2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1. Presentación del proyecto

El presente proyecto consiste en la construcción de una planta de concreto en el sector de Vacamonte, Corregimiento de Buena Vista, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá.

El globo de terreno que será desarrollado tiene una superficie de 30,019.043 m^2 y contará con la infraestructura adecuada para su funcionamiento como son los depósitos para la materia prima, agua de pozo, silo, planta eléctrica de emergencia, depósito de diesel, oficinas administrativas y la planta propiamente dicha.

Para desahogo de la vía hacia la cantera Vacamonte, se proyectó una calle paralela a ésta eliminando el tráfico en este tramo de la carretera de acceso a la finca.

2.1.1. Objetivos

- Construir una planta mezcladora de concreto en el corregimiento de Arraiján para satisfacer la demanda de este insumo en los proyectos de construcción del área.

- Desarrollar una planta móvil, es decir, que parte de ella pueda desplazarse e instalarse temporalmente en otro lugar a fin de ofrecer un mejor servicio al sector y a su vez ampliar la cobertura del servicio en la región.

2.1.2. Justificación

El desarrollo urbanístico que experimenta actualmente el sector oeste de la provincia de Panamá justifica la necesidad de tener al alcance las facilidades de suministro de los insumos necesarios para la construcción. Además, la tendencia de construcción de viviendas siguiendo el sistema de encofrado metálico para el vaciado de hormigón de las paredes y losas de viviendas, muy en boga en los proyectos urbanísticos por su rapidez, justifican ampliamente la necesidad de una planta concretera en el área.

2.1.3. Características del proyecto

La Planta Móvil de Hormigón es una planta semi fija, ya que parte de ésta puede ser desmantelada para ser trasladada a otro lugar de ser necesario.

A lo largo del lindero oeste, el proyecto contempla una carretera paralela a la ya existente que conduce hacia la Cantera Vacamonte, con la finalidad de controlar el flujo de los camiones en la planta y en la carretera hacia la cantera. Las oficinas, el depósito de combustible, los silos y la planta, la zona de lavado y el tanque de agua se encuentran situados hacia el centro norte del terreno siguiendo un alineamiento noroeste-sureste. En el extremo sur del lote se habilitará un

espacio para el acceso de camiones con agregados. La Sección 2.5.4. muestra un diagrama del desplazamiento previsto para los camiones a lo interno de la planta.

2.1.4. Desglose de las áreas

Las facilidades con que contará la Planta de Hormigón son las siguientes:

- Una oficina administrativa y despacho de una sola planta con un área aproximada de 34.20 metros cuadrados (2.85m x 12.00 m), que consiste en un contenedor con aislante forrado con plycem, piso de concreto revestido con baldosas, cielo raso de plycem, techo de zinc con carriolas y sistema de ventilación.
- Un área donde se ubicará el tanque de suministro de combustible (diesel), con una capacidad de almacenamiento de 5,000 galones. Alrededor del tanque se construirá un muro de contención de aproximadamente 54.00 metros cuadrados. [1]
- Un área de acopio de materiales que ocupará 600.00 metros cuadrados.
- Un cuarto para garita con una superficie de 6.00 metros cuadrados, construida con techo de zinc, paredes y piso de concreto.
- Una zona de lavado de camiones de aproximadamente 36.00 metros cuadrados, compuesta por una estructura abierta y techada de piso de concreto, columnas de acero y techo galvanizado de aproximadamente 3.00 metros de altura.
- Una planta de producción que ocupará 330.00 metros cuadrados, con una altura de 3.90 metros y un silo de 15.00 metros de alto y 3.00 metros de diámetro con una base de concreto de 4,500 PSI.
- Un cuarto de controles de 4.00 metros cuadrado con paredes de concreto, piso de cemento, techo de zinc y dos ventanas de ornamentales que miden 0.60 m x 0.60 m.
- Un cuarto del pozo y sus controles que ocupará 3.00 metros cuadrados, con paredes de concreto, piso de cemento y techo de zinc.
- Un tanque de agua ubicado a proximidad de la zona de lavado. (ver Anexo 12)

2.2. Ubicación geográfica

La Planta Móvil de Hormigón se encuentra localizada en el poblado de Vacamonte, corregimiento de Vista Alegre, en el distrito de Arraiján, provincia de Panamá, a aproximadamente 1.7 kilómetros de distancia del Puerto de Vacamonte. A éste se llega por una calle secundaria de gravilla, que se localiza a mano derecha camino hacia el puerto y que conduce hacia la Cantera Vacamonte.

2.2.1. Mapa en 1:50,000

Ver mapa geográfico adjuntado en la siguiente página.

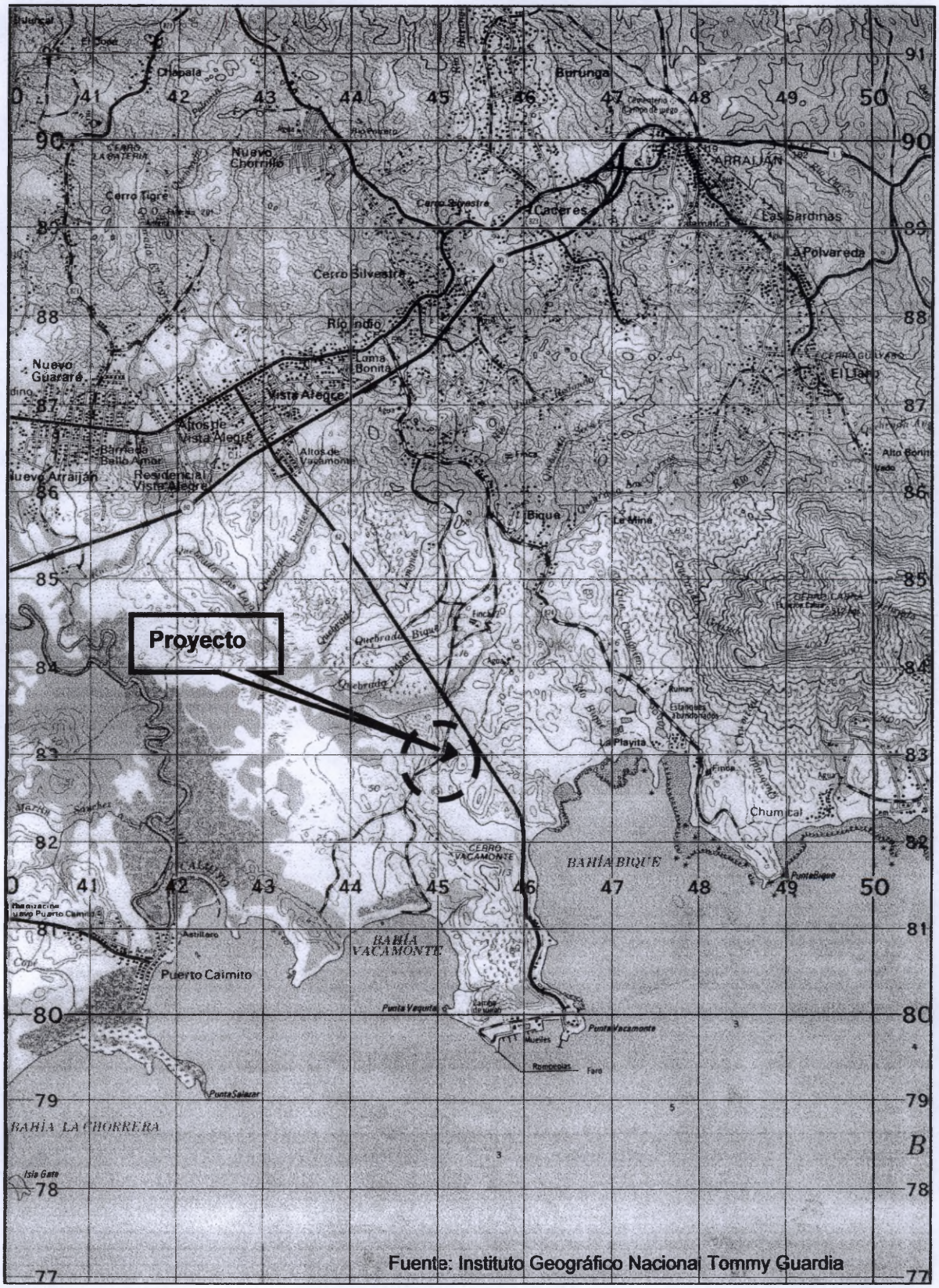
2.2.2. Coordenadas UTM

Las coordenadas UTM a centro de la finca son: 645247.87 mE, 983415.41 mN.

---

[1] *Resolución No. 3 de 18 de abril de 1996, "Manual Técnico para Instalaciones, Almacenamiento, Manejo, Distribución y Trasporte de Combustible Líquido Derivados del Petróleo".*

Mapa 2.1 Ubicación Geográfica del Proyecto



2.2.3. Descripción del área de influencia

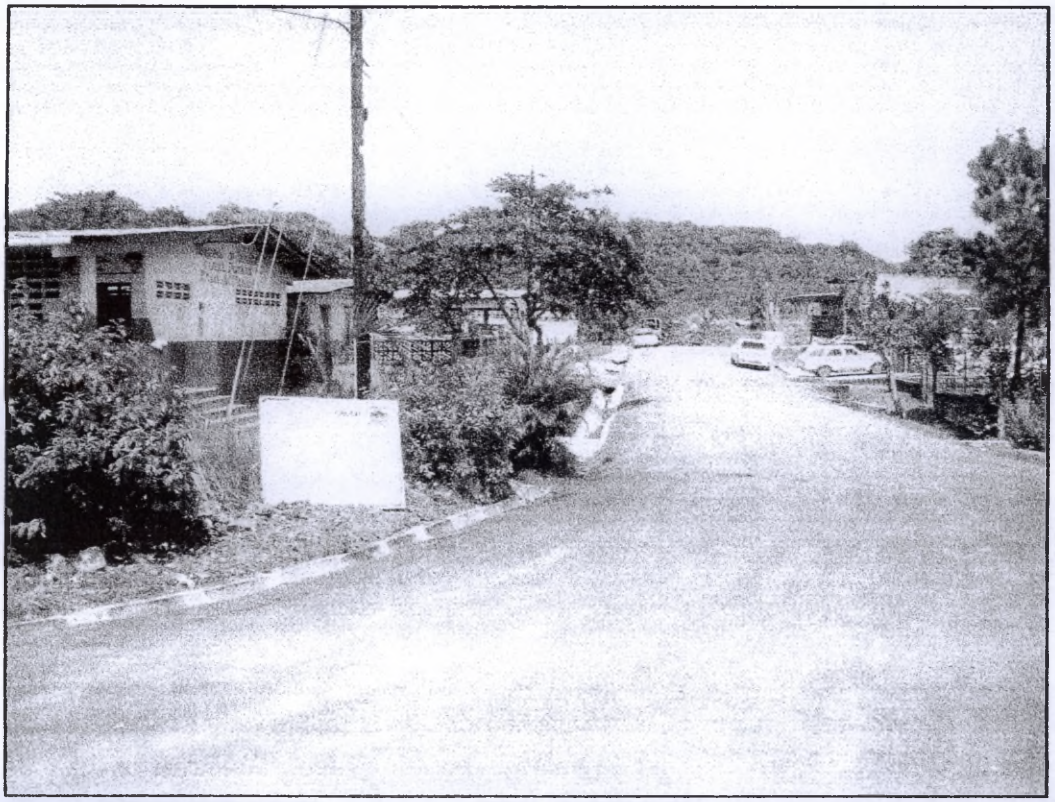
El área inmediata al proyecto no está poblada. En algunas de las fincas cercanas a la propiedad donde se desarrollará el proyecto se dedican a la crianza de ganado vacuno, por tal motivo gran parte de los terrenos están cubiertos de pastizales. La vegetación está formada por cercas vivas que contornean la carretera y que separan las diferentes propiedades. El lugar poblado más cercano es Brisas del Chumical, aunque se observaron algunas viviendas dispersas antes de llegar al conglomerado mencionado, así como algunos negocios como por ejemplo Panagas, Panacer, S. A. (Baldosas de Cerámica).

Foto 2.1. Vista de la carretera hacia el puerto de Vacamonte

Obsérvese la ausencia de construcciones y la acumulación de desperdicios a lo largo de la vía

Foto 2.2. Carretera hacia la cantera. A la izquierda el terreno del proyecto

Foto 2.3 Centro poblado Brisas del Chumical



2.3. Legislación aplicable al proyecto

2.3.1. Normativa ambiental

Las regulaciones ambientales y de desarrollo urbano relevantes para la construcción y la protección del ambiente incluyen leyes y decretos de carácter nacional, así como convenios de los cuales Panamá es signataria.

Dentro de las normas para la conservación del medio ambiente que deben tenerse presente para el desarrollo del proyecto están:

Cuadro 2. 1 Legislación Ambiental

Agua	**Descripción**
Decreto Ley No. 35 22 de septiembre de 1966	Uso de las Aguas
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000	Descargas de Efluentes Líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 24-99	Reutilización de las aguas residuales usadas.
Resolución AG-00-26-2002	Cronograma de Caracterización y Cumplimiento para la Descarga de Efluentes Líquidos.
Resolución AG-0466-2002	Requisitos para las solicitudes de permisos o concesiones para la descarga de aguas usadas o residuales.
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 393	Agua Potable. Toma de Muestra
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 394	Agua Potable. Toma de Muestra para Análisis Biológico
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 395	Agua Potable. Establecer requisitos físicos, químicos, biológicos y radiológicos que debe cumplir el agua potable
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000	Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 47-2000	Norma de usos y disposición final de lodos
Sustancias Peligrosas	
Decreto 160 de 1993	Reglamenta el transporte de sustancias peligrosas y el control de la contaminación vehicular.
Seguridad Laboral	
Decreto No. 252 de 1971	Legislación laboral que reglamenta los aspectos de seguridad industrial e higiene en el trabajo.
NOM-030-STPS-1993	Relativa al Equipo de Protección Respiratoria
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000	Higiene y Seguridad en los Ambientes de Trabajo donde se Genere Ruido.
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 45-2000	Higiene y Seguridad Industrial, Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes de Trabajo donde se Generen Vibraciones
Flora y Fauna	
Ley 1 de 3 de febrero de 1994	Legislación Forestal de Panamá
Medio Ambiente	
Ley no. 41 julio de 1995	Ley General del Ambiente y que crea la Autoridad Nacional del Medio Ambiente
Decreto No. 209 6 de septiembre de 2006	Reglamenta el Proceso de Evaluación Ambiental
Resolución No. AG-0292-01	

10 de septiembre de 2001	Manual Operativo de Evaluación de Impacto Ambiental
Ruidos	
Decreto No. 345 21 de mayo de 1971	Modifica algunos artículos del decreto No. 150 de febrero de 1971 sobre los ruidos molestos.
Decreto Ejecutivo No. 306 4 de septiembre de 2002	Adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales (Deroga el decreto No. 150).
Decreto Ejecutivo No 1	Niveles de Ruido para Áreas Residenciales e Industriales
Suelos	
Ley 21 16 de febrero de 1973	Usos del Suelo.
Aire	
Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001	Condiciones de Higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambiente de trabajo producida por sustancias químicas
Legislación Urbana	
Ley No. 6	Reglamenta el Ordenamiento territorial para el Desarrollo Urbano y Dicta Otras Disposiciones.

2.3.2. Normativa urbana

De acuerdo al Mapa de Uso de Suelo para el Sector Oeste[2], la zona donde se propone la Planta Móvil de Hormigón, se ubica como Agropecuaria, dentro de la categoría de Usos No Urbanos

2.4. Descripción de las fases del proyecto

La descripción del proyecto se divide en cuatro grandes fases: planificación, construcción, operación y abandono. Una cronograma detallando las actividades comprendidas en las etapas de Planificación y Construcción se describen en el Anexo 5.

2.4.1. Fase 1 – Planificación

En la fase de planificación se realizan todas las actividades necesarias para recabar la información pertinente al desarrollo del proyecto, entre las que podemos mencionar: el levantamiento del polígono, el estudio de la viabilidad del proyecto, los trámites para obtener los permisos municipales, las conexiones a los servicios existentes en el área, los planos de diseño, el estimado de costos de la obra y el estudio de Impacto Ambiental.

De acuerdo al cronograma de trabajo, la planificación se divide en diez etapas, iniciándose con el levantamiento del polígono, la definición *"Lay – out"* y el trámite del estudio de impacto ambiental. En la segunda etapa está planificado tramitar los permisos municipales, IDAAN, ANAM (Pozo) y la conexión eléctrica aunque esta última es opcional. Paralelo a estos trámites, se escogerá al equipo que trabajará en el proyecto, se diseñará un plan de trabajo de informática y comunicaciones, el plan de mantenimiento y se calculará el recurso humano que se contratará para que se lleven a cabo las diferentes etapas del proyecto, así como los que laborarán en la planta una vez concluida la etapa de construcción.

[2] MIVI-1997. Plan de Desarrollo Urbano de las Areas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico.

Posteriormente, se realizarán los diseños de las fundaciones, la cotización de la obra civil, de las fundaciones y las losas, el movimiento del equipo al terreno, entiéndase traslado de cargador frontal o retroexcavadora, planta, silo y tanques de agua.

2.4.2. Fase 2 – Construcción

La fase de construcción se inicia con la limpieza del terreno, la nivelación y compactación del suelo y la construcción temporal de una caseta-vestidor para obreros. Se procederá con la construcción de dos áreas de circulación y se nivelará el área donde se ubicará la planta. Para compactar estas áreas se utilizarán aproximadamente 1,200 yardas cúbicas de tosca con la cual se rellenarán, nivelarán y compactarán los sitios señalados en el croquis presentado en Anexo 12.

La infraestructura consistirá básicamente de la construcción una garita para el control de entrada y salida de camiones, dos cuartos de controles, un dique donde se ubicara el tanque de combustible, una estructura abierta y techada para el lavado de los camiones. Incluye también varias losas de concreto donde se ubicará la planta de producción y el tanque de agua.

2.4.3. Fase 3 – Operación

La fase de operación se caracteriza por las siguientes actividades del proceso que se repiten constantemente:

- El recibo de los agregados que se utilizarán en el proceso de producción (arena de mar, piedra #4 y #7, cemento marino y aditivos); los cuales estarán en el patio de agregados localizado al sur del polígono.
- El recibo de cemento a granel el cual se deposita en el Silo de Almacenamiento ubicado en la Planta de Premezclado, el que esta totalmente encapsulado.
- Vaciado del hormigón premezclado en los camiones mezcladores.

2.4.3.1. Producción de Premezclado de Hormigón o Concreto

El hormigón es una mezcla homogénea y controlada de áridos, cemento y agua y, en algunos casos, aditivos para mejorar ciertas características del hormigón. Estos se mezclan bajo medidas de control de calidad para obtener finalmente un concreto u hormigón de acuerdo a las características exigidas por los clientes.

El proceso a desarrollar en la nueva Planta Móvil de Hormigón premezclado será el siguiente:

- ✓ La llegada de áridos a la planta se hará en camiones que deben venir con una lona o carpa de protección y descargar el material en el lugar indicado para cada árido dentro del Patio de Agregados. El camino que da acceso a este lugar y su zona de maniobras será de material de tosca densamente compactada. Los áridos llegan con un cierto porcentaje de humedad por lo

que el proceso de descarga no produce polvo. En el caso en que el material llegue en estado seco, la descarga se hace manteniendo puesta la carpa de protección del camión.

- ✓ Para el inicio del proceso, los áridos son extraídos por medio de un cargador frontal hacia la Tolva de Recepción de la Planta de Producción.

  En la producción del concreto, los agregados que se encuentran en la Tolva de Recepción son depositados por medio de un extractor vibrante en la cinta de elevación los que serán transportados al Silo de Almacenamiento donde se encuentra un bastidor giratorio de 360º, de manera de poder descargar el cemento junto con los agregados y el agua en forma secuencial, automatizada y dosificados previamente.

  Esta mezcla permanecerá un tiempo predeterminado en el bastidor giratorio, luego de lo cual se abrirá la compuerta en la parte inferior del silo y se descargará el hormigón mezclado, el cual será recibido por el trompo del camión mezclador para su transporte al sitio de la obra

A su vez dentro del proceso de operación se desarrollarán actividades de tipo administrativo y de mantenimiento de la planta.

2.4.4. Fase 4 – Abandono

A pesar de que se tiene planificado permanecer en el área por quince años o más se ha diseñado un plan de abandono que consta de cuatro etapas:

a. La primera etapa consiste en lavar a presión toda la planta y su infraestructura y desmontarla.

b. La segunda etapa se inicia una vez se hallan trasladado las piezas desmontadas hacia la planta sede donde se procederá a subastar todo el equipo. El equipo que no se venda se desmantelará para posteriormente ser vendido como chatarra.

c. La tercera etapa consiste en la remoción de las planchas de cemento, raspado de relleno y el traslado de la tosca.

d. La cuarta etapa es la recuperación de especies mediante la restauración biológica que consiste en la siembra de especies de cobertura vegetal.

2.4.5. Flujograma y tiempo de ejecución de cada fase

El Anexo 5 enumera una serie de actividades que deberán desarrollarse durante las fases de planificación y de construcción de la planta de hormigón.

2.5. Infraestructura a desarrollar y equipo a utilizar

2.5.1. Infraestructura

Entre la infraestructura que deberá desarrollar la Planta Móvil de Hormigón para su funcionamiento tenemos:

Camino de Circulación Interna se adecuarán dos caminos, uno por el que accederán los camiones para depositar los insumos y otro que utilizaran las mezcladoras para abastecerse del hormigón a ser distribuido.

Planta eléctrica de emergencia: para suplir las necesidades en caso de falla del distribuidor local de energía.

Tinas de sedimentación: para tratar las aguas de lavado de las mezcladoras.

Dique de contención: para prevención en caso de derrame.

2.5.2. Equipo a utilizar

Se utilizará el siguiente equipo:

- Una retroexcavadora marca Caterpilar, para movilizar el material necesario para realizar el proceso de producción de concreto.
- Una máquina de soldar para darle mantenimiento al equipo y a la planta.
- Un generador eléctrico, como alternativa para cuando se paralice el suministro de luz.
- Inicialmente se tiene planificado utilizar tres camiones para despachar y transportar el concreto hacia los puntos de venta, pero de ser necesario se incrementaría la cantidad de camiones de acuerdo a la oferta y la demanda.
- En la construcción también se emplearán pick-ups, una grúa de 30 toneladas, un camión quinta rueda para la movilización de equipos, equipo de albañilería, de carpintería, de electricidad, de soldadura, de pintura, de plomería, compactadoras manuales y mecánicas y camiones.

2.5.3. Frecuencia de movilización de equipo

Dentro del área de planta de fabricación de concreto habrá dos flujos vehiculares, los cuales consisten en entrega de insumos a la zona de agregados y despacho de concreto.

De acuerdo a cálculos específicos, la planta espera recibir 18 viajes semanales de entrega de insumos y espera despachar 48 viajes de concreto semanal.

2.5.4. Flujo vehicular

Durante el período de operación se incrementará el flujo vehicular en el tramo de la carretera principal de Vacamonte que va desde la entrada de la carretera hacia la Cantera hasta la intersección con la carretera Panamericana.

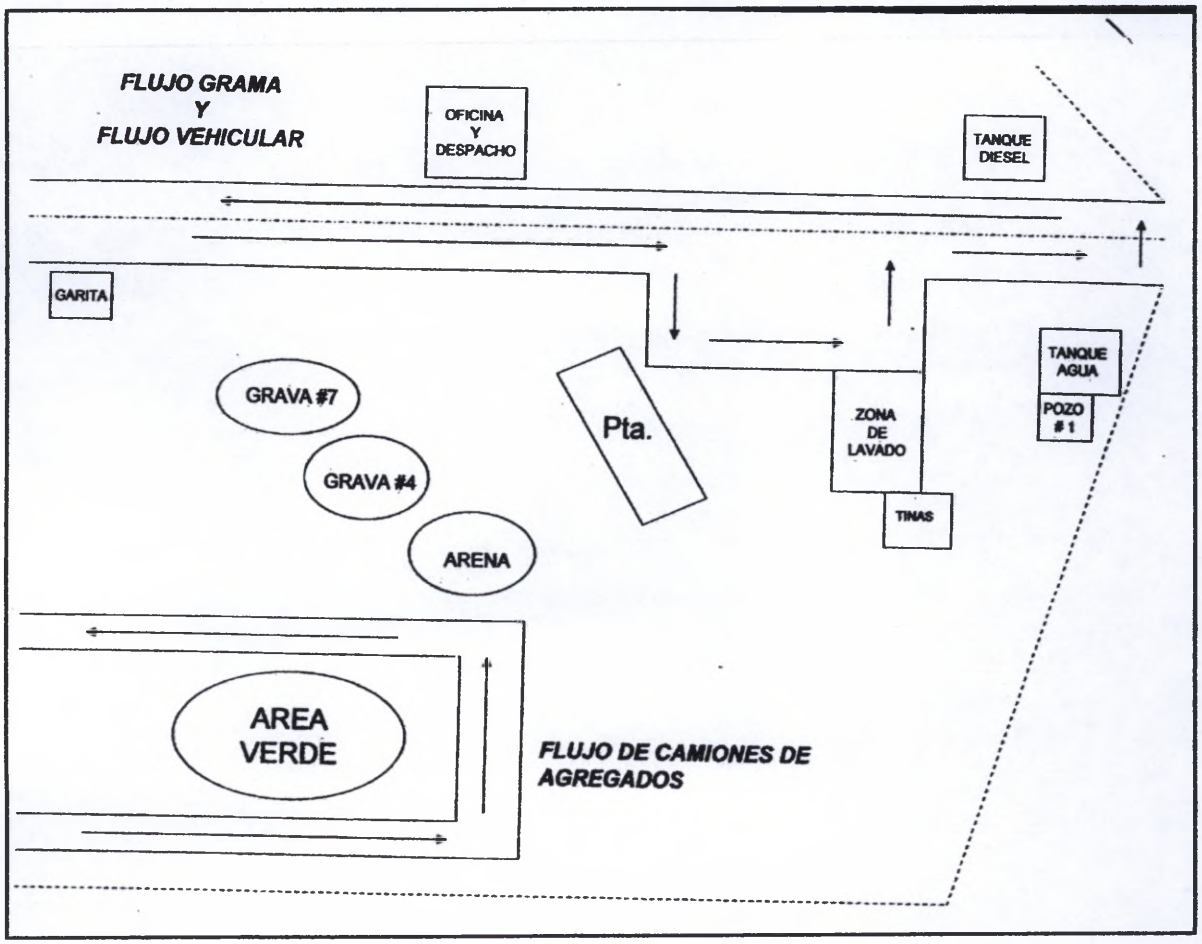
La planta tendrá dos entradas por lo tanto dos flujos vehiculares.

- El primero corresponde a los carros mezcladores que transportan el concreto, de los cuales se espera despachar 48 viajes semanales. Este flujo inicia en el

Area de la Planta, una vez se ha despachado el concreto el camión cargado gira y sale a la carretera interna de tosca hasta llegar a la intersección con la carretera al Puerto de Vacamonte hacia su destino. A su retorno, la mezcladora avanza hasta llegar a la Zona de Lavado donde el camión y el tambor giratorio es lavado para removerle los residuos de concreto. Una vez terminado el proceso es estacionado a un costado de esta área hasta que nuevamente sea requerido para transportar concreto.

- El segundo flujo vehicular esta destinado a los camiones que transportan los agregados o material necesario para realizar el proceso de producción de concreto, de los cuales se espera recibir 18 viajes semanales. Los camiones dependiendo del tipo de material que acarrea, descarga su contenido en el montículo correspondiente.

Figura 2.1– Flujo vehicular al interior de la Planta de Hormigón



2.5.5. Ruta más transitada

La ruta obligatoria de entrada y salida al área del proyecto, la cual la hace la más transitada, es la carretera principal de Vacamonte.

2.6. Necesidad de insumos durante la construcción y operación

El desarrollo de la obra constructiva requerirá los siguiente insumos:

Cuadro 2.2 Insumos de construcción

Material	Cantidad
Tosca	1200 yardas cúbicas
Concreto premezclado	14 yardas cúbicas
Bloques de 6"	200 unidades
Cemento	40 sacos
Piedra # 4	20 yardas cúbicas
Arena	20 yardas cúbicas
Malla de acero expandida de 1/8"	20 unidades
Barras de acero corrugadas de 3/8"	50 unidades
Barras de acero lisas de 3/8"	15 unidades

Durante la operación de la planta se requerirán los insumos numerados en el cuadro 2.4. Los principales servicios necesarios el funcionamiento de la planta son el agua y la energía eléctrica.

Cuadro 2. 3 Estimado de insumos de operación por mes

Nº	Material	Cantidad
1	Arena de mar	1,000 yardas^3
2	Piedra de basalto # 4	1,000 yardas^3
3	Piedra de basalto # 7	
4	Aditivo 322R	
5	Cemento marino	
6	Agua	

2.6.1. Servicios básicos

2.6.1.1. Agua

El agua que se utilizará en el proceso de mezclado del concreto provendrá de agua subterránea. Se calcula utilizar aproximadamente 1800 galones de agua por hora lo que significa un promedio de 14,400 galones diarios.

Se proyecta una conexión del agua para consumo humano a través de la tubería existente que suministra agua a la Cantera Vacamonte, la cual proviene de la Potabilizadora de Laguna Alta.

2.6.1.2. Energía
La energía que utilizará la empresa para el desarrollo de sus actividades será suministrada por la empresa que abastece al sector oeste.(EDEMET – EDECHI), sin embargo también se tiene la opción de utilizar una planta eléctrica.

2.6.1.3. Aguas servidas
Se utilizará el servicio que presta la compañía LATINSOL la cual provee de baños móviles. Estos operarán durante toda la fase de construcción como de operación.

2.6.1.4. Vías de acceso
El acceso al proyecto se encuentra a aproximadamente unos 4,5 kms desde la carretera Panamericana, tomando la carretera que conduce al Puerto de Vacamonte, hasta llegar a la intersección con la calle de tosca que conduce a la Cantera Vacamonte. Dentro de esta calle la localización se dá a casi 200 metros del punto de entrada.

2.6.1.5. Transporte público
El transporte público es brindado por de la línea de buses de la piquera de Vacamonte. Además el área cuenta con transporte selectivo (taxis).

2.6.1.6. Teléfono
El suministro del servicio de telefonía fija del área esta a cargo de Cable & Wireless. La telefonía celular cuenta con el servicio de Movistar y de Cables & Wireless.

2.6.1.7. Recolección de la basura
Actualmente la recolección de la basura es recogida por diferentes prestatarios del servicio, autorizados por el Municipio de Arraiján.

2.6.1.8. Areas recreativas y de esparcimiento
Cerca del área no hay áreas recreativas o de esparcimiento.

2.6.1.9. Areas verdes
Dentro del proyecto existe un área verde de aproximadamente 50 metros cuadrados. Los terrenos colindantes con la finca donde se desarrollará el proyecto están cubiertos por pastizales donde se encuentran algunas agrupaciones arbóreas y cercas vivas separando las propiedades.

2.6.2. Mano de Obra
2.6.2.1. Durante la construcción
Se estima que para realizar la construcción e instalar la planta se contará con 6 personas las cuales tendrán la responsabilidad de ensamblar la planta. El personal desempeñará los siguientes cargos:

- Un técnico y supervisor, quien será el responsable de supervisar todos los trabajos de construcción que se realicen.

- Dos técnicos ensambladores, quienes trabajarán en el ensamblaje de la planta.

- Tres trabajadores para efectuar los trabajos de albañilería, soldadura y montaje.

2.6.2.2. Durante la operación

Durante el funcionamiento de la planta de concreto se estima que el personal que laborará en las instalaciones será de 10 personas.

- Un jefe de planta, quien estará a cargo de administrar la operación de planta y será el enlace con la sede principal, además realizará la fiscalización y control administrativo y despachará los pedidos y camiones.
- Un técnico de laboratorio para mantener la calidad del producto.
- Dos mecánicos para que le brinden mantenimiento al equipo y a la planta.
- Cinco personas en el área de acopio serán los encargados de la movilización de la materia prima que se necesita en el proceso de producir el concreto.
- Un guardia de seguridad, para que vigile la entrada y salida de personal y las instalaciones.

2.6.2.3. Especialidades

Ingenieros civiles, electricistas, plomeros, operarios de maquinaria y de equipo pesado, obreros, ayudantes, soldadores, albañiles, celador, etc.

2.6.2.4. Campamento

Este consiste en la construcción de la caseta para el personal de ensamblaje y profesional a cargo de la obra, depósito de materiales, taller y estacionamiento de equipo rodante y pesado.

2.7. Manejo y disposición de los desechos

2.7.1. Sólidos

2.7.1.1. Durante la construcción

El Contratista deberá destinar un espacio dentro del polígono del proyecto para depositar la basura que se genere durante esta etapa. Esta basura será removida del sitio diariamente o mínimo tres veces por semana, de acuerdo al volumen acumulado.

La recolección y transporte de estos desechos hasta el vertedero o relleno sanitario seleccionado, será responsabilidad del contratista.

Los desperdicios de la etapa de construcción pueden dividirse primordialmente en dos categorías: los materiales de construcción y los desechos de envases u otros tipo de material aportado por los trabajadores de la construcción. Se calcula que los desperdicios en el caso de efectuarse la obra representan alrededor del 5% y 10% del material estimado para la obra. En este caso las obras de construcción son mínimas. Estas consisten en las oficinas de la planta y algunas estructuras simples como bases de concreto y una cubierta en el área de lavado.

En cuanto a los desperdicios sólidos de los obreros se pueden calcular en base al índice utilizado para la basura domestica[3] generada en el Corregimiento de Arraijan que es de 0.40 kg/habitante/día, lo que nos da:

0.40 kg/habitante/día x 6 trabajadores = 2.40 kg//día

El volumen de desechos sólidos generados por los obreros sería de 2.40 kg/día aproximadamente.

2.7.1.2. Durante la operación

Para el estimado de la basura generada diariamente por los trabajadores de la planta de hormigón, utilizaremos el índice referente a la basura doméstica[4] arriba mencionado.

0.40 kg/habitante/día x 10 trabajadores = 4.00 kg/día

Se estima que el volumen de basura generado por los trabajadores de la planta será de 4.00 kg/día.

2.7.1.3. Etapa de abandono

En caso de que la obra no llegue a concluirse y ésta fuese abandonada, el material deberá ser removido del área, por lo que será necesario demoler. El promotor tendrá que asumir los costos de la demolición como de la remoción de los desechos y contemplar un plan en caso de abandono de la obra.

2.7.2. Líquidos

2.7.2.1. Durante la construcción

Durante la construcción el constructor instalará letrinas portátiles de la compañía LATINSOL, para el periodo que dure la obra. Su mantenimiento y la disposición final de líquidos será responsabilidad del proveedor.

2.7.2.2. Durante la operación

Durante la operación se mantendrá el servicio de letrinas portátiles brindado por la empresa LATINSOL, la cual se ocupará del mantenimiento y disposición final de los liquidos.

Se espera manejar aproximadamente 3,600 galones de agua diarios que serán utilizados en la zona de lavado. Estas aguas serán conducidas a las tinas de sedimentación. (Ver Anexo 12)

Los efluentes provenientes de las tinas de sedimentación deberán cumplir con los valores máximos permitidos en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 y Resolución AG-0026-2002. Los parámetros a utilizar para la caracterización de estos efluentes serán los establecidos por la Clasificación Industrial Internacional

[3] *The Louis Berger Group. Inc. Limpieza de la Bahía de Panamá.*
[4] *Idem.*

Uniforme-CIIU, para la actividad económica 36921 que identifica la "*Fabricación de cemento, artículos de hormigón, cal, yeso y tubos de cemento*".[5]

En el Cuadro 2.5 mostramos la lista de parámetros contaminantes significativos correspondientes a la actividad económica señalada, junto con los valores máximos permitidos a las descargas de efluentes líquidos de dicha actividad, de acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 y Resolución AG-0026-2002.

Cuadro 2.4
Características del Agua Residual - CIIU 36921
Fabricación de cemento, artículos de hormigón, cal, yeso y tubos de cemento.

Parámetro	**Unidad**	**Expresión**	**Límite Máximo**
pH	Unidad	PH	5,5 – 9.0
Temperatura	°C		± 3°C de la T.N.
Demanda bioquímica de oxígeno a los 5 días	mg/l	DBO_5	35
Demanda química de oxígeno	mg O_2/l	DQO	100
DQO/DBO			
Conductividad	Um/cm		
Sólidos suspendidos	mg/l	S.S.	35
Sólidos totales	mg/l	S.T.	
Turbiedad		N.T.U.	30
Aceites y Grasas	mg/l	AyG	20
Arsénico	mg/l	As	0,50
Cadmio	mg/l	Cd	0,01
Cianuro total	mg/l	CN	0,2
Cromo total	mg/l	Cr_t	5
Cromo hexavalente	mg/l	Cr^{6+}	0,05
Niquel	mg/l	Ni	0,2
Plomo	mg/l	Pb	0,050
Sulfatos	mg/l	SO_4^{-2}	1000
Zinc	mg/l	Zn	3
Cloro residual	mg/l	Cl	1,5
Hierro total	mg/l	Fe	5
Compuestos Fenólicos	mg/l	Fenoles	0,5
Coliformes totales	NMP/100 ml	Coli/100ml	1000

Fuente: Resolución AG-0026-2002 y Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000

[5] *Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 y Resolución AG-0026-2002, "Por la cual se establecen los Cronogramas de Cumplimiento para la Caracterización y Adecuación a los Reglamentos Técnicos para Descargas de Aguas Residuales DGNTI-COPANIT 35-2000 Y DGNTI-COPANIT 39-2000.*

2.7.2.3. Etapa de abandono
Durante la etapa de abandono será cortado el suministro de agua potable, por lo que no habrá descargas líquidas.

2.7.3. Gaseosos
2.7.3.1. Durante la construcción
Las emanaciones de gases en la etapa de construcción corresponderán al equipo pesado u otro de combustión a utilizarse durante las obras de construcción.

2.7.3.2. Durante la operación
Dado que el proyecto involucra la distribución de la mezcla de hormigón o concreto en carros mezcladores, la generación de gases asociados a la combustión provendrá de fuentes móviles.

2.7.3.3. Etapa de abandono
Sólo las que puedan emitir los vehículos utilizados en la actividad de demolición y de remoción de escombros.

2.7.4. Peligrosos
Sustancias peligrosas son aquellas que presentan un alto riesgo para la salud, por tener las características o propiedades de ser: corrosivas, irritantes, tóxicas, radioactivas, inflamables, explosivas, oxidantes, pirofóricas, inestables u otras que pueda causar daño a la salud.

2.7.4.1. Durante la construcción
No aplica ya que no se prevé la utilización de sustancias peligrosas ni la generación de desechos peligrosos.

2.7.4.2. Durante la operación
Como apoyo de la operación de la planta se instalará un tanque para almacenar diesel con una capacidad de 4,000 galones, el cual se instalara dentro de un dique o tina de contención que se construirá, con el fin de manejar con mayor seguridad cualquier derrame que se diera durante su manejo. Asimismo se tendrá a mano extintores especiales en caso de accidentes.

2.7.4.3. Etapa de abandono
No aplica.

2.8. Concordancia con el plan de uso de suelo
De acuerdo al Mapa de Uso de Suelo para el Sector Oeste[6], la zona donde se propone la Planta Móvil de Hormigón, se ubica como Agropecuaria, dentro de la categoría de Usos No Urbanos

[6] MIVI-1997. Plan de Desarrollo Urbano de las Areas Metropolitanas del Pacifico y del Atlántico.

2.9. Estudio y análisis financiero

Detalle de Costos de la Planta Móvil de Hormigón

Costos de Infraestructura

a.- Construcción de calles de desplazamiento dentro de la planta	= 2,000.00
b.- Movimiento de tierra y nivelación del terreno	= 1,000.00
c.- Construcción de tinas de sedimentación	= 2,000.00
d.- Perforación del Pozo e instalación del Sistema Hídrico	= 9,000.00
e.- Construcción del área de lavado de camiones	= 3,000.00
f.- Construcción de dique e instalación del tanque de diesel	= 7,000.00
Total	= 24,000.00

Gastos Misceláneos de Inversión		= 25,000.00
Gasto Social	=	= 3,000.00
Total de Inversión (Valor Inicial)		= 52,000.00

2.10. Monto global de la inversión

El monto estimado de la obra es de B/. 52,000.00 balboas.

SECCION 3 DESCRIPCION DEL AMBIENTE FISICO

3. DESCRIPCION DEL AMBIENTE FISICO

3.1. Formaciones geológicas regionales

El área del corregimiento de Vista Alegre, se encuentra dentro de la región morfoestructural caracterizada por tierras bajas y planicies litorales, formadas por rocas sedimentarias. El suelo es de tipo arcilloso, de color rojizo debido al óxido de hierro, con un pH ácido y de buena estabilidad.

La geología de estos suelos corresponden a la era cenozoica, período terciario indiferenciado caracterizado por tobas, lavas, aglomerados andesíticos - basálticos. La capacidad agrológica se catalogan mayormente dentro del tipo VI y VII que se definen como suelos inadecuados para cultivos agronómicos, limitándose su uso para pastos, reforestación, cubierta vegetal y vida silvestre.

Las tierras donde se establecerá el proyecto se caracteriza por la presencia de bosque perturbado, vegetación típica de las tierras bajas del Pacífico y no se observa la presencia de grupos familiares precaristas u otra categoría que vivan dentro de sus limites.

3.1.1. Unidades geológicas locales

La zona regional pertenece al grupo Cañazas, formación Tacué. Esta formación aparece constituida por lavas de andesitas, basalto, brechas, tobas y combinaciones entre ellas.

3.2. Características del suelo

Geomorfología

El área se caracteriza por una topografía de cerros de baja elevaciones y colinas altas y bajas con cumbres redondeadas, entre las cuales discurren hondonadas, anchas y largas que proporciona escurrimiento superficial rápido de las aguas. El relieve es moderado y la pendiente es de 25% - 45%, la erosión es laminar y de cárcavas.

El 90% de dichas áreas son utilizadas para actividades de pastoreo de ganado bovino.

Geología

Son suelos oxidados, bien drenados, derivados de residuos de rocas ígneas extrusivas, moderadamente profundos (51 – 90 cms) a profundos (91 a 150 cms), para cultivos con pedregosidad superficial severa, textura arcillosa y erosión moderada.

3.2.1. Descripción del uso del suelo

Los suelos del área son utilizados como pastizales para la cría de ganado bovino, en donde existen rastros de pasto natural (Cabezona), vegetación natural y rastrojo bajo.

3.2.2. Deslinde de la propiedad

3.2.2.1. Estado legal de la finca

La finca aparece inscrita en el Registro Público de la Propiedad como Finca # 1211, Tomo # 21, Folio #123, Propiedad de VACA DE MONTE, S. A. De esta finca se dará en arrendamiento a Hormigón, S. A., un área de terreno de 30019.043 m2.

3.2.2.2. Limites y dimensiones de la finca

La finca tiene una superficie de 30,019.043 m^2. El polígono de la finca es el siguiente:

Punto	Distancia	Rumbo
1-2	80.472 m	S49°35'34"E
2-3	202.325 m	N34°26'43"E
3-4	212.330 m	N25°22'23"W
4-5	189.993 m	S22°24'33"W
5-1	102.829 m	S37°23'42"W

3.2.3. Capacidad de uso y aptitud

La clasificación por capacidad de uso de suelo es clase VI, caracterizándose por ser suelos inadecuados para cultivos agronómicos, limitando su uso para pastos, reforestación, cubierta vegetal y vida silvestre.

Cuando son usados para pastos y reforestación hay que aplicar practicas de conservación y medidas de mejoramiento. Esta clase de suelo tiene limitaciones como pendientes, baja capacidad de retención de agua, pedregosidad superficial y baja fertilidad.

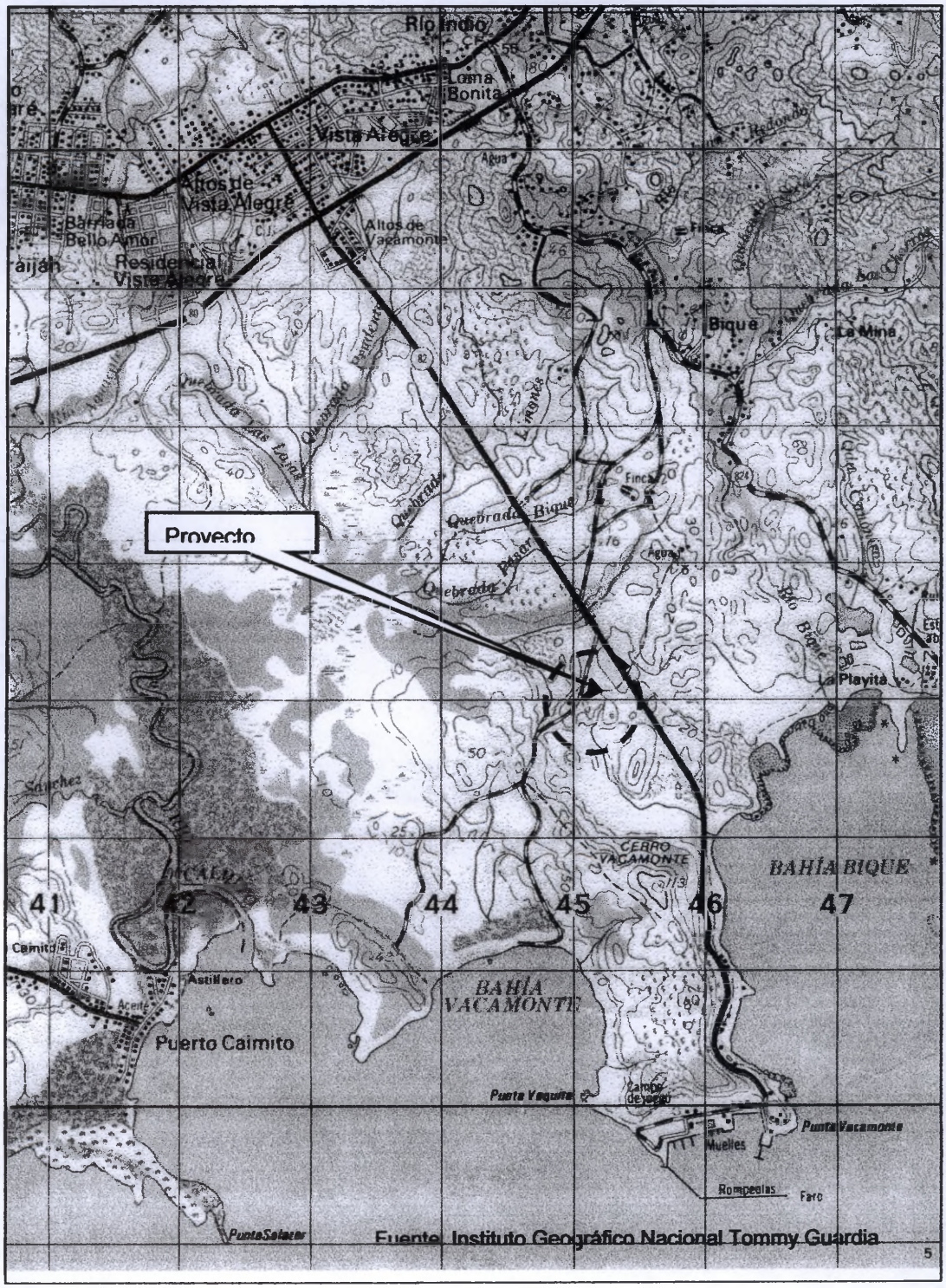
3.3. Topografía

El área a utilizarse se ubica en una zona con topografía de cerros bajos y colinas con pendientes suaves.

3.3.1. Mapa topográfico

Se adjunta mapa topográfico a escala 1:50,000 con la ubicación regional del proyecto.

Mapa 3.1 Topografía de la región del Proyecto



3.4. Clima

El clima tropical marítimo húmedo del Istmo de Panamá está determinado principalmente por la cercanía del Ecuador, la presencia de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI) y por la masa oceánica que lo rodea[7]. El desplazamiento de la ZCI regula la estación seca o verano (de diciembre a abril) cuando ésta se desplaza hacia el sur y la estación lluviosa o invierno (de abril a noviembre) cuando ésta se desplaza hacia el norte. El desplazamiento de la ZCI coincide con la Zona de calmas tropicales.

Las siguientes condiciones climáticas del período 2002-03 corresponden a la estación de Balboa situada a 8º 58'N de latitud y 79º 33'W de longitud, y una altitud de 31 msnm. Está es la estación más cercana al proyecto con datos climáticos de los parámetros más importantes.

3.4.1. Temperatura

La temperatura media anual de la estación es de 28.0 ºC, su variación anual es inferior a un grado centígrado. Esta se mantiene estable durante todo el año. La temperatura media máxima anual es de 35.2 ºC y la media mínima anual es de 20.8 ºC.

3.4.2. Humedad relativa

La humedad relativa se mantiene alta todo el año. Ella varía de una mínima media de 47% en febrero y marzo y una máxima media de 87% entre junio y diciembre. En el año 2002-03 el promedio de la humedad relativa media más bajo fue de 78.3 en marzo. La humedad relativa media se mantuvo entre 81% y 90% casi todo el año.

3.4.3. Precipitación pluvial

La precipitación pluvial es muy variable de un año a otro. La precipitación media anual de la estación de Balboa es de 1,666.1 mm de agua. La baja precipitación entre diciembre y abril coincide con el predominio de los vientos N y NE. Las precipitaciones que se dan en la estación seca se deben a los alisios NE que provienen del Atlántico. En el año 2003 se registraron 1,9972 mm de agua[8].

3.4.4. Velocidad del viento

La región está influenciada por la brisa de mar y los vientos alisios, estos últimos están condicionados por el movimiento de la ZCI. La frecuencia de ocurrencia de las brisas de mar es de 5% en la estación seca y de 20% durante la estación húmeda. La dirección del viento dominante en la estación de Balboa es NW. Las velocidades medias de los vientos se sitúan entre 1.5 m/s y 2.6 m/s.

---

[7] *Miranda, 2001.*

[8] *Contraloría General de la República, 2003,Dirección de Estadística y Censo, Estadística Panameña, Situación Física, Sección 121 Clima, Meteorología Años 2002-03, 57 páginas.*

3.4.5. Radiación solar

Entre los meses de enero y abril se dan las máximas medias de radiación solar mientras que las mínimas medias tienen lugar en el mes de noviembre. En la estación seca la radiación media varia entre 542.7 MJ/m^2 y 614.8 MJ/m^2. Durante la estación lluviosa la variación de la radiación media se sitúa entre 416.9 MJ/m^2 y 489.7 MJ/m^2.

3.4.6. Evaporación

Los promedios de evaporación registrados en la estación meteorológica de Balboa entre los años 2002 y 2003 indican que la máxima evaporación tiene lugar en el mes de marzo (127.5 mm) y la mínima en el mes de noviembre (53.2 mm). La mayor evaporación se presenta entre los meses de febrero (113.0 mm) y mayo (101.8 mm).

3.5. Hidrología

Dentro de la zona a ser explotada no se ubican fuentes de aguas superficiales que pudiesen ser afectadas por el desarrollo de la actividad.

3.5.1. Calidad de las aguas superficiales

No aplica.

3.5.1.1. Caudales

No aplica.

3.5.1.1.1. Máximos

No aplica.

3.5.1.1.2. Mínimos

No aplica.

3.5.1.1.3. Promedio anual

No aplica.

3.5.1.2. Corrientes, mareas y oleajes

No aplica

3.5.2. Aguas subterráneas

El mapa hidrologeológico para el sector, indica que los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas, encontrándose que la calidad química del agua es generalmente buena.

3.5.2.1. Caracterización del acuífero

La región presenta acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas, comprenden un conjunto de vulcanitas (lavas y aglomerados), las lavas son masiva y los aglomerados se encuentra compactados.

3.6. Calidad de aire

A fin de verificar las condiciones de la calidad del aire se procedió a realizar el análisis del mismo. Entre las 8:30 a.m. y las 12:30 p.m. del 23 de octubre de 2006

se realizaron las mediciones de partículas que se originan por el trafico urbano y el movimiento de tierra de la construcción de una carretera de acceso a la Cantera Vacamonte, la cual es colindante al terreno en evaluación. El análisis de partículas arrojó los siguientes resultados (ver Anexo 7):

a. Las concentraciones en las áreas evaluadas son inferiores a los valores admisibles TLV para la exposición humana.

b. La concentración promedio de los valores obtenidos en el estudio establece que la concentración es inferior al valor TLV's para partículas molestas.

c. Dada la ubicación del terreno y las direcciones de viento norte-sur las partículas que se generen por el proceso constructivo en el terreno en estudio no deberán afectar las zonas aledañas.

d. Al momento de efectuarse el muestreo se realizaba en el terreno el movimiento de tierra y compactación de la terracería de la vía que conduce a la Cantera Vacamonte, en la cual se utilizaban equipo pesado y vehículos por lo cual existía una emisión de partículas derivadas de este proceso.

e. Por las características u origen de las partículas de polvo común estas se clasifican como molestas, sin embargo sus concentraciones al momento del estudio no deberían afectar la salud humana.

3.6.1. Ruidos

Para los efectos del presente estudio se realizaron mediciones en las zonas perimetrales del terreno y en los perímetros de los terrenos próximos a la zona donde se proyecta la construcción de la planta móvil de hormigón. La única fuente generadora de ruido cercana al sitio del proyecto es el tráfico que circula por la carretera que conduce al Puerto de Vacamonte, el cual no es constante y se localiza a aproximadamente 300 metros del área de construcción (ver Anexo 8).

El estudio manifiesta que el nivel de ruido promedio (Leq prom) que predomina en la zona en estudio oscila entre 86.5 dB(A) y 92.7 dB(A), el cual es producto de los equipos, máquinas y vehículos que trabajan en el proceso de movimiento de tierra de la construcción de la calle que comunica con la Cantera Vacamonte. Cabe indicar que la situación del comportamiento de estos niveles de presión sonora se manifiestan con mayor intensidad debido a que las maquinas utilizadas requieren gran aceleración para realizar el trabajo pesado de movimiento de tierra y escombros.

Los niveles de presión sonora evaluados oscilan constantemente producto del tipo de proceso y del número de máquinas que están en funcionamiento. Estos valores para horario diurno o nocturno superan lo establecido en la norma de 85 dB(A) para horario diurno y trabajo de tipo industrial y en el caso de la evaluación sin maquinas operando se supera el valor limite de la norma en 1.4 decibeles factor este que es considerado no dañino y el mismo se debe a ruidos ocasionados como ruidos de fondo derivados del trafico vehicular.