (¡y hacerlas cumplir)
		8	Adaptar el trabajo a las personas. Selección del personal en función del contenido y tareas del trabajo a realizar. Informar al personal de los riesgos que la labor conlleva
		9	Formación y adiestramiento continuos en las tareas
		10	Dar seguimiento a los métodos de trabajo. Sustituir los procedimientos peligrosos por otros que entrañen poco o ningún peligro
		11	Controlar la exposición al riesgo. Señalizar las áreas de riesgos (riesgo eléctrico; de combustión, de aplastamiento, etc.).
		12	Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual



FACTOR: SALUD HUMANA			
Nº Riesgo	Riesgo por prevenir	Nº	Acción o Medida Ambiental
2	Accidentes laborales (durante el ensamble y la operación de la planta)	13	Utilizar equipo de protección personal homologado cuando no existan otras alternativas de control y protección.
		14	Planificar la prevención, integrando la organización del trabajo, tecnología, las condiciones y medio ambiente de trabajo.
		15	Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y equipos
		16	La utilización y almacenamiento de los EPP's deberá efectuarse según las instrucciones del fabricante.
		17	llevar un registro escrito de los incidentes y accidentes que ocurren



FACTOR: SALUD HUMANA			
Nº Riesgo	Riesgo por prevenir	Nº	Acción o Medida Ambiental
3	Accidentes de tránsito	18	Señalizar adecuadamente el proyecto con respecto a las indicaciones de tránsito.
		19	Establecer 25 Km/h como velocidad máxima de circulación dentro de la obra.
		20	Solicitar por escrito la asistencia de la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) en aquellos casos en que sea necesario hacer uso de la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles.
		21	Respetar siempre el Reglamento de Tránsito automotor de Panamá



FACTOR: SALUD HUMANA			
Nº Riesgo	Riesgo por prevenir	Nº	Acción o Medida Ambiental
4	Contagio de enfermedades en el puesto de trabajo	22	Instalar filtros para el agua, capaces de eliminar la casi totalidad de las bacterias presentes en el líquido. Se proporcionarán recipientes higiénicos para distribuir el agua de beber (termos o coolers) en cantidad suficiente con sus respectivos vasos higiénicos desechables para satisfacer el consumo de los trabajadores.
		23	Se proporcionarán instalaciones para el lavado de manos, en número suficiente, lo más cerca posible de los inodoros y no se utilizarán para ningún otro fin. Estos estarán dotados de productos para el aseo.
		24	Realizar jornadas de vacunación entre los trabajadores (fase de instalación y operación).
		25	Cualquier trabajador que se presente enfermo a su puesto, deberá ser remitido al dispensario médico más cercano para establecer su condición de salud y tratamiento. Enfermedades comunes como la gripe, influenza (o la emergida AH1N1) pueden transmitirse rápidamente entre el personal, con la consecuencia merma en la productividad y la convalecencia de las personas.
		26	En la medida de lo posible, se verificará la sana procedencia de los alimentos que se consuman en el proyecto (fase de operación).
		27	Se llevará un registro escrito de los casos de enfermedades aparecidas, el tratamiento seguido y la condición final del paciente



FACTOR: SALUD AMBIENTAL			
Nº Riesgo	Riesgo por prevenir	Nº	Acción o Medida Ambiental
5	Contaminación del suelo y las aguas con hidrocarburos	28	El almacén debe tener un piso sólido, lavable, poroso, y acceso restringido.
		29	Colocar visible, en idioma castellano la Hoja de Información de Sustancias Peligrosas (MSDS) del producto; antes de utilizar los solventes, los usuarios la deberán leer.
		30	Todos los envases de solventes deberán estar etiquetados de manera correcta y con la identificación clara del contenido.
		31	Nunca almacenar los disolventes y combustibles en envases de vidrio
		32	Nunca dejar sustancias químicas en envases sin etiquetar
		33	Mantener a mano sólo la cantidad mínima necesaria del producto para hacer el trabajo durante un turno de trabajo.
		34	Substituir los disolventes cuando sea posible. Por ejemplo, emplear pinturas a base de agua (látex), para no usar diluyentes o limpiadores que contienen disolventes
		35	Los tanques de almacenamiento de los combustibles deberán cumplir con la Resolución del Cuerpo de Bomberos de Panamá, CDZ-003/99 del 11 de febrero de 1999.



FACTOR: SALUD AMBIENTAL			
Nº Riesgo	Riesgo por prevenir	Nº	Acción o Medida Ambiental
5	Contaminación del suelo y las aguas con hidrocarburos	36	Para tanques superficiales, éstos deberán tener una noria de contención con capacidad para el total del tanque más un 10%, hecha de concreto hermético e impermeable.
		37	Los contenedores utilizados para aceites o lubricantes deberán contar con una contención para prevenir derrames, estar libres de corrosión o fugas y contar con bandejas que contengan el goteo de las válvulas dispensadoras.
		38	Contar con un material absorbente a la mano para absorber cualquier fuga o goteo de lubricantes o aceites.
		39	Colocar una bandeja abajo para recolectar cualquier goteo de aceites o lubricantes cuando se realice el cambio de aceite y/o mantenimiento a la maquinaria.



FACTOR: SALUD HUMANA Y AMBIENTAL			
Nº Riesgo	Riesgo por prevenir	Nº	Acción o Medida Ambiental
6	Incendio de la planta	40	Se colocarán letreros de NO FUMAR en todos los sectores de riesgo (en especial, en los alrededores del área de almacenamiento de combustibles).
		41	Contar con extintores operativos en el almacén de materiales, las oficinas administrativas y en distintos puntos de la planta.
		42	Se prestará especial atención al cableado eléctrico y de iluminación, de acuerdo a las normas, para prevenir el corto-circuito o el sobrecalentamiento de los equipos eléctricos.
		43	Se evitará el uso de extensiones eléctricas y en caso dado, evitar que éstas se mojen.
		44	Los trabajadores deberán ser periódicamente capacitados en el uso de extintores de incendio y técnicas de combate del fuego.
		45	Se identificarán las fuentes de calor y las conexiones de los motores eléctricos y se indicarán con letreros de precaución.
		46	Los tanques de Acetileno y Oxígeno deberán estar asegurados (para evitar caídas) y en un sitio protegido de los rayos del sol. En general, ningún cilindro con gas a presión debe exponer al sol.
		47	Se ubicarán las zonas de mayor riesgo y áreas críticas. Se establecerá un sitio seguro de reunión del personal en caso de un incendio
		48	Se contará con un Plan de Evacuación en caso de incendios, quemados, etc.
		49	Se mantendrán visibles los números de teléfono de emergencia (Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, SINAPROC, etc.).



FACTOR: SEGURIDAD FÍSICA			
Nº Riesgo	Riesgo por prevenir	Nº	Acción o Medida Ambiental
7	Hurto y robos	50	Al finalizar la jornada de trabajo, todas las herramientas y equipos deberán ser guardados y asegurados en un sitio destinado para tal fin. Se evitará dejarlos al descubierto
		51	El acceso a la planta deberá ser controlado. Toda persona que ingrese al proyecto deberá estar identificado
		52	Se deberá contar con iluminación abundante en los puntos periféricos de la obra. El almacén de producto terminado deberá estar igualmente iluminado y preferiblemente contar con un sistema de alarma con sensores de movimientos, de vibración (en las rejas y puertas), etc.
		53	Los trabajadores deberán abstenerse (en lo posible) de portar joyas, relojes u otros accesorios de valor que pudiesen ser llamativos a los delincuentes. Tampoco deberían contar su dinero en público. Esta medida es particularmente importante durante los días de pago



FACTOR: SEGURIDAD FÍSICA			
Nº Riesgo	Riesgo por prevenir	Nº	Acción o Medida Ambiental
8	Inundación de la planta por crecida del río Chiriquí Viejo	54	Mantener comunicación con Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), la cual mantiene estaciones de monitoreo en todo el país y visitar sitios web, como el Centro de Predicción del Clima de la NOAA, así como con el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) que cuenta con un sistema de alerta temprana.
		55	Dejar una banda de terreno sin desarrollar de por lo menos 10 metros a lo largo de la margen del río Chiriquí Viejo; la oficina administrativa, el almacén, los vestidores y demás estructuras que componen la planta deberán estar alejados del río Chiriquí Viejo.
		56	Documentar con fotos y videos el desarrollo de la crecida. Si la planta llegase a sufrir daños esa documentación será útil para establecer correctivos



10.7 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestre

No aplica la estructuración de un Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora Silvestres. Como se detalló en la sección 7.2 “*Características de la Fauna*” el área del proyecto corresponde a un terreno muy intervenido con presencia mayormente de aves, las cuales no son sujetas de rescate pues pueden abandonar por sus propios medios el lugar. Aparte de las aves, se estableció la presencia de pequeños mamíferos y reptiles menores (lagartijas, merachos y borrigueros); los anfibios están asociados al cuerpo de agua cercano (río Chiriquí Viejo).

Las únicas especies que en otras circunstancias serían sujetas de rescate son los cocodrilos o babillos (*Caiman crocodilus fuscus*) y las Iguanas (*Iguana iguana*). Sin embargo, en este caso los cocodrilos se encuentran en su hábitat natural dentro del río Chiriquí Viejo y el proyecto no interactuará con este cuerpo de agua en manera alguna. Con respecto a la iguana vista cerca de la orilla del río, ésta igualmente puede abandonar los predios por sus propios medios tan pronto inicien las actividades de ensamblaje de la planta.

10.8 Plan de educación ambiental

La educación ambiental debe estar presente a todo lo largo de la ejecución del proyecto; es imperativo capacitar al personal sobre los aspectos ambientales más relevantes asociados a la ejecución del proyecto de construcción la planta de molienda de Clínker (prevención de riesgos y accidentes; manejo de desechos sólidos y sustancias químicas peligrosas, procedimientos de emergencias, etc.). Las capacitaciones deberán focalizarse en los trabajadores e ingenieros responsables del proyecto, siendo más necesarias durante la etapa de operación del proyecto. El éxito en la aplicación de las medidas de mitigación ambiental y prevención de riesgos consideradas en este Plan de Manejo Ambiental depende en gran medida de la educación ambiental por impartir, ya que muchas de las acciones deberán ejecutarse en el plano operativo, en el día a día de la elaboración del producto. El presente plan



establece los lineamientos de la estrategia de educación ambiental planteada para este proyecto.

10.8.1 Objetivos del Plan de Educación Ambiental

- Fomentar actitudes sensibles y comportamientos a favor del ambiente mediante extensión del conocimiento, concienciación y la sensibilización de los trabajadores respecto a los problemas del proyecto en relación con el medio ambiente.
- Incorporar los temas ambientales al del régimen de capacitaciones obligatorias de los trabajadores.
- Fomentar la participación de los empleados en las actividades y programas, de forma que haya un compromiso real en la mejora y conservación del medio ambiente dentro y alrededor de la obra.
- Proveer a los trabajadores información valiosa en materia ambiental, útil no sólo para su desempeño laboral, sino para su vida cotidiana en comunidad.
- Incorporar la perspectiva ambiental en las diferentes fases de planificación, construcción y operación del proyecto residencial.
- Informar al personal sobre las normas, reglamentos y otros aspectos legales de obligatorio cumplimiento en materia ambiental, aplicables al proyecto residencial.

10.8.2 Metodología

Se abordarán los distintos temas ambientales mediante bloques temáticos, siendo necesarias varias sesiones para cubrir todo el programa; se impartirán capacitaciones tipo talleres, en el que uno o más moderadores (expertos en materia ambiental) expondrán los temas, con apoyo de equipo multimedia, material impreso y otras herramientas pedagógicas. Los trabajadores se organizarán en grupos de no más de veinte (20) personas para recibir las capacitaciones. Al final de cada taller se practicará una pequeña prueba para medir el grado de claridad de la explicación de los temas. Cada sesión deberá ser estructurada para ser breve y concisa; se estima en una hora como máximo su duración.



Estos esfuerzos educativos deberán ser apoyados en campo con letreros, volantes, pancartas, etc., como una forma de reforzar los conocimientos y recordar la necesidad de acatar las medidas de mitigación. Se estima además que sería deseable repetir periódicamente las capacitaciones, ya sea para refrescar las ideas, como para actualizar a los nuevos trabajadores.

10.8.3 Bloques temáticos

Los aspectos ambientales más relevantes asociados a la ejecución del proyecto que se expondrán son los siguientes:

1. Control del ruido / Contaminación atmosférica (polvos / gases de combustión)
2. Prevención de riesgos y accidentes / salud ocupacional
3. Manejo de desechos sólidos y desperdicios
4. Manejo y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas
5. Procedimientos de emergencias
6. Marco Legal ambiental de Panamá

10.8.4 Contenidos programáticos

El contenido programático de cada tema deberá ser desarrollado por el consultor contratado para impartir las clases o por las personas encargadas a lo interno de la empresa (autogestión) acorde a la legislación panameña, lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental, la Resolución Ambiental que emita la ANAM y las buenas prácticas en la industria de la construcción.

10.8.5 Recursos necesarios para la ejecución del plan

- Auditorio, salón o espacio techado con capacidad para al menos 20 personas sentadas.
- Sillas o bancas para 20 personas.
- Equipo multimedia: proyector, laptop, pantalla para proyección. Deseable, más no imprescindible: Amplificador con bocinas o altoparlante y apuntador láser.



- Otros: marcadores de colores, rotafolios, hojas blancas, lápices y sacapuntas; extensión eléctrica y regleta para múltiples conexiones.

10.8.6 Evaluación e indicadores

El Plan de Educación Ambiental deberá ser medido a través de las evaluaciones de los participantes y además contar con indicadores que permitan cuantificar los resultados del mismo dentro del desempeño ambiental de la obra; muchos de dichos indicadores están directamente relacionados con otros planes e indirectamente vinculados con las capacitaciones. Es el caso, por ejemplo, del Plan de Prevención de Riesgos y Accidentes. Algunos indicadores del Plan de Educación serán:

- Porcentaje de trabajadores de la obra capacitados
- Horas de capacitación
- Tasa de incidentes y accidentes
- Libras de material reusado y reciclado

10.8.7 Acciones adicionales

Como complemento del plan de educación se ejecutarán las siguientes acciones:

- Colocar letreros, banners, pancartas alusivas a los tópicos ambientales más relevantes (“no ensuciar”, “no hacer ruidos innecesarios”, “colocar los desperdicios en los recipientes correspondientes”, etc.).
- Designar a una persona responsable de coordinar con los consultores la ejecución del plan de educación ambiental, llevar las estadísticas para alimentar a los indicadores del plan de educación.



10.9 Plan de Contingencia

Existen una serie de riesgos ineludibles de incidentes, accidentes o desastres (como accidentes laborales, colisiones vehiculares, incendios o derrames de hidrocarburos) que conlleva la ejecución de este proyecto residencial; las maneras de disminuir esa posibilidad fueron descritas en la Sección 10.6 “*Plan de Prevención de Riesgos*”.

Sin embargo, muy a pesar de que dichas medidas preventivas sean implantadas en su totalidad, aún persistirá la posibilidad de que se produzcan los eventos indeseables (el riesgo jamás es nulo); es necesario entonces tener consideradas de antemano las acciones y procedimientos que aplicarían en caso de que se materialice la contingencia. El presente plan viene a llenar ese requerimiento y se constituye en una herramienta de acción de tipo operativo ante la emergencia, y es congruente con lo establecido por los organismos nacionales, como las Oficinas de Seguridad del Cuerpo de Bomberos, Ministerio de la Presidencia, Policía Nacional y el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC).

10.9.1 Objetivo General del Plan de Contingencias

- Salvaguardar la vida de las personas, proteger el ambiente y minimizar los daños a la propiedad al establecer en un plan de acción la manera de proceder ante una emergencia.

10.9.2 Objetivos específicos del Plan de Contingencias

- Identificar los tipos de emergencias que pudiesen suscitarse durante la construcción y operación la planta de molienda público de abastos.
- Permitir el normal funcionamiento del proyecto, aún cuando sus funciones se viesen dañadas o interrumpidas por un accidente o contingencia.

10.9.3 Identificación del escenario de la contingencia

La planta de molienda de Clínter se construirá en un área algo aislada, rodeada de pastizales, de tal forma que un brote infeccioso, un escape, derrame, fuga, etc. de alguna sustancia química o agente infeccioso puede ser contenido en las inmediaciones, favorecido por dicho



aislamiento de áreas urbanas densamente pobladas o zonas comerciales (la comunidad de Progreso está a 1.5 Km del sitio de ensamblaje).

Al lote donde se construirá la planta es posible llegar directamente con todo tipo de vehículos, inclusive con camiones cisternas del Cuerpo de Bomberos de Panamá, a través de la carretera Paso Canoas – Puerto Armuelles, la cual está en condiciones de circulación muy buenas; no existen obstáculos naturales (ríos, elevaciones o depresiones) que dificulten el acceso al lugar donde se realizarán los trabajos; una rápida evacuación de las estructuras a pie o en automóvil es factible por esta vía de comunicación existente.

El centro de atención médica más próximo disponible para atender cualquier emergencia es el Centro de Salud de Progreso; más distantes está el Hospital Dionisio Arrocha de Puerto Armuelles. Los organismos oficiales de ayuda y socorro: el Cuartel del Cuerpo de Bomberos de Panamá en Puerto Armuelles y la estación del Servicio Nacional de Fronteras (SENAFRONT) en Progreso.

Se cuenta además con líneas telefónicas fijas, teléfonos públicos y total cobertura de telefonía celular (todos los proveedores de este servicio) en el sitio de ensamblaje de la planta.

10.9.4 Tipos de Contingencias

Una *emergencia* es una situación fuera de control que se presenta como resultado de un accidente o hecho fortuito. Adaptando la definición clásica se puede hablar de “*Emergencia*” como: “*Cualquier suceso capaz de afectar el funcionamiento normal del proyecto, con el potencial de generar víctimas o daños materiales, pudiendo afectar social y económicamente la comunidad involucrada y que puede ser atendido eficazmente con recursos propios y/o de los organismos de atención de emergencias de la localidad.*” En el caso de Panamá, estos organismos son primordialmente: Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), Cuerpo de Bomberos de Panamá, Cruz Roja Panameña y Policía Nacional.

Con esta definición en mente, se listan a continuación las emergencias ambientales más importantes identificadas para esta obra de inversión:

- Accidentes laborales
- Accidentes de tránsito



- Epidemia (contagio de enfermedades transmisibles)
- Incendio
- Contaminación de suelos y aguas con hidrocarburos
- Acciones delictivas (hurtos y robos)

10.9.5 Accidentes laborales

Se refiere a las contingencias de seguridad ocupacional de tipo industrial durante la construcción de la obra. A continuación se detallan las acciones en caso de los accidentes más comunes asociados a la construcción:

Caídas

Las operaciones de ensamblaje, mantenimiento o pintura que se ejecutan en altura (por encima de tres metros), pueden originar este tipo de accidentes a los trabajadores, los cuales son causados por actos inseguros, condiciones inseguras o no utilizar el equipo de protección personal, como la correa de seguridad. Las consecuencias son generalmente relacionadas a lesiones personales (contusiones y fracturas). En caso de caída de un empleado, se debe:

- Si la persona no respira, hacer respiración boca a boca y masaje cardíaco (reanimación cardiopulmonar).
- Si el golpe fue importante y parece haber daño interno o fracturas, no mover a la persona, llamar a una ambulancia de inmediato.
- Si la persona respira adecuadamente, pero está inconsciente, colocarle de lado en una posición de recuperación.
- Si cree que el colaborador tiene un hueso roto y debe llevarlo al Servicio de Urgencia, inmovilizar primero la extremidad. Si es una inferior, colocar una tabla y enrollarla entre ambas piernas y amarre con telas, suave pero firmemente. Si es un brazo el quebrado, inmovilizar en forma de cabestrillo. Hacer todo suavemente sin movimientos bruscos para no agudizar el dolor.

Cortaduras

Las heridas punzo cortantes ocurren por actos inseguros de los trabajadores, así como por no usar los equipos de protección personal adecuados (como guantes con malla metálica). En estos casos, hay rotura de la piel (lo cual abre una ventana a posibles infecciones) con sangrado y dolor. Lo primero es controlar el sangrado previo al lavado de la herida, ya que al



perder sangre, la persona se debilita y su presión arterial comienza a disminuir; para controlar el sangrado se procede de la siguiente manera:

- Aplicar presión directa sobre la herida con un pañuelo limpio o gasa estéril, si no es extensa la herida y el sangrado no es masivo.
- Colocar el miembro afectado hacia arriba y continuar haciendo presión hasta que deje de sangrar, más o menos 15 minutos.
- Si el sangrado no cesa al término de 15 minutos, hay que trasladar al accidentado al centro de salud más próximo.
- NO HACER TORNIQUETE.
- Una vez controlado el sangrado, se deberá proceder a limpiar la herida con jabón antiséptico y a colocar un vendaje para permitir la cicatrización.
- Será necesario verificar la evolución de la herida; si esta presenta enrojecimiento, se hincha y duele, es posible que se esté desarrollando una infección, con lo cual habría remover la supuración y que aplicar antibióticos (por el médico).

Quemaduras / Choque Eléctrico

La quemadura es un tipo de lesión en la piel causada por diversos factores. Las quemaduras térmicas se producen por el contacto con llamas vivas, líquidos calientes, superficies calientes y otras fuentes de altas temperaturas y las quemaduras con sustancias químicas. Existen tres grados o niveles de severidad para las quemaduras; el procedimiento dependerá de la gravedad de la quemadura:

- Sin ampollas (1er. Grado): se aplican pañitos de agua fresca, nada de alcohol, ni Menticol, ni vaselina, ni pasta de dientes o Vick.
- Con ampollas (2do. Grado): NO ROMPER LA AMPOLLA. El agua es una defensa natural para enfriar el área y favorecer el crecimiento del epitelio. El romper la ampolla además abre una vía para la entrada de agentes infecciosos. Aplicar compresas frías únicamente.
- Con destrucción de tejidos (3er. Grado): cubrir la herida, poner algo frío y llevar al mercado de inmediato.



Los accidentes causados por el paso de una corriente eléctrica por el cuerpo pueden ser leves, graves e incluso mortales. En caso de que una persona haya recibido un Choque Eléctrico se procederá de la siguiente forma:

- Inicialmente no tocar a la víctima.
- Desconectar inmediatamente la fuente de corriente que causó el accidente. Si es un cable de alta tensión, retirarlo con la ayuda de un palo de madera o tubo plástico largo (¡nunca metálico!).
- Comprobar si la persona responde y si está consciente. Preguntar como está, si algo le duele. Si responde, de cualquier forma:
- Tenderle boca arriba (siempre que no haya sido un trauma) con los brazos y piernas extendidas y afloje la ropa apretada sobre el cuello, tórax y abdomen (corbata, cinturón, etc.).
- Extenderle la cabeza sujetando la frente y moviéndole la barbilla hacia arriba para abrir la boca.
- Después de comprobar que respira, tomarle el pulso en el cuello y poner al paciente en posición lateral.
- No abandonar al paciente hasta la llegada del equipo de profesionales médicos.
- Si no responde comprobar si está respirando, si tiene pulso. En caso contrario, llamar al servicio de emergencias y proceder con reanimación cardiopulmonar hasta la llegada de los paramédicos.

Aplastamientos y Contusiones

Por *Aplastamiento* se entiende la reducción violenta del grosor de un cuerpo por medio de la fuerza, hasta provocar la pérdida de su forma original; puede incluir fracturas óseas, lesiones a órganos externos y a veces hemorragias externas e internas abundantes. En construcción es una de las lesiones más comunes que se produce cuando cae encima del cuerpo un objeto pesado (material, herramienta, equipo, etc.).



Contusión es cualquier golpe que recibe alguna parte del cuerpo, pero donde no produce daño en la piel (no hay rotura del epitelio). Las medidas de contingencia son:

- Para el caso de herida por aplastamiento, si han pasado más de 10 minutos desde que se produjo, lo mejor es no retirar el objeto causante de la herida. Si hay hemorragia, presionar la herida con la mano o con un apósito para tratar de detener el sangrado.
- Si puede haber una fractura, cubrir la herida con un apósito y no mover al herido hasta que venga la ayuda médica. Si se le puede mover, trasladarle rápidamente a un centro médico.
- Para contusiones, aplicar hielo sobre el área de la herida. Ello disminuye el tamaño del hematoma (con frío se comprime el vaso sanguíneo y no hay tanto flujo de sangre).
- Aplique analgésico tópico en el área afectada.
- Después de las 24 horas, se aplica agua caliente (es necesario aplicar calor para abrir los vasos sanguíneos, con sal, para reducir entonces el edema).

Cortaduras, Rasguños y Escoriaciones

En estos tipos de lesiones se rompe la piel. Hay que evitar una infección. Para ello se tomarán las siguientes medidas:

- Lavarse las manos perfectamente para evitar infectar el área afectada.
- Limpiar el área alrededor de la herida usando una gasa estéril con agua corriente y jabón, siempre limpiado del centro hacia fuera para evitar la contaminación. Mejor si se dispone de un jabón antiséptico.
- Aplicar antiséptico tópico.
- Si hay síntomas de infección (enrojecimiento alrededor de la herida, dolor, zona caliente, hinchazón) habría que remover la supuración y que aplicar antibióticos (por el médico).

Lesiones en Articulaciones / Fracturas

Se tiene una articulación en donde un hueso se une con otro mediante ligamentos; las lesiones más comunes que afectan las articulaciones son: esguinces (hiperextensión del ligamento) y luxaciones que es cuando el hueso se sale de la articulación. ¿Cómo se procede?:



- Colocar un cabestrillo o vendaje inmovilizante. En este tipo de lesiones, la persona continúa con movilidad, pero hay mucho dolor y es dificultosa.
- Aplicar hielo sobre la lesión.
- Trasladar al accidentado al centro de salud más próximo para evaluación médica.

Por otra parte, una fractura es sencillamente cuando se rompe un hueso. En estos casos el dolor es muy intenso y no existe movilidad alguna. Se procede dependiendo del hueso que se ha roto, como se expone a continuación:

Fractura del Cráneo:

- El paciente está inconsciente
- Hay sangrado por la nariz o el oído (la bóveda craneal se comunica con las fosas nasales y los oídos).
- Moretones sobre los párpados

La medida no es otra que llamar a los paramédicos. NO es una lesión que pueda ser tratada localmente por algún conocedor de primeros auxilios.

Signos de fractura de Cuello:

- La persona está consciente (habla, conversa, responde lúcidamente a las preguntas)
- Dificultad para mover los dedos fácilmente
- Hormigueo o entumecimiento en los hombros o espaldas

La medida no es otra que llamar a los paramédicos. NO es una lesión que pueda ser tratada localmente por algún conocedor de primeros auxilios.

Posible fractura de la Columna Vertebral:

- Parálisis completas (de la cintura para abajo, del cuello para abajo)
- Falta de sensación de piernas o de todo el cuerpo. Se debe comprobar pellizcando por partes de cuerpos para determinar si los pacientes sienten o no.
- Incapacidad de controlar esfínteres.
- SIEMPRE RECORDAR ¡JAMAS MOVER!.

La medida no es otra que llamar a los paramédicos. NO es una lesión que pueda ser tratada localmente por algún conocedor de primeros auxilios.

**Otras Facturas:**

Hay deformidad e hinchazón en el área afectada, existe dolor intenso e imposibilidad de mover el miembro; la fractura puede ser expuesta o no (en el caso de la expuesta se requiere detener el sangrado como primera acción).

- SIEMPRE INMOVILIZAR utilizando algo rígido que sirva de soporte; obligue a la persona a que se acueste y cúbrala para no sienta frío. No enderezar el hueso roto, pues puede causar más daño (como corte de nervios, rotura de venas o arterias).
- Trasladar a la persona a un centro de atención hospitalaria (de ser posible; en caso contrario, se llamará a una ambulancia con personal paramédico).

10.9.6 Epidemia (contagio de enfermedades)

Por *epidemia* se entiende (para efecto de este plan de contingencias) el surgimiento inesperado de una enfermedad contagiosa que requiera de urgente atención médica y que comprometa la salud de los trabajadores. Ocurre cuando afecta a un número de individuos superior al esperado en una población durante un tiempo determinado.

Ante el surgimiento de una epidemia dentro del personal que labora para el proyecto, las medidas de emergencia sanitaria serán:

- Notificar de inmediato a las autoridades de salud (MINSA); es obligatorio informar al MINSA en los casos de enfermedades consideradas problemas de salud nacional⁶⁸.
- Solicitar ayuda a dichas autoridades en cuanto al monitoreo y detección de los casos.
- Prevenir el contagio a los trabajadores sanos; cualquier empleado que presente síntomas deberá ser remitido al Centro de Salud para su atención y se deberá mantener convaleciente en su residencia, el tiempo que indiquen los doctores. De ser solicitado por las autoridades de salud, proveer a los trabajadores de mascarillas tapabocas.
- Extremar las medidas de aseo personal (limpieza de manos; uso de pañuelos para taparse la boca al toser; no compartir cubiertos o vasos) y de higiene ocupacional. Las

⁶⁸ DECRETO EJECUTIVO N° 268 de 17 de Agosto de 2001, “*Que determina los problemas de salud de notificación obligatoria, señala los procedimientos para la notificación y establece sanciones*”, Artículo 5.



instalaciones (baños, comedores, duchas, servicios sanitarios, etc.) deberán ser limpiadas con regularidad con un desinfectante como Cloro.

- Vacunar (si aplica) a todo el personal.
- Desde el punto de vista administrativo, considerar la posibilidad de tener que destinar un espacio para un dispensario médico, adquirir insumos y/o equipamiento médico adicionales al botiquín de primeros auxilios; así como contar de forma temporal con los servicios de un médico de planta.
- Dependiendo del tipo de brote epidemiológico, será necesario verificar las condiciones de salubridad de las fondas o puestos de comida, la calidad y procedencia de los alimentos (verduras contaminadas, la ingesta de leche o de sus productos no pasteurizados y carnes mal cocidas, por ejemplo).

10.9.7 Accidente de tránsito

El acatar las medidas de precaución en el manejo reduce notablemente la posibilidad de un accidente de tránsito (colisión entre vehículos, con objeto fijo o atropellos); sin embargo, ante la contingencia, se deberá hacer lo siguiente:

- Tomar precauciones para no producir un nuevo accidente: encender las luces de emergencia y colocar a una distancia segura alguna indicación de precaución (como el triángulo de seguridad) para los demás conductores.
- Evaluar si existen heridos; llamar al número de emergencias 911 en caso afirmativo; asegurarse que en el informe de tránsito que elaboran las autoridades quede constancia de los nombres de los heridos.
- Llamar a las autoridades del tránsito. No mover los automóviles antes de su llegada.
- De ser posible, tomar fotografías del accidente (énfasis en la posición de colisión de los autos).
- Tan pronto sea posible, dar aviso del accidente a la compañía de seguros.
- Recopilar la mayor cantidad de datos (conductor y propietario, nombre de la aseguradora y número de la póliza) de todos los involucrados en el accidente para ubicarlos posteriormente y poder cobrar los daños provocados a los vehículos (actualmente es obligatorio contar al menos con un seguro de daños a terceros).



- En lo posible, mantener la calma y evitar exaltarse, caer en provocaciones, discusiones y mucho menos, riñas por el accidente.

10.9.8 Contaminación de suelos y aguas con hidrocarburos

Para fines de este plan de contingencias, la contaminación de suelos y aguas se generaría por un *derrame*, el cual se define como la liberación de un fluido que podría amenazar la salud de los seres humanos o el ambiente. En particular, se aborda el tema de los derrames de hidrocarburos (combustibles y aceites), ya que éstos estarán almacenados en cantidades importantes para ser utilizados en las máquinas de la planta.

Ante cualquier evento de derrame que se presente en el área del proyecto, las siguientes disposiciones del plan de contingencias deben cumplirse e incluyen como mínimo los siguientes componentes:

- La contención es la prioridad inmediata en el caso de un derrame. De ser posible, el derrame se contendrá dentro del área de fuga o derrame y se debe realizar en el menor tiempo posible para evitar una afectación ambiental mayor por el desplazamiento del líquido contaminante. Los derrames de combustibles se controlarán mediante el uso de adsorbentes. Una vez contenido el derrame, los adsorbentes se retirarán y almacenarán en contenedores apropiados en el sitio del proyecto a la espera de su eliminación final. El material adsorbente usado se entregará a una empresa especializada aprobada por ANAM para realizar la disposición final.
- Las acciones de limpieza se iniciarán inmediatamente después de haber contenido el derrame.
- En caso de detectarse un derrame, se seguirán los pasos necesarios para limitar su volumen y extensión antes de proceder a su control, contención y limpieza. El control del origen de la fuga lo realiza el responsable de la instalación y/o equipo, de acuerdo con los instructivos operacionales y de mantenimiento que correspondan.



10.9.9 Incendios

Los incendios se pueden iniciar a partir de causas naturales, como lo pueden ser la descarga eléctrica de un rayo sobre algún tipo de material combustible, o por otras razones relacionadas a actividades humanas. En caso de producirse fuego en algún punto de la planta:

- La persona que lo detecte dará la voz de alarma inmediatamente.
- Intentar apagar el fuego con el equipo contra incendios más cercano (extintores). Si no se sabe manejar el extintor, buscar a alguien que pueda hacerlo.
- Conservar la calma: no gritar, no correr, no empujar. Se puede provocar pánico general. A veces esto causa más daño que el propio incendio.
- Si el fuego es de origen eléctrico, no intentar apagarlo con agua.
- Si es posible, cerrar puertas y ventanas para evitar que el fuego se extienda, excepto si son las únicas vías de escape.
- Si se incendia la ropa, no correr: tirarse al piso y rodar lentamente. Si es posible, cubrirse con una manta para apagar el fuego.
- No perder el tiempo buscando objetos personales.
- Si la puerta es la única salida, verifique que la manigueta no esté caliente antes de abrirla; si lo está, lo más probable es que al otro lado de ella haya fuego. No abrir.
- En caso de que el fuego obstruya las salidas, no desesperarse; colocarse boca abajo en el suelo en el sitio más seguro.
- Si hay humo, colocarse lo más cerca posible del piso y desplazarse a gatas. Si es posible, con un trapo húmedo taparse nariz y boca.
- El personal encargado deberá llamar al Cuerpo de Bomberos, en caso que el incendio amenace con salirse de control.
- De existir accidentados, se evaluará su condición para determinar la necesidad de una evacuación. De ser necesaria la evacuación de heridos se procederá con su traslado al centro médico más próximo.
- Si el incendio superara todos los esfuerzos por controlarlo y si la seguridad de empleados estuviera en peligro, se pondrá en efecto el plan de evacuación de infraestructuras.
- Tener presente que el pánico es el peor enemigo durante las emergencias.



10.9.10 Acciones delictivas (hurtos y robos)

Para el caso de hurtos y robos en el proyecto, se dependerá casi exclusivamente de las acciones que los organismos oficiales de Seguridad del Estado (Policía Nacional, SENAFRONT, SPI, DIJ, etc.) puedan adelantar para asegurar el proyecto. Son estos cuerpos quienes tienen la autoridad de repeler las acciones delictivas. Ante una acción delictiva contra las infraestructuras o vidas de los colaboradores del proyecto, las medidas de contingencia serían:

- Preservar la vida de las personas que se encuentren en el proyecto; se deberá abandonar el proyecto (de ser posible). No exponer la vida de colaboradores o personal de vigilancia tratando de hacerle frente a los delincuentes (éstos podrían estar armados).
- Llamar de inmediato a la Policía Nacional al número de emergencia 104.

10.9.11 Botiquín de primeros auxilios

Será necesario contar con un botiquín de primeros auxilios en caso de que se genere una emergencia médica (cortes, fracturas, quemaduras, desvanecimientos, contusiones, etc.).

En todos los lugares de trabajo, incluidos los talleres de mantenimiento y reparación, e instalaciones temporales, se dispondrá de botiquines o estuches de primeros auxilios, bien protegidos contra el polvo, la humedad o cualquier otro agente de contaminación. Además, periódicamente se deberá verificar el orden, limpieza, fechas de vencimiento (desechar aquellos medicamentos e insumos expirados) y existencias de los medicamentos e insumos de los botiquines de primeros auxilios.

Éstos contendrán los artículos básicos para atender las lesiones de alguna persona accidentada. Muchas de estas lesiones no ponen en peligro la vida y no requieren una atención médica inmediata. El botiquín de primeros auxilios contendrá como mínimo lo siguiente⁶⁹:

⁶⁹ El contenido mínimo del botiquín es el señalado en los Reglamentos de la Caja de Seguro Social o por el Ministerio de la Presidencia, según lo establece el Artículo 48 (Botiquines) del D.E. N° 2 de 15 de febrero de



- Dos pares de guantes estériles de látex.
- Gasas estériles para detener las hemorragias.
- Agente de limpieza/jabón y toallitas antibióticas para desinfectar.
- Ungüento antibiótico para prevenir la infección.
- Ungüento para quemaduras para prevenir la infección.
- Apósitos protectores adhesivos (*Band-Aids* o curitas) en varios tamaños.
- Solución oftálmica para lavar los ojos o para usos generales de descontaminación.
- Termómetro digital.
- Suministros médicos recetados, tales como la glucosa.
- Equipos y suministros usados para controlar la presión arterial.
- Tijeras.
- Pinzas
- Tubo de vaselina u lubricante a base de agua
- Algunos medicamentos de venta libre que son útiles en el botiquín son:
- Aspirina u otro analgésico (calmante) sin aspirina
- Medicina contra la diarrea
- Antiácido (para el malestar estomacal)
- Laxante

2008, “*Por el cual se reglamenta la Seguridad, Salud e Higiene en la Industria de la Construcción*”. Sin embargo, se muestra este listado a manera de referencia.



10.10 Plan de recuperación ambiental y de abandono

No se considera *a priori* abandono de la obra, ya que su vida útil es de muchos años. No obstante, si en el horizonte del tiempo se da un abandono, éste no resultará traumático, dado que precisamente la planta de molienda de Clínker posee la flexibilidad suficiente (es modular) como para desarmarse con un muy corto tiempo y sin mayores complicaciones.

A pesar de ello se deberá cumplir con las normativas ambientales vigentes y preparar una “Auditoría Ambiental de Cierre”, de la cual derivará un plan, el cual tendrá que ser aprobado por la autoridad ambiental, en cuanto a los siguientes aspectos:

- Comunicación oficial del abandono de la obra
- Plano con áreas de riesgo potencial
- Desmantelamiento de estructuras (silos, molino, oficinas, tanques de almacenamiento de combustibles, pisos, etc.)
- Clasificación y disposición final de desechos sólidos (caliche, metales, plásticos, vidrios, etc.)
- Medidas de higiene y seguridad ocupacional requeridas
- Desmantelamiento del sistema eléctrico: postes, cableado, transformadores, etc.
- Desmantelamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Restauración de los sitios anteriormente ocupados: arborización y revegetación
- Evaluaciones socioeconómicas y potenciales usos de suelo para el área



10.11 Costos de la Gestión Ambiental

A continuación se presenta en la Tabla 51 esquemáticamente la estimación de los costos asociados a las medidas ambientales (mitigación de impactos, prevención de riesgos y contingencias) que aplican para el proyecto:

Tabla 51 Costos de las medidas ambientales

N°	MEDIDA O ACCIÓN	COSTO (B./.)
1	Disponer de la materia vegetal, basura orgánica y el suelo en el vertedero de Chuchupate, Progreso, o en los sitios autorizados por la autoridad ambiental (ANAM).	500
2	Contar con recipientes para depositar las basuras y desperdicios comunes; se colocará una bolsa plástica resistente adentro	300
3	Firmar contrato por servicios de recolección de desperdicios domésticos con la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L.	100
4	Separar los desechos de valor comercial / venderles a las recicladoras o donar a la Cooperativa de Trabajo y Gestión Ambiental Barú, R.L.	100
5	Reusar las maderas y los tablonos de embalaje de la planta o disponer como desecho orgánico la madera inservible en el vertedero de Chuchupate, en Progreso.	0
6	Colocar en un camión de volquete y disponer en el vertedero de Chuchupate, en Progreso los desechos y desperdicios no biodegradables, no reusables, ni reciclables,	500
7	Llevar a cabo jornadas de limpieza / Cultivar el orden y la limpieza	200
8	Colocar letreros indicativos de la necesidad de colocar los desperdicios en los recipientes destinados para ese fin	300
9	Minimizar el uso de bocinas, silbatos, sirenas y/o cualquier forma considerablemente ruidos de comunicación de la maquinaria pesada y los camiones de carga.	0
10	Mantener los silenciadores del equipo y maquinaria utilizada en buen estado, así como el engrase adecuado de las piezas.	500
11	Confinar los equipos ruidosos (como el molino de bolas)	3,000
12	Erigir una berma muro o barrera física hecha de concreto y con la altura necesaria para reducir la propagación de las ondas sonoras a los alrededores	2,000
13	Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°306 de 04 de septiembre de 2002	0
14	Cumplir con lo establecido en el Decreto Ejecutivo N°01 de 15 de enero de 2004 del MINSA	500
15	Reemplazar los filtros de mangas y de desempolvado cuando éstos hayan cumplido con su vida útil o con la periodicidad que establezca el fabricante	1,000



N°	MEDIDA O ACCIÓN	COSTO (B./.)
16	Proteger contra el viento los amontonamientos de materia prima e insumos al aire libre.	50
17	Realizar jornadas de limpieza y mantenimiento de las instalaciones retirando el polvo con una aspiradora	200
18	Rociar con agua la superficie del estacionamiento al menos tres veces al día durante la estación seca o durante largos períodos sin lluvias en la estación lluviosa	50
19	Proveer a los camiones que transporten la materia prima con un vagón de carga cerrado o con una lona cobertera	300
20	Controlar la velocidad del equipo pesado, camiones de carga y vehículos que visiten la planta.	0
21	Monitorear la concentración de polvos en el aire para establecer la efectividad de las medidas de mitigación.	3,200
22	Tramitar los permisos respectivos antes de talar algún árbol o remover herbazales con la Administración Regional de la ANAM en Chiriquí. Realizar los pagos por concepto de indemnización ambiental	10,140
23	Compensar ambientalmente la tala de árboles adultos (DAP > 15 cm) con la siembra de plántones de especies de la flora panameña en proporción de 10:1	2,000
24	Proveer estacionamiento para proveedores y clientes, preferentemente con un sello asfáltico o, en su defecto, cubierta con gravilla	15,000
25	Mantener siempre la vía libre de cualquier obstáculo	0
26	Mantener el tramo de carretera frente al polígono libre de trillos de lodos y polvos.	300
27	Solicitar a la ATTT un permiso para el Derecho de Vía, en caso de requerirse el cierre parcial de la carretera	15
28	Colocar señalización vial vertical y horizontal de precaución a la entrada de la planta.	500
29	Cumplir con las normas de pesos y dimensiones establecidas para la circulación de vehículos pesados	200
30	Reparar cualquier estructura pública que resulte deteriorada	1,000
31	Emplazar (en lo posible) la planta alejada de la carretera.	0
32	Mantener los árboles más frondosos de la cerca viva perimetral.	0
33	Sembrar árboles a lo largo del frente colindante con la carretera.	1,000
34	Enriquecer visualmente el proyecto con árboles y arbustos de valor estético, preferiblemente de especies nativas	1,000



N°	MEDIDA O ACCIÓN	COSTO (B./.)
35	Proveer a los trabajadores expuestos a dosis mayores de 85 dbA en jornadas laborales de ocho (8) horas del equipo personal de protección auditiva (orejeras y/o tapones de oídos con el Factor de Reducción de Ruido [NRR] adecuado para el nivel de presión sonora).	200
36	No someter a trabajador alguno a un nivel de presión sonora igual o superior a 130 dBA sin equipo personal de protección auditiva, independientemente de la duración de la exposición. El daño al oído es inmediato	0
37	Proveer de protección a las vías respiratorias del trabajador cuando las concentraciones de polvo sobrepasen lo establecido por la legislación panameña (Copanit 43-2001)	100
38	Proveer Equipo de Protección Personal a los trabajadores, específicamente: guantes, botas y lentes o máscara de protección facial.	3,000
39	NO usar lentes de contacto mientras se está expuesto al polvo de cemento.	0
40	Minimizar lo más posible las acciones peligrosas	0
41	Implantación de normas estrictas de seguridad (¡y hacerlas cumplir)	0
42	Adaptar el trabajo a las personas. Selección del personal en función del contenido y tareas del trabajo a realizar. Informar al personal de los riesgos que la labor conlleva	0
43	Formar y adiestrar continuamente en las tareas	1,000
44	Dar seguimiento a los métodos de trabajo. Sustituir los procedimientos peligrosos por otros que entrañen poco o ningún peligro	500
45	Controlar la exposición al riesgo. Señalizar las áreas de riesgos (riesgo eléctrico; de combustión, de aplastamiento, etc.).	300
46	Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual	0
47	Utilizar equipo de protección personal homologado cuando no existan otras alternativas de control y protección.	0
48	Planificar la prevención, integrando la organización del trabajo, tecnología, las condiciones y medio ambiente de trabajo.	0
49	Realizar mantenimiento preventivo de maquinarias y equipos	10,000
50	Utilizar y almacenar los EPP's según las instrucciones del fabricante.	0
51	Llevar un registro escrito de los incidentes y accidentes que ocurren	20
52	Señalizar adecuadamente el proyecto con respecto a las indicaciones de tránsito.	0



N°	MEDIDA O ACCIÓN	COSTO (B./.)
53	Establecer 25 Km/h como velocidad máxima de circulación dentro de la obra.	100
54	Solicitar por escrito la asistencia de la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) en aquellos casos en que sea necesario hacer uso de la carretera Paso Canoas - Puerto Armuelles.	15
55	Respetar siempre el Reglamento de Tránsito automotor de Panamá	0
56	Instalar filtros para el agua, capaces de eliminar la casi totalidad de las bacterias presentes en el líquido. Se proporcionarán recipientes higiénicos para distribuir el agua de beber (termos o coolers) en cantidad suficiente con sus respectivos vasos higiénicos desechables para satisfacer el consumo de los trabajadores.	100
57	Proporcionar instalaciones para el lavado de manos, en número suficiente, lo más cerca posible de los inodoros y no se utilizarán para ningún otro fin. Estos estarán dotados de productos para el aseo.	200
58	Realizar jornadas de vacunación entre los trabajadores (fase de instalación y operación).	200
59	Remitir al dispensario médico más cercano cualquier trabajador que se presente enfermo a su puesto, para establecer su condición de salud y tratamiento. Enfermedades comunes como la gripe, influenza (o la emergida AH1N1) pueden transmitirse rápidamente entre el personal, con la consecuencia merma en la productividad y la convalecencia de las personas.	100
60	Verificar (en la medida de lo posible) la sana procedencia de los alimentos que se consuman en el proyecto (fase de operación).	0
61	Llevar un registro escrito de los casos de enfermedades aparecidas, el tratamiento seguido y la condición final del paciente	20
62	Proveer al almacén de un piso sólido, lavable, poroso, y acceso restringido.	100
63	Colocar visible, en idioma castellano la Hoja de Información de Sustancias Peligrosas (MSDS) del producto; antes de utilizar los solventes, los usuarios la deberán leer.	50
64	Etiquetar todos los envases de solventes de manera correcta y con la identificación clara del contenido.	20
65	Nunca almacenar los disolventes y combustibles en envases de vidrio	0
66	Nunca dejar sustancias químicas en envases sin etiquetar	0
67	Mantener a mano sólo la cantidad mínima necesaria del producto para hacer el trabajo durante un turno de trabajo.	0



N°	MEDIDA O ACCIÓN	COSTO (B./.)
68	Substituir los disolventes cuando sea posible. Por ejemplo, emplear pinturas a base de agua (látex), para no usar diluyentes o limpiadores que contienen disolventes	0
69	Cumplir con la Resolución del Cuerpo de Bomberos de Panamá, CDZ-003/99 del 11 de febrero de 1999 para tanques de almacenamiento de los combustibles	500
70	Proveer una noria de contención con capacidad para el total del tanque más un 10%, hecha de concreto hermético e impermeable para tanques superficiales	3,000
71	Contar con una contención para prevenir derrames para los contenedores utilizados para aceites o lubricantes, los cuales deben estar libres de corrosión o fugas y contar con bandejas que contengan el goteo de las válvulas dispensadoras.	300
72	Contar con un material absorbente a la mano para absorber cualquier fuga o goteo de lubricantes o aceites.	300
73	Colocar una bandeja abajo para recolectar cualquier goteo de aceites o lubricantes cuando se realice el cambio de aceite y/o mantenimiento a la maquinaria.	100
74	Colocar letreros de NO FUMAR en todos los sectores de riesgo (en especial, en los alrededores del área de almacenamiento de combustibles).	100
75	Contar con extintores operativos en el almacén de materiales, las oficinas administrativas y en distintos puntos de la planta.	500
76	Prestar especial atención al cableado eléctrico y de iluminación, de acuerdo a las normas, para prevenir el corto-circuito o el sobrecalentamiento de los equipos eléctricos.	0
77	Evitar el uso de extensiones eléctricas y en caso dado, evitar que éstas se mojen.	0
78	Capacitar a los trabajadores periódicamente en el uso de extintores de incendio y técnicas de combate del fuego.	500
79	Identificar las fuentes de calor y las conexiones de los motores eléctricos y se indicarán con letreros de precaución.	300
80	Asegurar los tanques de Acetileno y Oxígeno (para evitar caídas) en un sitio protegido de los rayos del sol. En general, ningún cilindro con gas a presión debe exponer al sol.	200
81	Se ubicarán las zonas de mayor riesgo y áreas críticas. Se establecerá un sitio seguro de reunión del personal en caso de un incendio	50



N°	MEDIDA O ACCIÓN	COSTO (B/.)
82	Se contará con un Plan de Evacuación en caso de incendios, quemados, etc.	50
83	Se mantendrán visibles los números de teléfono de emergencia (Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, SINAPROC, etc.).	100
84	Guardar al finalizar la jornada de trabajo, todas las herramientas y equipos y asegurarlos en un sitio destinado para tal fin. Se evitará dejarles al descubierto	0
85	Controlar el acceso a la planta. Toda persona que ingrese al proyecto deberá estar identificado.	1,000
86	Contar con iluminación abundante en los puntos periféricos de la obra. El almacén de producto terminado deberá estar igualmente iluminado y preferiblemente contar con un sistema de alarma con sensores de movimientos, de vibración (en las rejas y puertas), etc.	500
87	Abstenerse (en lo posible) de portar joyas, relojes u otros accesorios de valor que pudiesen ser llamativos a los delincuentes. Tampoco deberían contar su dinero en público. Esta medida es particularmente importante durante los días de pago	0
88	Mantener comunicación con Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA), la cual mantiene estaciones de monitoreo en todo el país y visitar sitios web, como el Centro de Predicción del Clima de la NOAA, así como con el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) que cuenta con un sistema de alerta temprana.	50
89	Dejar una banda de terreno sin desarrollar de por lo menos 10 metros a lo largo de la margen del río Chiriquí Viejo; la oficina administrativa, el almacén, los vestidores y demás estructuras que componen la planta deberán estar alejados del río Chiriquí Viejo.	0
90	Documentar con fotos y videos el desarrollo de la crecida. Si la planta llegase a sufrir daños esa documentación será útil para establecer correctivos	100
91	Contar con un botiquín de primeros auxilios	100
TOTALES:		67,730

Como se observa, el costo total de la gestión ambiental del proyecto para los 12 meses iniciales se ha estimado en B/. 67,730.⁰⁰, un 0.6% del monto total de inversión de la obra.



11. AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL

11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

La valoración económica de los impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto consiste en asignar un valor cuantitativo (monetario) a los bienes y servicios suministrados por los recursos o sistemas ambientales a ser afectados; sin embargo, en no pocas ocasiones se carece de referencias (precios de mercado) para los cálculos, en parte debido a dichos *servicios ambientales* son percibidos como un bien común o difuso gratuito (esto es una falla del mercado), y no existe voluntad de pagar por los productos y servicios provenientes de estos recursos o sistemas ambientales.

Como no se cuenta con precios de mercado para ciertos bienes y servicios prestados por los recursos o sistemas ambientales (por ejemplo, estética paisajística), el valor se establece según la cuantía del dinero a pagar por la mitigación, control o compensación del impacto u otros métodos de valoración ambiental alternos.

11.1.1 Valoración Monetaria de la mitigación de impactos

El valor monetario de las medidas de mitigación de los impactos identificados, exceptuando el pago por la remoción de la flora y enriquecimiento del paisaje (puntos siguientes) es estimado en B/. 31,815.⁰⁰.

11.1.2 Valoración Monetaria de la Flora

Como se indicó en la sección 7.1. el proyecto la planta de molienda de Clínker para elaborar cemento se construirá sobre ocho (8) hectáreas de terreno conformado mayormente por pasto mejorado y árboles dispersos, además de una fila de árboles tipo “poste” que conforma una *cerca viva*. Bajo el escenario más extremo, consistente en la remoción absoluta de toda la capa vegetal que cubre el lote, la valoración de dicho impacto es como sigue:



La Resolución N°AG-0235-2003 de 12 de junio de 2003, “*Por la cual se establece la tarifa para el pago en concepto de indemnización ecológica, para la expedición de los permisos de tala rasa y eliminación de sotobosques o formaciones de gramíneas, que se requiere para la ejecución de obras de desarrollo, infraestructuras y edificaciones*” establece el pago de B/. 500.⁰⁰ por hectárea de formaciones de gramíneas (pastos); siendo así, el monto a pagar por concepto de la remoción de esta capa vegetal es B/. 4,000.⁰⁰

El pago por tala de los árboles aislados que salpican el terreno y la cerca viva (bajo el supuesto más crítico que es la remoción total de la capa vegetal) variará según el individuo y para su cálculo se toman en consideración distintas características del árbol (altura, Diámetro a la Altura del Pecho, condición fitosanitaria, especie: nativa o exótica, etc.). Se estima una cifra promedio de B/. 20.⁰⁰ por individuo (este valor es aproximado; la cifra definitiva será fijada en su momento por los funcionarios de la ANAM Regional de Chiriquí). Entonces, el pago por concepto de la tala de todos los árboles sería de B/. 6,140.⁰⁰. El monto aproximado por concepto de indemnización ambiental de la remoción de toda la flora sería de B/.10,140.⁰⁰ (ver Tabla 52).

Tabla 52 Valoración monetaria de la Flora

Tipo de formación	Monto Indemnización Ecológica (por Hectárea / Individuo)	Hectáreas del proyecto / Cantidad de árboles	Monto a pagar
Gramíneas (pasto mejorado)	B/. 500.00	8.0	B/. 4,000.00
Árboles aislados y Cerca Viva	B/. 20.00	307	B/. 6,140.00
TOTALES:			B/. 10,140.00

Global Trends, Inc. Mayo 2013.

A esta cantidad es necesario agregar los gastos asociados al trabajo de tala en sí mismo (corte de los individuos, troceado y disposición final de la materia orgánica). Esta tarea podría costar unos B/. 2,500.⁰⁰.



11.1.3 Valoración Monetaria del Paisaje

Quizá el impacto ambiental más subjetivo de todos es el concerniente al cambio de paisaje. Se sabe que los elementos naturales del sitio aportan cierto valor estético al paisaje del lugar; los árboles y hierbas se sustituirán por la planta de molienda de Clínker. Aunque es muy difícil asignar un valor monetario al paisaje, desde el punto de vista práctico se puede sumar la inversión que será necesaria en arborización (adquisición, siembra y cuidado de los plantones) y la estética del proyecto (adquisición y siembra de especies arbustivas de valor ornamental, así como palmas decorativas, helechos, etc.). Este monto se estimó en **B/. 2,000.⁰⁰** por los primeros cinco años de la obra.

11.1.4 Valoración Monetaria de la Contribución al Cambio Climático

Con la remoción de la capa vegetal se perderá captura de Carbono por una parte y se liberará este elemento a la atmósfera como consecuencia de la descomposición de la biomasa. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y puesta en vigor el 21 de marzo de 1994, establece la necesidad mundial de controlar los denominados *gases de efecto invernadero*, cuya concentración está incidiendo indudablemente sobre los patrones climáticos del orbe.

Se asume el escenario bajo el cual se talarán todos los árboles del lote. Para la cuantificación del Carbono que se emitirá se utiliza la siguiente ecuación:

$$[\text{Ecuación 1}] C_{\text{tala}} = \text{Biomasa (BT)} \times R_c$$

, donde:

C_{tala} = Carbono estimado en los árboles talados (m^3)

BT= Biomasa total de los árboles en el terreno (m^3)

R_c = Contenido de Carbono en la biomasa estimada en un 50%, según HIPA (1996)

El valor de biomasa total (BT) de los árboles a ser eliminados se estima a partir del valor registrado en el inventario forestal, resultando: 114.39 m^3 .



Debido a que se trata de individuos jóvenes en su mayoría, con maderas duras y ligeras, se utiliza una densidad para la madera de 0.45 ton/m^3 , con lo cual se obtiene una masa de Carbono en la biomasa de 25.74 toneladas. Para la cuantificación de Dióxido de Carbono emitido se utiliza la relación:

$$\text{[Ecuación 2] } \text{CO}_2 \text{ emitido} = C_{\text{tala}} \times (44/12)$$

, donde:

$\text{CO}_2 \text{ emitido}$ = Toneladas de Dióxido de Carbono emitido

C_{tala} = Toneladas de Carbono en la biomasa

$(44/12)$ = Constante de relación de pesos atómicos

Al realizar los cálculos se obtiene un valor de **94.37 ton CO_2** emitido por los árboles de más de 15 cm de DAP que serían talados dentro de las ocho hectáreas del lote (no se considera el valor del CO_2 liberado por los plantones más jóvenes, ni por la remoción de los pastos mejorados).

Con respecto a la cantidad de Carbono que dejarán de fijar (captura) dichos árboles que serán removidos, se estableció que un árbol de Cedro Amargo (*Cedrela odorata*) captura en promedio 0.501 Kg de CO_2 por año⁷⁰. Si se asume esta cantidad para los 307 árboles en el lote (cifra estimada con bases en el inventario forestal), la pérdida por captura equivale a 153.81Kg (0.15 ton) de CO_2 por año. Para un tiempo de vida mínimo del proyecto de unos treinta (30) años y a tasa uniforme, se tienen entonces: **4.61 ton de CO_2** .

Al sumar ambas cantidades, la cantidad de Carbono liberado al talar los árboles y la que se dejará de capturar durante la vida útil mínima del proyecto, se obtiene un total de **98.99 ton de CO_2** .

⁷⁰ El ritmo al que el árbol captura el CO_2 en su madera no es constante. Sin embargo, para efectos del cálculo se asume que es lineal. Mendizábal-Hernández y col. (2009) establecieron que para un árbol de Cedro Amargo de ocho años de edad, el contenido de CO_2 era de 4.01 Kg. <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/497/49711999003.pdf>



Al asignar un valor de mercado actual (Certificados por Captura de Carbono) de B/. 4.16 por ton CO₂e⁷¹, se tiene que el valor monetario por concepto de contribución del proyecto al Cambio Climático global es de **B/. 411.78**.

11.1.5 Valoración Monetaria Final

La valoración monetaria total de los impactos ambientales que generará la instalación de la planta para moler Clínker y elaborar cemento es entonces de **B/. 195,018.86**, según se muestra en la Tabla 53 a continuación.

Tabla 53 Valoración Monetaria del impacto ambiental

Mitigación de impactos ambientales	B/. 31,815.00
Indemnización por tala de árboles y remoción de pastos mejorados	B/. 12,640.00
Contribución al Cambio Climático	B/. 411.78
Paisajismo	B/. 2,000.00
TOTAL:	B/. 46,866.78

Global Trends, Inc. Mayo 2013.

11.1.6 Valoración Monetaria de la una mejora a la población

Es importante dejar sentado en este documento que el cálculo previo únicamente corresponde a los impactos de tipo negativos; sin embargo, como ya se mencionó existen múltiples impactos positivos asociados a la ejecución del proyecto. Siendo así, el impacto social de mayor significación es proveer puestos de trabajo y cemento a mejor precio para la región de Barú.


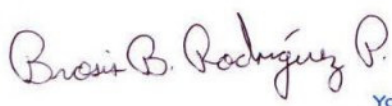
⁷¹ Precio de los certificados de Captura de Carbono a Diciembre 2013 en USA. <http://www.pointcarbon.com/>



12. Lista de profesionales que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y las firmas responsables

A continuación se presenta la lista de consultores que participaron en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y sus respectivas firmas notariadas.

12.1 Firmas Notariadas

Equipo de profesionales y funciones		
Nombre y número de registro de consultor	Funciones dentro del estudio	Funciones específicas
Msc. Gonzalo A. Menéndez 	Consultor Ambiental líder (Geoquímico)	<ul style="list-style-type: none">Organizar y planificar el estudio.Coordinar, dirigir y supervisar el equipo de trabajo y desarrollo del estudio.Presidir las reuniones con el Representante Legal de la empresa promotora del proyecto.Analizar impactos y riesgos.Describir el ambiente físico.Realizar encuestas de participación ciudadana.Revisar el estilo del documento.Control de calidad.
Msc. Brosis Bresnet Rodríguez Pérez IRC-027-04 	Consultor Ambiental (Biólogo)	<ul style="list-style-type: none">Describir el proyecto en función de la Línea Base biológica (Fauna).Identificar y caracterizar impactos.Identificar riesgos ambientales.Sugerir medidas de mitigación para el PMA.

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR, Notario Público Tercero del Circuito de Panamá, con Cédula No. 4-157-725.

CERTIFICO:


Que dada la certeza de la identidad de la(s) persona(s) que firma(firmaron) el presente documento su(s) firma(s) es(son) auténtica(s) (Ar1 1736 C.C. Art 835 C.J.)

02 AGO 2013

Panamá, _____

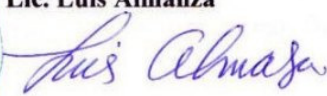


Testigos _____ Testigos _____

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Tercero



Email: contact@gbltrends.com www.gbltrends.com 12-1



Equipo de profesionales y funciones		
Nombre y número de registro de consultor	Funciones dentro del estudio	Funciones específicas
Lic. Luis Almanza 	Consultor Ambiental (Arqueólogo)	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar estudio arqueológico para el área del proyecto.
Msc. Luigi Franceschi IRC-024-08 	Consultor Ambiental (Botánico)	<ul style="list-style-type: none">• Describir la Línea Base botánica• Realizar el Inventario Forestal• Sugerir medidas de mitigación para el PMA.
Msc. Luis G. Menéndez G. 	Colaborador (Ingeniero Industrial)	<ul style="list-style-type: none">• Coordinar las operaciones de campo• Administrar el proyecto• Identificar impactos y riesgos ambientales• Realizar encuestas de participación ciudadana.• Elaborar el PMA (medidas de seguridad e higiene ocupacional industrial)• Calcular la valoración monetaria de los impactos ambientales.

Yo, LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR, Notario Público Tercero del Circuito de Panamá, con Cédula No. 4-157-725.

CERTIFICO:

Que dada la certeza de la identidad de la(s) persona(s) que firma(firmaron) el presente documento su(s) firma(s) es(son) auténtica(s) (Ar1 1736 C.C. Art. 845)

02 A60-2013

Panamá,

Testigos

Testigos

LIC. RAÚL IVÁN CASTILLO SANJUR
Notario Público Tercero





13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto denominado: “*Molienda Modular de Clínker para Elaboración de Cemento*”, en la comunidad de Progreso, Distrito de Barú no exhibe problemas ambientales críticos; por el contrario, constituye un proyecto muy “potable” desde el punto de vista del impacto al ambiente y de beneficio para la población del área, toda vez que se espera sea fuente de empleos y contribuya a la mejora en el precio al detal del cemento, componente básico para la industria de la construcción.

La mayor preocupación ciudadana, de las autoridades locales y del equipo consultor responsable de este Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es la posibilidad que se deteriore la calidad del aire en los alrededores de la planta de molienda de Clínker, como consecuencia de la liberación de polvos al ambiente. No obstante, la planta estará dotada de elementos de control del polvo, tales como: mangas filtrantes, atmósfera de presión negativa dentro de los contenedores cerrados en donde se ensamblará la mayoría de los componentes y equipos, lo cual hace pensar que la generación de polvo será mínima y puntual. Así lo ha manifestado además el fabricante de la planta, al señalar que ésta responde a un diseño modular de vanguardia que cumple ampliamente con las normativas de la Comunidad Europea en materia de liberación de polvos.

Siendo así, el mayor impacto será de tipo escénico (paisajístico) causado por el cambio en el Uso del Suelo del polígono, al pasar de un entorno agrícola a uno industrial y de medio construido. Con respecto a la pérdida de flora local (pasto mejorado, árboles aislados y *cerca viva*) se considera que ésta es cónsona con el desarrollo de la actividad y sólo debe ser compensada (*indemnización ecológica*) como señala la norma panameña.

Entonces el análisis señala que la gestión ambiental de los responsables del manejo de la planta deberá prestar atención al control de los polvos (emisiones fugitivas y dentro del sistema), manejo de los desechos sólidos, la reducción de los riesgos, tanto en la etapa de ensamblaje como de operación, en especial lo referente al uso de Equipos de Protección Personal de los trabajadores, y otras medidas de salud y seguridad industrial.



Se concluye que el proyecto de ensamble de la planta de molienda de Clínker para elaborar cemento es totalmente viable desde el punto de vista ambiental, siempre y cuando se implanten las medidas de control, atenuación, compensación y mitigación de impactos, prevención de riesgos, procedimientos de contingencia y control de emergencias que están consideradas en los distintos planes de manejo ambiental del presente EsIA.

Se recomienda al promotor del proyecto:

- Tratar de incorporar los árboles en pie de la periferia del lote a los espacios para áreas verdes de la planta de molienda.
- Tener como prioridad la contratación de mano de obra entre los lugareños.
- Mantener abiertos los canales de comunicación con los moradores y líderes comunitarios de las poblaciones cercanas (Progreso, Cuervito, El Cedro, etc.). Aclarar oportunamente dudas y preguntas. Disipar cualquier incertidumbre que surja.



14. BIBLIOGRAFÍA

- Constitución Política de la República de Panamá de 1972 (Reformada por los actos reformativos de 1978. Por el acto constitucional de 1983. Los actos legislativos N° 1 de 1993 y N° 2 de 1994. Los actos legislativos N° 1 y N° 2 de 2004. Texto Único. Noviembre 2004. Gaceta oficial N° 25,176).
- XVI Censos Nacionales de Población y Vivienda - 14 de Mayo 2000 - Contraloría General de la República de Panamá.
- Conesa F., Vicente “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental” 2ª. Ed. Madrid. 1995 p. 85.
- Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente.
- Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009
- Atlas Nacional de la República de Panamá – Instituto Geográfico Tommy Guardia. Ministerio de Obras Públicas (MOP). Cuarta Edición. Editora Novo Art, S.A., Panamá, 1997.
- Informe del Estado del Ambiente GEO Panamá - 2004, Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), Capítulo II, Sección 4 - Atmósfera, párrafo sobre Calidad del aire en áreas urbanas, pág. 53
- SANDER, Frank E. A. - Mediation for the professional. Training Manual, Harvard Law School
- Angehr, George. 2003. Directorio de áreas importantes para aves en Panamá. Imprelibros S.A.
- Aranda, Marcelo 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. o-edición entre el Instituto de Ecología, A.C. y la Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 212 pp
- Carrasquilla, Luís. 2006. “Árboles y arbustos de Panamá”, Panamá
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 1998. Lista de las especies CITES. Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Comisión Europea & Joint Nature Conservation Committee. Ginebra, Suiza. 312 pp.



- Emmons, L.H. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. A Field Guide. Second Edition. University of Chicago Press. 307 pp.
- Ibáñez D., R., A. S. Rand y C. A. Jaramillo. 1999. “Los Anfíbios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y Áreas Aledañas”.
- Méndez, E. 1970. Los principales mamíferos silvestres de Panamá. Imprenta Bárcenas, Panamá. 283p.
- Ponce, E. and Muschett. G. 2006 .Guía de Campo Ilustrada de las. Aves de Panamá (An illustrated Field. Guide to the Birds of Panama).
- Pratt, Lawrence y Rodríguez, Jorge, “*Potencial de Carbono y Fijación de Dióxido de Carbono de la Biomasa en Pie por Encima del Suelo en los Bosques de Guatemala*”. Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible (CLACDS) del Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE). Enero 1998.
- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany,CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture,46 p.
- Ridgely, R.S. & J.A. Gwynne. 1993. Guía de las aves de Panamá: Incluyendo Costa Rica, Nicaragua y Honduras. Primera edición (Español). Universidad de Princeton & Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). 614 pp.
- UICN. 1996. Red list of threatened animals. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (UICN). Gland, Switzerland. 368 p.



14.1 Páginas de Internet consultadas

- <http://herbario.up.ac.pa/Herbario/inicio.php>
- <http://www.anam.gob.pa/>
- <http://www.elsiglo.com/siglov2/Nacion.php>
- <http://www.epa.gov/sequestration/faq.html#3>
- <http://www.hidromet.com.pa/sp/hidrologiaFrm.htm>
- <http://www.igc.up.ac.pa/>
- http://www.iucnredlist.org/info/categories_criteria2001#categories
- <http://www.laestrella.com.pa/mensual/>
- <http://www.meduca.gob.pa/>
- <http://www.pointcarbon.com/>
- <http://www.science.smith.edu>
- http://www.sfrc.ufl.edu/extension/florida_forestry_information/
- <http://www.transito.gob.pa/>
- <http://www.unex.es/edafo/FAOInicio.htm>
- <http://www.unex.es/edafo/SEXP/SExL5Pract11EjerResp.htm>
- www.asamblea.gob.pa
- www.googleearth.com
- www.minsa.gob.pa
- www.registro-publico.gob.pa
- www.wikipedia.com
- <http://mensual.prensa.com/mensual/contenido/>
- <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t>
- <http://www.presidencia.gob.pa/>
- <http://www.focuspublicationsint.com/>



15. ANEXOS (VER VOLUMEN APARTE)