AMPLIACIÓN SOLICITADA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II DEL PROYECTO URBANISTICO VERSALLES 1 MEDIANTE NOTA DINEORA-DEIA-AP-306-2406-05

Autoridad nacional del ambiente
RECIBIDO
Por:
Fecha: 01-08-05
DIRECCION NACIONAL DE EVALUACION
Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL

Respuesta a la pregunta N°1

Con relación al programa de Seguimiento, Vigilancia y Control hacemos las correcciones correspondientes, en consecuencia el Plan de Seguimiento, Vigilancia y Control a las medidas de mitigación propuesta por la empresa es como sigue:

Plan De Mitigación

Impacto	Medida de mitigación	Etapa	Responsable	Costo dela Medida (B/.)	Período
Contaminación atmosférica por polvo	Humedecer áreas de trabajo	Construcción	Promotor	**250.00**	**Mensual**
Contaminación atmosférica por gases tóxicos	Mantener el equipo y maquinaria usada el proyecto en óptimas condiciones.	Construcción	Promotor	1,000.00	**Mensual**
Contaminación atmosférica por ruido	Mantener el equipo y maquinaria usada el proyecto en óptimas condiciones.	Construcción	Promotor	Ya incluido	
Contaminación por sedimentos	Construir colectores de sedimentos	Construcción	Promotor	500.00	Anual
Contaminación por hidrocarburos	Mantener el equipo y maquinaria usada el proyecto en óptimas condiciones.	Construcción	Promotor	Ya incluido	
	No mantener depósitos de combustibles en el área del proyecto	Construcción			
Contaminación por aguas servidas	Construir y mantener en buen estado de funcionamiento el sistema de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas.	Operación	Promotor	operativo	
Contaminación por desechos sólidos	Recolectar y disponer en forma adecuada de desechos sólidos	Construcción	Promotor	250.00	Mensuales
	Coordinar con el sistema municipal de recolección de desechos domésticos la prestación del servicio a la urbanización	Operación			
• Aumento del tráfico vehicular sobre el nuevo puente de la gallinaza. • Alteración de la ribera de la quebrada La Gallinaza • Contaminación por escombros de la construcción	• No mitigable • Colocar la base del puente fuera de la ribera de la quebrada • Recolectar y disponer adecuadamente los escombros originados	Construcción operación	promotor	5,000.00	Dos veces una durante la construcción y la otra al inicio de la operación.

Modificación del drenaje	Construir drenajes pluviales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas	Construcción	Promotor	operativo	
	Establecer los drenajes pluviales según el sistema hidrológico global del sector				
Reducción de la fertilidad	Reubicar materia orgánica removida para su uso en áreas verdes	Construcción	Promotor	2,000.00	Anual
Cambio en la topografía	No mitigable	Construcción	Promotor		
Compactación del suelo	No mitigable	Construcción	Promotor		
Cambio en el uso del suelo	No mitigable	Construcción	Promotor		
Erosión del suelo	Construir taludes poco empinados	Construcción	Promotor		
	Revegetar áreas de taludes	Construcción	Promotor	Ya incluido	
Remoción de la vegetación	Reforestar	Construcción	Promotor	44,366.02	Todo el proyecto
Modificación del hábitats	Reforestar	Construcción	Promotor	Ya incluido	
Accidentes de trabajo	Dotar al personal del equipo de seguridad apropiado	Construcción	Promotor	1,500.00	Anual
	Mantener equipo de primeros auxilios en el área	Construcción		150.00	Anual
Escasos Restos arqueológicos	Comunicar a las autoridades competentes de los escasos hallazgos y no realizar trabajos en el área.	construcción	Promotor-INAC	1,000.00 estimado	Inicio del proyecto
Cambio del Paisaje	Establecer áreas verdes	Construcción	Promotor	Ya incluido	
Generación de empleo		construcción	promotor		

Programa De Seguimiento, Vigilancia y Control:

Este programa es el mecanismo mediante el cual se hace posible la verificación de la aplicación, cumplimiento y eficiencia de las medidas de mitigación y/o compensación identificadas y recomendadas en éste estudio ambiental generado como parte del proyecto, mismo que pudiera verse reforzado mediante la incorporación de aquellas que la ANAM como entidad rectora en la materia considere prudente, y que pudieran ser incluidas en la resolución de impacto ambiental que da aprobación al EIA presentado. Será responsabilidad del promotor la aplicación y cumplimiento de este programa y como prueba de ello, mantendrá actualizados los reportes e informes correspondientes, lo cual permitirá a las autoridades competentes hacer las verificaciones correspondientes según la etapa de desarrollo del proyecto.

Este plan contempla lo siguiente:

- Evaluación de los resultados de la revegetación y arborización propuesta;
- Mantener actualizada la bitácora de mantenimiento del equipo usado en el proyecto;
- Sistema de supervisión mensual para verificar el manejo de insumos y desechos;
- Control de la calidad de las aguas, a través de un muestreo bimensual en temporada lluviosa y uno en temporada seca, que permita;
- Verificación el grado de estabilidad y de erosión de los taludes;
- Informes semestrales sobre la aplicación y eficiencia de las medidas de mitigación;

Respuesta a la pregunta N°2

En el presente programa, se hace una relación entre los impactos identificados, las medidas de mitigación y/o compensación propuesta, así como el responsable de su ejecución, de esta forma damos cumplimiento a lo solicitado por la Autoridad.

Programa De Seguimiento, Vigilancia y Control Ambiental

Impacto	Medida de mitigación	Etapa	Responsable	Indicador verificable
Contaminación atmosférica por polvo	Humedecer áreas de trabajo	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Contaminación atmosférica por gases tóxicos	Mantener el equipo y maquinaria usada el proyecto en óptimas condiciones.	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Contaminación atmosférica por ruido	Mantener el equipo y maquinaria usada el proyecto en óptimas condiciones.	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Contaminación por sedimentos	Construir colectores de sedimentos	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Contaminación por hidrocarburos	Mantener el equipo y maquinaria usada el proyecto en óptimas condiciones.	Construcción	Promotor	Informe de inspección
	No mantener depósitos de combustibles en el área del proyecto	Construcción		
Contaminación por aguas servidas	Construir y mantener en buen estado de funcionamiento el sistema de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas.	Operación	Promotor	Informe de inspección
Contaminación por desechos sólidos	Recolectar y disponer en forma adecuada de desechos sólidos	Construcción	Promotor	Informe de inspección

	Coordinar con el sistema municipal de recolección de desechos domésticos la prestación del servicio a la urbanización	Operación		
• Aumento del tráfico vehicular sobre el puente de la gallinaza • Alteración de la ribera de la quebrada La Gallinaza • Contaminación por escombros de la construcción	• No mitigable • Se realizará limpieza del cauce durante la etapa de construcción y operación para mantener el flujo de agua libre de escombros y basura como apoyo al Ministerio de Obras Públicas. • Colocar la base del puente fuera de la ribera de la quebrada • Recolectar y disponer adecuadamente los escombros originados.	Construcción-operación	Promotor MOP	Informe de Inspección
Modificación del drenaje	Construir drenajes pluviales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas	Construcción	Promotor	Informe de inspección
	Establecer los drenajes pluviales según el sistema hidrológico global del sector			
Perturbación de las márgenes de la quebrada gallinaza durante la construcción del puente	Restaurar las márgenes de la quebrada.	construcción	promotor	Informe de inspección
Reducción de la fertilidad	Reubicar materia orgánica removida para su uso en áreas verdes	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Cambio en la topografía	No mitigable	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Compactación del suelo	No mitigable	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Cambio en el uso del suelo	No mitigable	Construcción	Promotor	Informe de inspección
• Erosión del suelo • Remoción del suelo	Construir taludes poco empinados	Construcción	Promotor	Informe de inspección
	Revegetar áreas de taludes	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Remoción de la vegetación	Reforestar	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Modificación del hábitats	Reforestar	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Accidentes de trabajo	Adoptar medidas de seguridad	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Escasos Restos arqueológicos	Comunicar a las autoridades competentes de los escasos hallazgos y no realizar trabajos en el área.	construcción	Promotor -INAC	Informe de INAC
Cambio del Paisaje	Establecer áreas verdes	Construcción	Promotor	Informe de inspección
Generación de empleos		construcción	promotor	

Respuesta a la pregunta N°3

La tubería del acueducto sanitario del IDAAN tiene su servidumbre establecida (alineamiento y accesos), la cual no será intervenida por el desarrollo del proyecto; para garantizar esta situación se demarcará en el campo la línea o eje central de la tubería y el límite hacia la finca objeto de desarrollo del proyecto para evitar sobre todo el paso de equipo pesado hacia ese sector

Respuesta a la pregunta N°4

El paso expedito de las aguas a través de un drenaje solo se logra si este está libre de obstáculos que puedan interrumpir el libre flujo de las aguas; en este sentido es de vital importancia que los drenajes naturales del área se mantengan limpios, lo cual se puede lograr llevando a cabo acciones preventivas y acciones correctivas.

Como acciones preventivas tenemos aquellas dirigidas a concienciar a la población a disponer de manera correcta los desechos sólidos, evitando así que estos puedan llegar hasta las inmediaciones de los causes naturales, situación que en el caso que nos ocupa se da en áreas más altas de la cuenca de la quebrada gallinaza, por lo que es relativamente poco lo que puede hacer la empresa promotora del proyecto en este sentido.

Como acciones correctivas tenemos el mantenimiento a los drenajes naturales (permanentes o intermitentes), en este aspecto la empresa proyecta realizar labores de mantenimiento las cuales consisten en limpiar con pala mecánica el tramo correspondiente al área del proyecto una vez durante la etapa de construcción y otra en la etapa de operación para lograr manteniendo estos causes limpios, sin desechos, evitando que sedimentos que puedan ser arrastrados por la escorrentía puedan llegar hasta ellos, además, se adoptarán las medidas siguientes:

- No se eliminará la cobertura vegetal a aquellas áreas que no se desarrollarán de inmediato;
- Se revegetarán con grama aquellas áreas desarrolladas;
- Se colocará barreras muertas colectoras de sedimentos en áreas cercanas a los causes en aquellos lugares identificados como trayectoria de las aguas;
- Se le dará mantenimiento a las colectoras de sedimentos para garantizar su buen funcionamiento.

Respuesta a la pregunta N°5

Metodología para medir el flujo de las mareas.

Con el objeto de conocer el posible efecto que pudiera generar la acción de las mareas sobre la capacidad de desalojo de las aguas de la quebrada la Gallinaza, se estableció una estación de aforo a la altura del puente sobre esta fuente natural en el Corredor Sur, la cual consta de una regla graduada tanto en el sistema métrico decimal como el sistema inglés, anotando las variaciones que presentó el nivel de las aguas de la fuente a medida que transcurría el tiempo el pasado 26 de diciembre 2,004, día en que las tablas de marea indicaban que la marea tendría una altura máxima de 14.1 pies. La altura máxima registrada alcanzó 0.20 metros; información que fue utilizada para efectuar una simulación utilizando el modelo Mike 11, con la diferencia que se estableció como nivel de la marea alta 18.70 pies (5.70 metros). Se

consideró la pendiente media de la fuente de agua estableciéndola en 0.02 %, en el tramo de 2.4 kilómetros comprendido entre el puente y la costa, logrando calcular, que en la estación 0k+680 metros localizada 120 metros aguas abajo del puente, el incremento de la superficie del agua es de 0.30 metros. (ver Análisis hidráulico de la quebrada La Gallinaza)

Considerando la diferencia de elevación del nivel del agua de 0.20 metros como resultado de la marea de 14.1 pies (4.27 m), registrada el 26 de diciembre de 2004 en la quebrada La Gallinaza con la intersección del puente del Corredor Sur estimada por los ingenieros Gerardo Leis y Jorge Espinosa, se procedió a calcular el desnivel a aproximadamente 120 metros aguas abajo del mismo puente.

Respuesta a la pregunta N°6

La denominada quebrada sin nombre es realmente un drenaje natural (zanja), relativamente corto, sin caudal permanente. Las aguas que en ella podamos encontrar en un momento determinado es producto de la escorrentía superficial y aguas servidas que se vierten de las barriadas vecinas, además del producto de las lluvias cuando estas ocurren, estas características hacen difícil presentar una simulación hidrológica de este drenaje, no obstante, En el informe hidrológico del proyecto Versalles 2 (adjunto) que se refiere a los cálculos hidráulicos-hidrológicos efectuados al canal (quebrada sin nombre), concluyen que el gasto producido por el área tributaria hasta el límite del Corredor Sur, es 51.83 m3/seg, y la capacidad hidráulica de los canales (2) es superior al gasto producido (ver cuadro E del informe).

Respuesta a la pregunta N°7

Con relación a este punto, luego de analizar los estudios Hidrológico y Arqueológico, se pudo identificar la existencia de otros impactos los cuales fueron incorporados en el plan de manejo ambiental que se presentan en las respuesta 1 y 2 de este documento.

Respuesta a la pregunta N°8

En cuanto a la hidrología del área del proyecto y su entorno, podemos indicar que como colindante tenemos la quebrada la Gallinaza, la cual ha sido objeto de una intervención importante por parte del MOP, mediante la canalización de su cause con el propósito de dar la capacidad adecuada para permitir el desalojo de las aguas pluviales que hacia ella drenan. Debido a los niveles importantes de contaminación, las potencialidades de uso de esas aguas son limitados toda vez que se requeriría hacer erogaciones fuertes para poder tratarlas y dejarlas aptas para algún uso que garantice la no afectación a sus usuarios (humanos y vida silvestre). Desde esta óptica se señala con razón que el recurso hídrico en el sector es escaso. Queremos decir que el agua no solamente es escasa cuando no existe o existe en poco caudal sino que es escaso el recurso cuando las inversiones requeridas para adecuarla a condiciones óptimas de uso son muy altas o no económicamente viables.

Respuesta a la pregunta N°9

En el estudio arqueológico realizado no se encontró sitio de interés cultural arqueológico en el área del proyecto, no obstante, la tierra removida para la canalización de la quebrada La Gallinaza se encontraron restos de vasija de material cerámico precolombino donde las maquinarias cruzaron la quebrada dejando un vado. Esta zona no será intervenida por las actividades del proyecto ya que se encuentra en la servidumbre de la quebrada

Respuesta a la pregunta N°10

Adjuntamos mapas topográficos solicitados (ver mapas adjuntos)

Respuesta a la pregunta N°11

En el plano del proyecto adjunto, se contempla dejar una servidumbre de 3 metros de retiro en la quebrada La Gallinaza y 15 metros de retiro del canal pluvial (quebrada sin nombre). (ver planos).

Respuesta a la pregunta N°12

La metodología utilizada para el levantamiento y/o recopilación de la información para establecer las características ambientales del área del proyecto, se llevó a cabo como sigue:

- inspección detallada del área del proyecto, recopilando la información correspondiente según el componente responsabilidad del especialista que efectúa la evaluación;
- Anotación de las distintas características del componente objeto de evaluación;
- Mediciones de parámetros cuantificables en el campo (p.ej. diámetro y altura de los árboles);
- Sondeos y perforaciones de los suelos del área del proyecto;
- Análisis de las muestras de suelos recopiladas en el campo;
- Recopilación de muestras de vegetación;
- Levantamientos topográficos;
- Análisis y consultas de planos topográficos;
- Revisión de informes y otros estudios realizados en la periferia del área;
- Estudio hidrológico dela cuenca a que pertenece el área del proyecto;
- Aplicación de modelos hidrológicos;

Respuesta a la pregunta N°13

Plan de prevención de riesgos

El Plan de prevención de riesgos tiene como propósito evitar daños, pérdidas o perjuicios al ambiente y a la salud humana por consecuencias adversas que podrían afectar a posibles receptores. Los riesgos asociados a la actividad de construcción del proyecto urbanístico son entre otros, derrames de aceite y combustible, accidentes laborares. Para su prevención la empresa y sus contratistas aplicarán las siguientes medidas:

a. La caracterización general del área del trabajo y del equipo a utilizar.
b. La obligación de todo empleado utilizar el equipo de protección correspondiente según sea el caso (botas, casco);
c. La dotación de las herramientas y equipos adecuados a los sus empleados;
d. El cumplimiento de un horario de trabajo adecuado;
e. La comunicación de instrucciones precisas y a tiempo a todos los trabajadores sobre alguna acción a tomar;
f. La utilización de materiales de construcción y suplementos de acuerdo con las especificaciones establecidas para desarrollo urbanístico;
g. La localización y logística para el traslado al centro de salud de Juan Díaz en caso de accidentes laborales.
h. El mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo.
1. Revisión visual para detección temprana de fugas en las maquinarias.

Plan de Contingencia

La empresa **PROVIVIENDA, S.A.** promotora del proyecto en cuestión considerando la actividad proyectada y los posibles aspectos de riegos identificados en el punto anterior, contará el plan de contingencia que atenderá los siguientes aspectos:

Prevención de Contaminación de Aguas, Aire y Suelo (Prevenir Intoxicaciones):

En el desarrollo del proyecto, se utilizará combustible (diesel, aceites, grasas) para el equipo rodante: tractores, retroexcavadoras, camiones, vehículos y otros. Se proveerá el combustible y lubricantes necesarios para las jornadas de trabajo programadas, evitando excedentes y minimizando los riesgos de accidentes.

El promotor hará lo necesario para contar con el equipo y personal especializado para el control de derrames de hidrocarburos y la recolección cuando esta se requiera.

Equipo de Comunicación y Movilización:

Provivienda S.A. contará con el sistema de afiliación de todos los trabajadores del proyecto al sistema de "Alerta" de atención médica para atender cualquier accidente laboral que ocurra dentro del área del proyecto.

Diseños de Estructuras:

Todas las estructuras estarán diseñadas de acuerdo a las normas de seguridad que se han establecido para la construcción de proyectos habitacionales de éste tipo.

Para el cumplimiento del Plan de Contingencia, la empresa deberá coordinar el control con las entidades competentes: Ministerio de Salud, Sistema Nacional de Protección Civil, Empresas Eléctricas, IDAAN, Ministerio de Trabajo, Caja de Seguro Social y Organizaciones de Trabajadores.

Control del Material:

Los materiales de construcción e insumos que se han de utilizar, estarán sujetos a las normas de seguridad existentes para su almacenamiento en depósito, acondicionando éste para evitar cualquier tipo de accidente laboral y para protección de personas no vinculadas al proyecto.

Respuesta a la pregunta N°14

A la Urbanización Versalles I se le accesará por el Corredor Sur a través de una nueva vía de 25 metros de servidumbre y al que hemos llamado Vía Costanera.
Esta vía se inicia en la rotonda en un extremo de Ciudad Radial, atraviesa la quebrada la Gallinaza en donde se proyecta construir un puente, y continua a lo largo del extremo sur de Villa de las Acacias para en un futuro probablemente extenderse hasta la Urbanización las Acacias, Altos de Plaza Tocumen y urbanización Don Bosco.

Los puntos de control vertical de esta vía, están influenciados por la elevación de la rotonda la cual es 4.60m, el nivel superior del puente es 7.00m, que depende del nivel máximo de inundación de la quebrada La Gallinaza y de la distancia libre entre el nivel del agua y el nivel inferior de la viga del puente y la posible conexión vial con las otras urbanizaciones que por lo general están en una elevación superior a los 6.00 metros.
Dado el caso de que la Urbanización Versalles 1 esta adosada casi en toda su extensión frontal a la vía Costanera y al Corredor Sur en su lindero posterior y que en este tramo la elevación varia de 6.00m a 6.50m, las elevaciones de esa vía definen entonces el nivel de final de esta urbanización; Por lo tanto consideramos que el nivel de suelo natural en algunos sitios es de 2.75, se explica consecuentemente por que el relleno es de 3.25 metros, para poder llegar a un nivel final de 6.00 m.
El relleno se efectuará con material selecto preferiblemente de roca de diferente granulometría hasta un nivel superior al nivel máximo del agua, por encima de este se usará un material apto para relleno con un geotextil separador entre los dos estratos. Esta maya geotextil se utilizara solo donde el nivel freático es alto.

Respuesta a la pregunta N°15

En efecto, en el estudio hidrológico luego de los análisis correspondientes se concluye que:

- "La mayoría de las secciones naturales en la quebrada Gallinaza son capaces de desalojar el caudal de diseño de 100 m^3/segundo, correspondiente a un período de retorno de50 años";

- "La ribera derecha de la quebrada gallinaza es un área sujeta a inundaciones";

- "La sección del puente sobre el corredor sur es capaz de desalojar fácilmente el caudal de diseño de 100 m^3/s correspondiente a un período de retorno de 50 años, aún bajo el efecto de mareas altas".

En dicho estudio se establecen cuatro recomendaciones muy concretas entre ellas podemos mencionar la siguiente:

- "Se deben realizar análisis del efecto de la marea en aquellas corrientes próximas al mar. Los análisis con flujo permanente, se deben reemplazar por análisis con flujos transitorios".

Lo expresado en esta recomendación, no necesariamente debe entenderse como una contradicción con la conclusión N° 6 del informe hidrológico, sino que el experto llama la atención al hecho de "...realizarse análisis del efecto de la marea en aquellas corrientes próximas al mar", con el objeto de garantizar que la capacidad de respuesta del cauce de la quebrada La Gallinaza, se mantenga luego de atendida las recomendaciones 1, 2 y 4 del informe hidrológico aquí citado, con respecto al entorno del proyecto objeto de desarrollo y específicamente del proyecto Versalles 1.

Respuesta a la pregunta N°16

Acciones a tomar en cuanto al mantenimiento de la quebrada La Gallinaza y el canal pluvial.

- Durante el período de construcción la promotora del proyecto está en disposición de apoyar al MOP suministrando en calidad de préstamo una pala mecánica para la remoción de sedimentos de estos causes naturales en el tramo correspondiente al proyecto por lo que requerimos conocer el cronograma de trabajo que se establezca para el desarrollo de estos trabajos para la coordinación correspondiente. En la etapa de operación no podríamos tener mayor responsabilidad en las acciones a desarrollar más allá de la colaboración como solidarios con la comunidad la cual la promotora está dispuesta a apoyar siempre que se presenten los cronogramas que hemos indicado, ya que dejamos de tener mayor ingerencia en el área.
- En cuanto a los malos olores que generan las fuentes de agua estos se minimizarán en la medida en que el desalojo de las aguas se dé con mayor fluidez lo que esperamos se consiga con la limpieza de sus causes mediante la eliminación de los obstáculos existentes lo cual como hemos manifestado la empresa está en disposición de apoyar mediante la asignación de una pala mecánica.
- Nuestro proyecto termina con la entrega de las viviendas a los propietarios y las instalaciones o infraestructuras que constituyen servicios públicos a las entidades competentes, las cuales son las responsables de dar el mantenimiento adecuado para garantizar su funcionamiento según su diseño, iniciándose en su momento la etapa de operación. Sin embrago, como empresa promotora de vivienda solidarios con las áreas que nos favorecen con preferir nuestros proyectos estamos en la mejor disposición de colaborar con las acciones de gobierno para solucionar los problemas que pudieran surgir en su entorno, sin que esto signifique que sea nuestra responsabilidad.
- Dado el caso de que la Urbanización Versalles 1 esta adosada casi en toda su extensión frontal a la vía Costanera y al Corredor Sur en su lindero posterior y que en este tramo la elevación varia de 6.00m a 6.50m, las elevaciones de esa vía definen entonces el nivel de final de esta urbanización; Por lo tanto consideramos que el nivel de suelo natural en algunos sitios es de 2.75, se explica consecuentemente por que el relleno es de 3.25 metros.
- En el presente plan de manejo ambiental correspondiente a las preguntas 1 y 2 se identifican los impactos y medidas de mitigación correspondientes.

Respuesta a la pregunta N°17

Efectivamente este impacto es muy importante y lamentamos no haberlo considerado en el estudio de impacto, es por ello que en el plan de mitigación se ha incluido las medidas de mitigación que para tal efecto se realizarán durante la etapa de construcción y operación.

Impacto	carácter	Mitigación
Perturbación delas márgenes de la quebrada gallinaza	negativo	Restaurar las márgenes de la quebrada.
Remoción del suelo	negativo	Restaurar las áreas impactadas
Generación de empleos	positivo	

Respuesta a la pregunta N°18

El sistema de tratamiento que la empresa instalará se basa en un un sedimentador primario con reactor anaeróbico de flujo ascendente, con lecho de secado de lodos y tanque de cloración. El agua tratada será vertida en la quebrada La Gallinaza 20 metros aguas arriba del puente sobre el Corredor Sur, los parámetros de descargas serán de acuerdo con lo establecido en la Norma COPANIT-35-2000. En cuanto a los lodos, estos serán secados y llevados a Cerro Patacón para su disposición final (ver plano de alcantarillado sanitario).

Respuesta a la pregunta N°19

Resolución de conflictos:
Para resolver los conflictos que puedan surgir la empresa ha diseñado el siguiente plan:

1. **Comunicación** – se pretende dar a conocer a los grupos de interés las ventajas que el proyecto ofrece, desde el punto de vista económico, social y ambiental.
2. **Negociación** - En este caso la negociación estará basada en encontrar entre las partes los mejores intereses comunes tanto a la empresa que quiere desarrollar el proyecto y los grupos que no ven como bueno que la actividad se desarrolle.
3. **Mediación**- de no encontrar una formula que permita alcanzar un acuerdo justo entre las partes, se recurrirá a las autoridades competentes para que medien en el conflicto.

Respuesta a la pregunta N°20

Con relación a este punto, se está programando un foro público, para ello ya se han contactado a las autoridades locales para establecer los mecanismos de comunicación antes de desarrollar el foro el cual cumplirá todo los aspectos establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 59 de 2000.

Respuesta a la pregunta N°21

Con relación a este punto aclaramos lo siguiente:

b. La empresa es consciente de esta situación por lo que estará en disposición y apoyar al Ministerio de Obras Públicas con la maquinaria necesaria para el mejoramiento de la quebrada La Gallinaza. En lo que respecta al tramo correspondiente al proyecto, y considerando los 15 metros de retiro, la empresa mantendrá el control necesario para evitar que desperdicios de la construcción sean depositados en el cauce o sus orillas.
c. El informe hidrológico e hidráulico elaborado para el proyecto Versalles 2 tiene un área de drenaje de 250 hectáreas que incluye el área del proyecto en cuestión, como se puede observar en el plano adjunto, el comportamiento del drenaje hasta llegar al canal paralelo al Corredor Sur, en donde la corriente se divide y parte de las aguas en el canal en mención drenan en dos direcciones, parte del flujo va hacia la quebrada La Gallinaza y la otra parte hacia el cajón pluvial al este del proyecto
d. La empresa no ha diseñando canales abierto para este proyecto.

Respuesta a la pregunta N°22

El aviso de consulta pública ha sido fijado la Junta Comunal de Juan Díaz, el día 3 de Agosto de 2005 por lo que estará allí por 15 días hábiles, una vez cumplido este plazo será desfijado y entregado a la ANAM para el trámite respecto del expediente.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE (ANAM)

AVISO DE CONSULTA PÚBLICA

La Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM, hace de conocimiento público que durante QUINCE (15) DÍAS HÁBILES contados a partir de la última publicación del presente Aviso, se somete a CONSULTA PÚBLICA el **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II** denominado:

1.Nombre del Proyecto: **VERSALLES I**

2.Promotor: DESARROLLO LA RIVIERA S.A.

3.Localización: Corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá.

4.Breve Descripción del Proyecto: El Proyecto consiste en el desarrollo y construcción de una urbanización en un globo de terreno de 13.83 hectáreas de 278 soluciones de viviendas en dos años.

5.Síntesis de Los Impactos esperados y las medidas de mitigación correspondiente:

Destrucción de la capa vegetal: se mitigará con la siembra de árboles y grama en el terreno.

Erosión y sedimentación del suelo: se mitigará con la implementación de trampas, barreras, muros y taludes de poca inclinación.

Contaminación del suelo y aguas con desechos, se mitigará con limpieza y mantenimiento de los equipos.

Dicho documento estará disponible en las oficinas de la Administración Regional de la Autoridad Nacional del Ambiente Metropolitana de Panamá, y en el Centro de Documentación de la ANAM, localizado en las instalaciones de la Institución ubicadas en Albrook, edificio N° 804, planta baja, en horario de nueve de la mañana a tres de la tarde (9:00 a.m. a 3:00 p.m.).
Los comentarios y recomendaciones sobre el referido estudio, deberán remitirse formalmente a la Administración General de la ANAM, dentro del termino anotado al inicio del presente Aviso.

JUNTA COMUNAL DE JUAN DIAZ
Recibido Por: [signature]
Fecha: 3/8/05
Hora: 10:15 am

REPUBLICA DE PANAMA
TRIBUNAL ELECTORAL

JOSE FRITZ
BRETON BADEL

NOMBRE USUAL
FECHA DE NACIMIENTO: 20-JUN-1958
LUGAR DE NACIMIENTO: COLOMBIA
SEXO: M
EXPEDIDA 20-MAR-2003 EXPIRA: 17-JUL-2012

N-19-1596

Yo, DR. MARIO VELASQUEZ CHIZMAR, Notario Público Segundo del Circuito de Panamá, con cédula No. 8-176-422,
CERTIFICO:
Haber cotejado esta copia con el original de la CEDULA No. _____
a nombre de _____
encontrándola en todo conforme.

Panamá, 03 AGO 2005

DR. MARIO VELASQUEZ CHIZMAR
Notario Público Segundo

DIRECTOR GENERAL DE CEDULACION

N-19-1596

0451997

REPUBLICA DE PANAMA
TRIBUNAL ELECTORAL

CARLOS ANTONIO
MOCK DONATO

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 5-ENE-1969
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMA, PANAMA
SEXO: M
EXPEDIDA: 19-MAR-2003 EXPIRA: 30-OCT-2011

8-304-287

NOTARIO SEGUNDO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
PANAMÁ, R. DE PANAMÁ

Yo, DR. MARIO VELASQUEZ CHIZMAR, Notario Público Segundo del Circuito de Panamá, con cédula No. 8-176-422,

CERTIFICO:

Haber cotejado esta copia con el original de la CEDULA No. _____ a nombre de _____ encontrándola en todo conforme.

Panamá, 03 AGO 2005

_____
DR. MARIO VELASQUEZ CHIZMAR
Notario Público Segundo

DIRECTOR GENERAL DE CEDULACION

8-304-287

0436469

3 4189 00060 5092

Provivienda

Panamá 2 de agosto de 2005

Ing. Carlos Mock
Representare legal
Panama Land Company
E. S. D.

Estimado Ing. Mock:

Aprovecho la misiva para saludarle y a su ves solicitarle de manera formal nos de su autorización para que una parte de las aguas pluviales del proyecto Versalles I fluya sobre el canal pluvial que esta en su propiedad y que esta pueda tener el recorrido correspondiente.
El motivo de la petición es para cumplir con el diseño hidráulico propuesto para la distribución de las aguas pluviales de la urbanización Versalles I

Agradeciendo su atención a la presente y esperando su pronta respuesta se despide de usted, atentamente.

Grupo Provivienda S.A

José Breton
Gerente General

DR. MARIO VELASQUEZ CHIZMAR
Notario Público Segundo del Circuito de Panamá
con cédula de identidad personal No. 8 - 176 - 422

CERTIFICA

Que: La (s) firma (s) que aparece (n) en el presente documento ha (n) sido reconocida (s) por el (los) firmante (s) como suya (s) por consiguiente dicha (s) firma (s) es (son) auténtica (s)

Panamá, 03 AGO 2005

DR. MARIO VELASQUEZ CHIZMAR
Notario Público Segundo del Circuito de Panamá

Calle 51 Este y Manuel Ma. Icaza, Edificio Provivienda • Teléfono: 215-7061 • Fax: 215-7688 • Apdo: 55-0529 Paitilla Panamá
www.gprovivienda.com

Provivienda

Panamá 3 de agosto de 2005

NOTARIO SEGUNDO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
PANAMÁ, R. DE PANAMÁ

Bolívar Zambrano
Director Nacional
Evaluación y Ordenamiento Ambiental
E. S. D.

Ingeniero Zambrano:

Por este medio comunicamos que el proyecto ***Urbanístico Versalles I*** de la empresa **Desarrollo la Riviera, S.A.** a desarrollarse en el corregimiento de Juan Díaz distrito y provincia de Panamá,, ha sido traspasado al **Grupo Provivienda, S.A.** en consecuencia esta empresa se hará en adelante responsable de las acciones que se desarrollen con relación al citado proyecto.

Es propicia la ocasión para infórmale que como resultado de dicha transacción, el Grupo Provivienda, S.A. ha considerado que en adelante los trámites relacionados con el Estudio de Impacto Ambiental sean atendidos por la firma consultora ***Ambien-t, S.A.***

Para dar fe a lo indicado arriba adjuntamos copia de los siguientes documentos
1. Certificado de existencial legal de la empresa **Desarrollo La Riviera, S.A.**
2. Certificado de existencia legal de la empresa **Grupo Provivienda S.A.**
3. Copias autenticadas de las cédulas de identidad personal del los representantes legales de ambas empresas
4. Copia del contrato de traspaso.

Agradeciendo su atención,

José breton
Gerente General
GRUPO PROVIVIENDA S.A.

NOTARIO SEGUNDO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
PANAMÁ, R. DE PANAMÁ

DR. MARIO VELASQUEZ CHIZMAR
Notario Público Segundo del Circuito de Panam
con cédula de identidad personal No. 8 - 176 - 427

CERTIFICA

Que: La (s) firma (s) que aparece (n) en el presen
documento ha (n) sido reconocida (s) por el (lo
firmante (s) como suya (s) por consiguiente dicha(
firma (s) es (son) auténtica (s)

Panamá, 03 AGO 2005

DR. MARIO VELASQUEZ CHIZMAR
Notario Público Segundo del Circuito de Panamá

Panama Land Company

Panamá 2 de agosto de 2005

Ing. José Breton
Representare legal
Grupo Provivienda
E. S. D.

Estimado Ing. Breton:

Respondiendo a su solicitud con respecto a las aguas pluviales del proyecto Versalles I, le comunicamos que no tenemos ningún inconveniente que se viertan sobre la canal pluvial que esta en nuestro terreno.

Sin otro particular, despide de usted,
Atentamente,

Panama land Company

Ing. Carlos Mock
Representante Legal

NOTARIO SEGUNDO DEL CIRCUITO DE PANAMÁ
PANAMÁ, R. DE PANAMÁ

DR. MARIO VELASQUEZ CHIZMAR
Notario Público Segundo del Circuito de Panamá.
con cédula de identidad personal No. 8 - 176 - 422.

CERTIFICA

Que: La (s) firma (s) que aparece (n) en el presente documento ha (n) sido reconocida (s) por el (los) firmante (s) como suya (s) por consiguiente dicha(s) firma (s) es (son) auténtica (s)

Panamá 03 AGO 2005

DR. MARIO VELASQUEZ CHIZMAR
Notario Público Segundo del Circuito de Panamá

REPUBLICA DE PANAMA
PAPEL NOTARIAL

NOTARIA CUARTA DEL CIRCUITO DE PANAMA

ESCRITURA PUBLICA NUMERO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO ----------

---------- (1655) ----------

POR LA CUAL ICAZA TRUST CORPORATION (ITC) VENDE LA FINCA NUMERO 240008 DE SU PROPIEDAD A LA SOCIEDAD GRUPO PROVIVIENDA, S.A. ----------

---------- Panamá, 1 de febrero 2005 ----------

En la ciudad de Panamá, Capital de la República y Cabecera del Circuito Notarial del mismo nombre al uno (1) día del mes de febrero del año dos mil cinco (2005), ante mí JULIO CESAR DE LEON, **Notario** Circuito de Panamá/ Cuarto Primer Suplente del/ , portador de la cédula de identidad personal número ocho-ciento sesenta-cuatrocientos sesenta y nueve (8-160-469)/ /-- Comparecieron personalmente el Señor **DOMINGO DIAZ AROSEMENA**, varón, panameño, mayor de edad, abogado, vecino de esta ciudad, con cédula de identidad personal número ocho- noventa y dos-quinientos cincuenta y siete (8-92-557), quien en su calidad de Presidente y Representante Legal de la sociedad anónima **ICAZA TRUST CORPORATION (ITC),** sociedad anónima inscrita a la Ficha Número trescientos veintidós mil quinientos noventa y nueve (322599), Rollo Número cincuenta y un mil ochocientos setenta (51870) e imagen Número cero cero dieciséis (0016), de la Sección de Micropelícula (Mercantil) de Registro Público, debidamente autorizado para este acto mediante acta que se transcribe es este instrumento público, quien es propietario a título fiduciario de la finca doscientos cuarenta mil ocho (240008), inscrita a Documento seiscientos ochenta y cinco mil noventa y cinco (685095), de la Sección de Propiedad de Registro Público; quien en adelante se denominará **EL VENDEDOR**, por una parte y por la otra **JOSE FRITZ BRETON BADEL**, varón, panameño, mayor de edad, casado, ingeniero, vecino de esta ciudad, con cédula de identidad personal número N- diecinueve- mil quinientos noventa y seis (N-19-1596); en nombre y representación de **GRUPO PROVIVIENDA, S.A.** sociedad inscrita en la Ficha doscientos setenta y cuatro mil novecientos ochenta y tres (274983), Rollo treinta y nueve mil doscientos noventa y tres (39293), Imagen setenta y uno (0071), de la Sección de Micropelículas Mercantil del Registro Público, debidamente facultado para éste acto mediante poder otorgado según escritura pública número mil ochocientos doce (1812) de seis (6) de marzo de mil novecientos noventa y siete (1997), de la Notaria Quinta del Circuito de Panamá, inscrito a Ficha Número doscientos setenta y cuatro mil novecientos ochenta y tres (274983), Rollo cincuenta y tres mil trescientos setenta y nueve (53379), imagen setenta y cinco (0075), de la Sección de Micropelículas mercantil del

Registro Público quien en adelante se denominará **EL COMPRADOR**, personas estas a quien doy fe que conozco y me solicitaron que elevara a Escritura Pública las siguientes cláusulas de compra venta:---------- **PRIMERO**: Declara **EL VENDEDOR** que es propietaria de la Finca Número doscientos cuarenta mil ocho (240008), inscrita al Documento seiscientos ochenta y cinco mil noventa y cinco (685095), de la Sección de la Propiedad del Registro Público, Provincia de Panamá, cuya superficie, linderos y demás detalles constan en dicho Registro. ----------

SEGUNDO: Declara **EL VENDEDOR** que traspasa a **EL COMPRADOR** a título de venta real y efectiva, libre de gravámenes y comprometiéndose al saneamiento en caso de evicción, pero sujeto a las restricciones de Ley, la finca número doscientos cuarenta mil ocho (240008), por un valor total de **DOSCIENTOS DIEZ MIL SETESCIENTOS TREINTA Y TRES DOLARES (US$210,733.00).** -----

TERCERO: Declara **EL COMPRADOR**, que correrá con todos los gastos legales y de Registro Público que ocasione esta compra-venta.----------

CUARTO: Declara **EL COMPRADOR** acepta la venta que se le hace por medio de la presente escritura pública en los términos y condiciones pactados. ----------

Documento preparado y Refrendado por la firma de abogados **ICAZA, GONZALEZ-RUIZ & ALEMAN**. ----------

---------- **ACTA DE UNA REUNION DE LA JUNTA DIRECTIVA** ----------

---------- **DE ICAZA TRUST CORPORATION (ITC)** ----------

Una reunión de la Junta Directiva de **ICAZA TRUST CORPORATION (ITC)**, sociedad anónima organizada de acuerdo con las leyes de la República de Panamá, fue celebrada en la Ciudad de Panamá, el día 31 de enero de 2005.----- Se encontraban presentes:----------

DOMINGO DIAZ A. ---------- JUAN ANTONIO TEJADA MORA ----------

RODOLFO R. CHIARI C. ------- quienes son la mayoría de los directores de la compañía y, como tales, decidieron celebrar una reunión de la Junta Directiva renunciando al aviso previo.----------

El Doctor Domingo Díaz Arosemena, Presidente de la sociedad, presidió la reunión y el Licenciado Juan Antonio Tejada Mora, Subsecretario de la Sociedad, actuó como Secretario de la reunión en ausencia del Secretario de la sociedad. ----------

El Presidente declaró abierta la reunión e informó que el objeto de la misma y dentro del giro de la empresa era decidir que ICAZA TRUST CORPORATION (ITC) a título fiduciario del FIDEICOMISO LA RIVIERA venda la finca N°240,008 inscrita en el Registro Público al Documento 685095,

Sección de la Propiedad, Provincia de Panamá, por el precio de US$210,733.00 a Grupo Provivienda, S.A. --------- **ICAZA TRUST CORPORATION (ITC)** a título de fiduciario suscribirá el contrato de compraventa con Grupo Provivienda, S.A. ----------

Igualmente se propuso autorizar al Doctor Domingo Díaz A. para que en nombre y representación de la sociedad suscriba el contrato de compra y venta a título fiduciario con Grupo Provivienda, S.A. --- Por moción debidamente presentada y unánimemente aprobada ----------

SE RESOLVIO: Autorizar al Doctor DOMINGO DIAZ A. para que a título fiduciario del fideicomiso LA RIVIERA firmé el contrato de compraventa con Grupo Provivienda, S.A. para que a título fiduciario venda la finca N°240,008 antes descrita por el precio de US $210,733.00. No habiendo otro asunto que tratar se dio por terminado la reunión.----------

(FDOS.) ---------- Domingo Díaz A., Presidente de la Reunión ----------

Juan Antonio Tejada Mora --------- Secretario de la reunión.----------

Documento preparado y Refrendado por la firma de abogados **ICAZA, GONZALEZ-RUIZ & ALEMAN**.----------

El notario advierte que se ha pagado el anticipo que trata la Ley Ciento Seis (106) del treinta (30) de diciembre de mil novecientos setenta y cuatro (1974), según comprobante de la Dirección General de Ingresos por la suma de **QUINCE MIL DOLARES (US$.15,000.00)**, con fecha de uno (1) de febrero de dos mil cinco (2005) y en base a la Declaración Jurada de Transferencia de Bienes Inmuebles de que tratan las citada ley, copia de la cual se adjunta al original de esta Escritura Pública, formando parte de la misma. ----------

El suscrito Notario deja constancia que se presentó el Paz y Salvo de inmuebles de la finca número doscientos cuarenta mil ocho (240008), cuyo original se adjunta a la copia sellada de esta escritura que debe registrarse.----------

- Advertí a los comparecientes que una copia de esta escritura debe ser inscrita y leída como le fue la misma en presencia de los testigos instrumentales, MIRTA GUEVARA DE BUENDIA, mujer, panameña, mayor de edad, con cédula de identidad personal número ocho-ciento cincuenta y siete-seiscientos veintiuno (8-157-621), y BELKIS DE IVALDI, mujer, panameña, mayor de edad, con cédula de identidad personal número ocho- ciento sesenta y dos-mil ochocientos siete (8-162-1807); a quienes conozco y son hábiles para el cargo, la encontraron conforme, le impartieron su aprobación y la firman todos para constancia por ante mí el Notario que doy fe.----------

ESCRITURA PÚBLICA NÚMERO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO ----------

---------- (1655) ----------

(FDOS.) DOMINGO DIAZ AROSEMENA, JOSE FRITZ BRETON BADEL, BELKIS DE IVALDI MIRTA GUEVARA DE BUENDÍA, JULIO CESAR DE LEON--, Notario Cuarto Primer Suplente del Circuito de Panamá.----------

Concuerda con su original esta copia que expido sello y firmo en la ciudad de Panamá al uno (1) del mes de febrero de dos mil cinco (2005).----------

JULIO CESAR DE LEON
Notario Público Cuarto
Primer Suplente

Ingresado en el Registro Público de Panamá

Provincia: **Panamá**
Tomo: **2005**
Presentante: **EDUARDO PEREZ**
Liquidación No.: **8735101**
Ingresado Por: **MACL**

Fecha y Hora: **2005/02/02 18:12:50:0**
Asiento: **17224**
Cedula: **9-701-1233**
Total Derechos: **762.50**

Inscrito en el Sistema Tecnológico de Información Del Registro Público de Panamá

Sección de Propiedad Provincia Panamá
Finca No. 240088 Código de Ubicación No. 8712
Documento Redi no. 732238 Asiento No. 2
Operación Realizada venta
Derechos de Registro B/. 752.50
Derecho de Calificación B/. 10.60
Lugar y Fecha de Inscripción Panamá 4 de febrero 2005

Registrador Jefe

REPUBLICA DE PANAMA
REGISTRO PUBLICO DE PANAMA

No. 108682

REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROSPUBLICODEPANAMA

C E R T I F I C A

CON VISTA A LA SOLICITUD 933585

QUE LA SOCIEDAD :

DESARROLLO LA RIVIERA, S.A.
SE ENCUENTRA REGISTRADA LA FICHA 425050 DOC. 404976
DESDE EL TREINTA Y UNO DE OCTUBRE DE DOS MIL DOS ,
QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

QUE SUS SUSCRIPTORES SON:
(1) JAVIER ORILLAC ICAZA
(2) ROBERTO GUARDIA RABELL

QUE SUS DIRECTORES SON:
1) CARLOS ANTONIO MOCK DONATO
2) JAVIER ORILLAC ICAZA
3) JESUS ALBERTO MANZANO FAJARDO

QUE SUS DIGNATARIOS SON:
PRESIDENTE : CARLOS ANTONIO MOCK DONATO
TESORERO : JESUS ALBERTO MANZANO FAJARDO
SECRETARIO : JAVIER ORILLAC ICAZA

QUE LA REPRESENTACION LEGAL LA EJERCERA:
LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD LA TENDRA EL PRESIDENTE Y DURANTE SU AUSENCIA LA TENDRA EL SECRETARIO O LA PERSONA QUE LA JUNTA DIRECTIVA DESIGNE A TALES EFECTOS.

QUE SU AGENTE RESIDENTE ES: JAVIER ORILLAC ICAZA

QUE SU CAPITAL ES DE *********10,000.00 DOLARES AMERICANOS.
QUE SU DURACION ES PERPETUA
QUE SU DOMICILIO ES PANAMA
DETALLE DEL PODER:
AUTORIZAR A LOS INGENIEROS CARLOS ANTONIO MOCK DONATO Y A JOSE BRETTON BADEL, PARA QUE ACTUANDO EN NOMBRE Y REPRESENTACION DE LA SOCIEDAD, FIRMEN TODOS LOS CONTRATOS DE PROMESA DE COMPRAVENTA DE LAS CASAS Y LOCALES COMERCIALES DE LOS DIFERENTES PROYECTOS DE LA SOCIEDAD, SEGUN DOCUMENTO 841467 DE LA SECCION DE MERCANTIL DESDE EL 16 DE OCTUBRE DE 2003.------

EXPEDIDO Y FIRMADO EN LA PROVINCIA DE PANAMA , EL TRES DE AGOSTO DEL DOS MIL CINCO A LAS 09:07:00,P.M.

NOTA: ESTA CERTIFICACION PAGO DERECHOS
POR UN VALOR DE B/. 30.00
COMPROBANTE NO. 933585
NO. CERTIFICADO: S. ANONIMA - 684294
FECHA: Miercoles 03, Agosto DE 2005

LUIS CHEN
CERTIFICADOR

LUCH //

REPUBLICA DE PANAMA
Departamento de Certificados
REGISTRO PUBLICO DE PANAMA

REPUBLICA DE PANAMA

REGISTRO PUBLICO DE PANAMA

No. 109129

ISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROPUBLICODEPANAMA REGISTROSPUBLICODEPANAMAREGIS

C E R T I F I C A

CON VISTA A LA SOLICITUD 933586

---------------------------- QUE LA SOCIEDAD : ----------------------------

RUPO PROVIVIENDA, S.A.

E ENCUENTRA REGISTRADA EN LA FICHA: 274983 ROLLO: 39293 IMAGEN: 71

ESDE EL CATORCE DE JULIO DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES ,

QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

QUE SUS SUSCRIPTORES SON:
(1) JAVIER ORILLAC ICAZA
(2) MONNA MARCIACQ CHAPERON

QUE SUS DIRECTORES SON:
1) CARLOS MOCK DONATO
2) JAVIER ORILLAC ICAZA
3) GRACIELA ICAZA
4) JOSE FRITZ BRETTON BADEL

QUE SUS DIGNATARIOS SON:

PRESIDENTE	: JOSE FRITZ BRETTON BADEL
ESORERO	: GRACIELA ICAZA
SECRETARIO	: JAVIER ORILLAC ICAZA
ICE-PRESIDENTE	: CARLOS MOCK DONATO

QUE LA REPRESENTACION LEGAL LA EJERCERA:
EL PRESIDENTE EN SU AUSENCIA LO SUSTITUIRA EL TESORERO.
SE NOMBRE COMO REPRESENTANTE LEGAL AL VICEPRESIDENTE

QUE SU AGENTE RESIDENTE ES: JAVIER ORILLAC ICAZA

QUE SU CAPITAL ES DE ****20,000,000.00 DOLARES AMERICANOS.
QUE SU DURACION ES PERPETUA
QUE SU DOMICILIO ES PANAMA

EXPEDIDO Y FIRMADO EN LA PROVINCIA DE PANAMA , EL CUATRO DE AGOSTO
DEL DOS MIL CINCO A LAS 03:49:30, P.M.

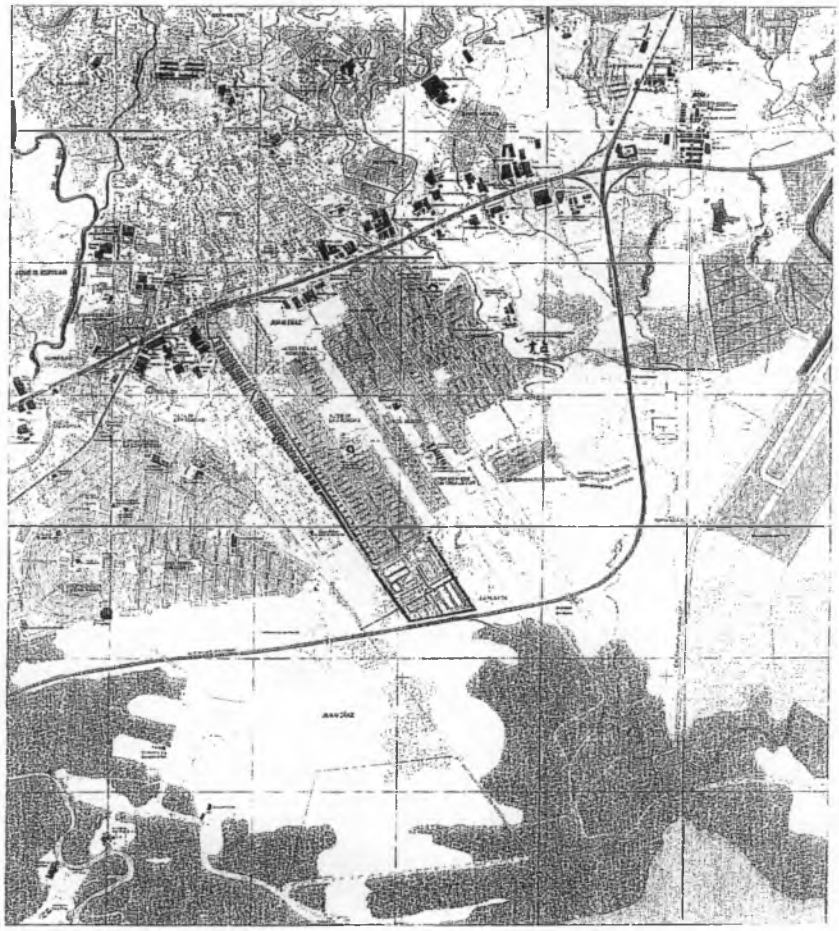
OTA: ESTA CERTIFICACION PAGO DERECHOS
POR UN VALOR DE B/. 30.00
COMPROBANTE NO. 933586
NO. CERTIFICADO: S. ANONIMA - 684619
FECHA: Jueves 04, Agosto DE 2005

LUIS CHEN
CERTIFICADOR

LUCH //

REPUBLICA DE PANAMA
REGISTRO PUBLICO DE PANAMA

E. ESTUDIO HIDROLÓGICO – HIDRÁULICO.



Localización Regional

ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO

PROYECTO VERSALLES Nº2

IDV Asociados, S.A.

CODESA
CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL S.A.

JULIO 2005

CONTENIDO

1. *Contenido (Pág.1)*
2. *Introito (Pág. 2)*
3. *Aspectos climatológicos del área en estudio. (Pág. 5)*
4. *Estudio de la cuenca tributaria (Pág. 10)*
5. *Hidrología referente al cauce (Pág. 18)*
6. *Hidráulica de los conductos proyectados (Pág. 21)*
7. *Conclusiones (Pág. 33)*
8. *Recomendaciones (Pág. 40)*
9. *Índice general(Pág. 43)*

INTROITO

En términos generales, este informe pretende determinar los efectos producidos por el escurrimiento superficial sobre los terrenos del proyecto Versalles No2, el cual se desarrollará sobre dos lotes; éstos son: Lote "A" cuyas generales son: Finca No243322, Rollo No1, Documento No1, Código No8712 y Lote "B", Finca No243323, Rollo No1, Documento No1, Código No8712. Estos terrenos están ubicados en el Corregimiento de Juan Díaz, Distrito de Panamá.

El objeto primario del siguiente escrito es realizar un análisis hidrológico – hidráulico referente a la cuenca sobre la cual se ubican los predios del proyecto Versalles No2.

Así, iniciaremos los análisis hidrológico e hidráulico que nos permitan, definir las características del escurrimiento producido por el área tributaria, sobre los predios en cuestión y visualizar el mecanismo de evacuación del sistema de drenaje consecuente. El otro propósito es recomendar las acciones correctivas tendientes garantizar que el nivel de las aguas pluviales producido por el caudal de crecida de la máxima lluvia que retorna cada 50 años, no represente peligro alguno para las urbanizaciones futuras, ni para las existentes dentro de los predios del entorno, entre las cuales se pueden nombrar, las existentes, "Altos De Las Acacias", "Los Robles"y "Don Bosco". Las futuras urbanizaciones, además de la que nos compete, son, "Villas de Andalucía", "Versalles No2" y "Versalles No1" cual incluye 6 hectáreas dentro de la cuenca en estudio. La ***Figura No1*** muestra la localización del proyecto de nuestro interés y las urbanizaciones existentes del entorno.

Debido a que el área de la cuenca en estudio es, ***250Has (doscientos cincuenta hectáreas)***, el procedimiento de cálculo se llevará a cabo sobre la base de los requerimientos establecidos por el Ministerio de Obras Públicas para cuencas con áreas de drenaje, iguales o menores a 250 hectáreas. Tal, es, el conocido "Método Racional"; Sin embargo, para el cálculo de la capacidad de desalojo del sistema de drenaje del Corredor Sur, habrá que tomar en cuenta la situación agregada de que el escurrimiento de la cuenca en estudio es desalojado por las cuatro alcantarillas situadas bajo la calzada del Corredor Sur, estructuras que, por estar localizadas a unos 2.25Km de la costa, funcionan hidráulicamente bajo la influencia de las mareas.

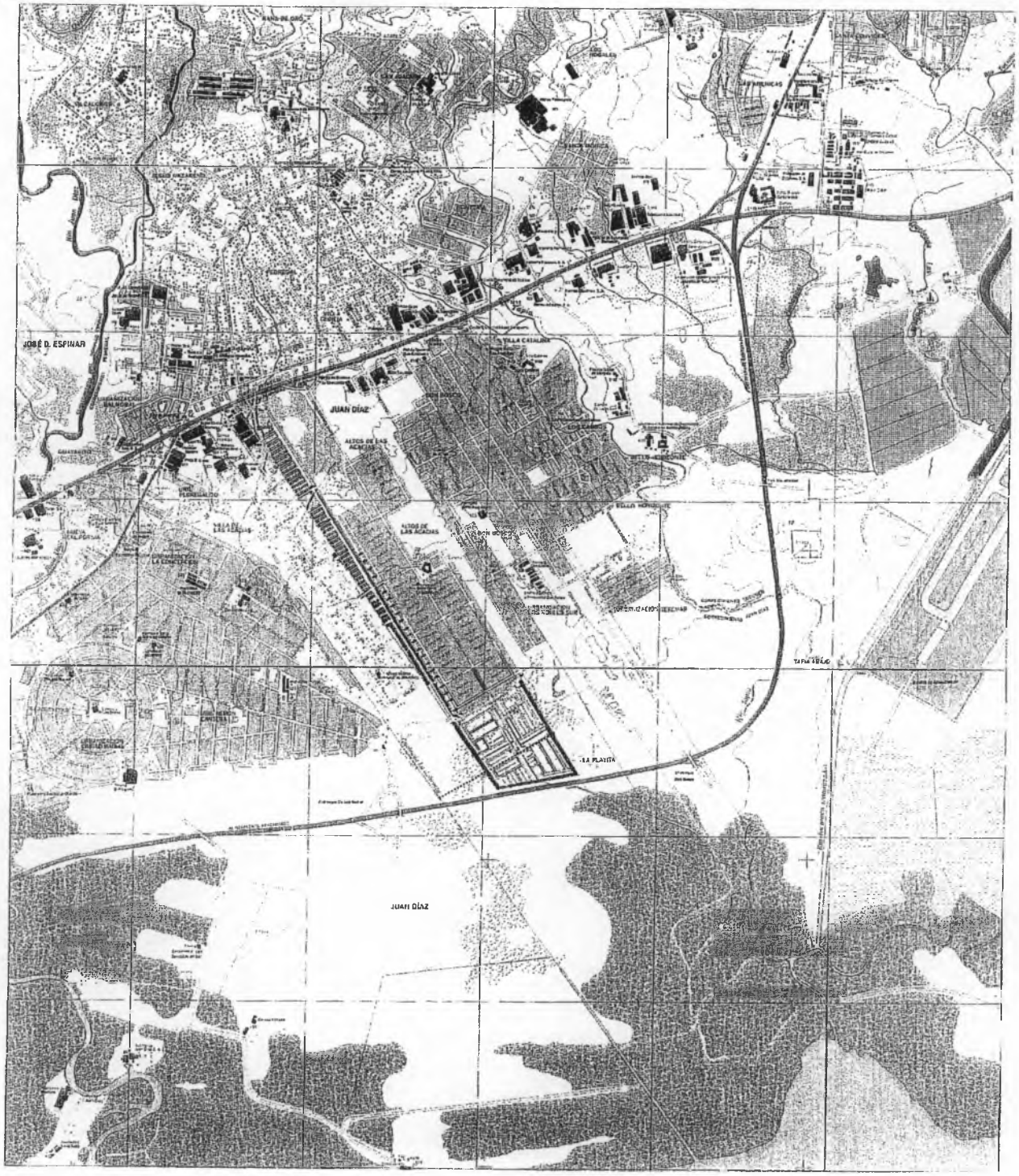


Figura N°1: Ubicación del proyecto Versalles Nº 2. Y barriadas aledañas.

El escurrimiento del área de la cuenca que nos ocupa, actualmente es descargado hacia la franja de servidumbre del Corredor Sur a través de pequeñas zanjas, las cuales presentan tramos naturales y artificiales. Esos cauces cruzan los predios del proyecto Versalles No2 y finalmente descargan hacia la costa a través de la calzada de la vía mencionada, por cuatro conductos desglosados así: un tubo de 2.10m de diámetro y tres alcantarillas de cajón, de las cuales dos son sencillas, de 3.75mx2.50m y 3.00mx1.00m y una alcantarilla de cajón, doble de 2.50m x 2.50m.

Dentro de este marco de referencia, pretendemos definir en forma general, la proyección de los elementos de drenaje que proponemos, en los predios del nuevo proyecto, para recibir, encausar y evacuar en forma expedita, hacia el los predios del Corredor Sur, el escurrimiento proveniente de las áreas superiores de la cuenca tributaria.

Los parámetros de cálculo, los análisis y procedimientos matemáticos hidrológicos e hidráulicos, y los correspondientes resultados, conclusiones, recomendaciones conducentes, y demás información referente al tema propuesto, son presentados seguidamente.

I. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS DEL ÁREA EN ESTUDIO.

1. El clima.

El clima del área en estudio está influenciado por la migración anual de la zona de convergencia intertropical (ZCI), la cual divide los vientos alisios del noroeste y sureste de los hemisferios sur y norte, respectivamente.

La Zona de Convergencia Intertropical se caracteriza por un área nubosa debido a la convergencia de las corrientes opuestas de aire, la cual genera mayor cantidad de lluvias.

Durante la ausencia de la banda nubosa, la cantidad de lluvia disminuye, situación que da a lugar una pronunciada estación seca, más o menos intensa en la vertiente Pacífica, y ligera en la Atlántica.

Las lluvias en la vertiente Atlántica presentan un comportamiento diferente al que ocurre en el sector Pacífico; en el Atlántico, especialmente en las regiones central y del noroeste del país, por lo general llueve todo el año debido al efecto de la actividad frontal. En la vertiente pacífica se producen altas presiones durante la estación lluviosa y muy bajas durante la estación seca.

De acuerdo a estudios realizados por el antiguo Instituto de Recursos Hidráulicos Y Electrificación, otras de las causas de las lluvias en Panamá la constituyen las tormentas que se forman en las costas pacíficas de Colombia, donde las masas de aire caliente que ascienden por la costa pacífica desde Colombia hacia Panamá concentran una gran cantidad de humedad sobre la cordillera. Esta concentración de humedad produce las tormentas que ocurren en la vertiente del pacífico panameño las cuales se extienden hasta la cuenca objeto de este estudio.

Según la clasificación de Koppen, el clima de la cuenca del río Perequeté se denomina tropical de sabana la cual presenta una precipitación anual menor de, 2,500mm, estación seca prolongada, temperatura media del mes menos caluroso, mayor de 18°C y diferencia de temperatura entre los meses mas y menos cálido, menor de 5°C.

2. La precipitación.

Las precipitaciones en el área de estudio generalmente son convectivas y orográficas. Las corrientes marinas con altas temperaturas favorecen el calentamiento y la evaporación. A medida que el aire cargado de humedad se desplaza hacia la tierra, las masas de aire tropiezan con las barreras montañosas dando origen a precipitaciones con valores de hasta 3,200mm/año en el área capitalina. En la cuenca en estudio la precipitación promedio anual es de, aproximadamente, 2,300mm en su parte alta y de 2,100 en la baja.

El mes con más baja precipitación es febrero, con una precipitación promedio de 16.2mm y el más lluvioso es octubre con 610.1mm, lo cual representa una diferencia significativa. Como referencia de las lluvias registradas en estas cuencas, el **CUADRO "A"** presenta la distribución mensual de lluvia para tres estaciones dentro de la región en estudio.

CUADRO "A": Distribución mensual de las lluvias en las estaciones, Cerro Azul, Las Cumbres y Tocumen.

MES	Precipitación media anual (mm) período: 1971-1995		
	Cerro Azul	Las Cumbres	Tocumen
Enero	*34.3*	*26.6*	*27.0*
Febrero	*16.2*	*7.3*	*10.3*
Marzo	*19.8*	*10.3*	*12.8*
Abril	*147.4*	*124.5*	*64.5*
Mayo	*421.,6*	*249.6*	*223.1*
Junio	*362.2*	*260.3*	*241.2*
Julio	*338.8*	*258.2*	*167.5*
Agosto	*356.2*	*266.9*	*241.9*
Septiembre	*499.0*	*292.1*	*245.0*
Octubre	*610.1*	*331.5*	*348.4*
Noviembre	*335.6*	*236.1*	*240.4*
Diciembre	*128.0*	*103.6*	*85.1*
Total Anual	***3,270.0***	***2,164.3***	***1831.0***

3. Temperatura.

La temperatura en el área de estudio se caracteriza por la poca variación estacional, con una diferencia promedio de 2°C. Como ilustración se muestran en el **CUADRO "B"** los registros

de temperaturas de la estación Tocumen durante el período, 1,991 – 1,993.

CUADRO"B": Temperaturas registradas en la estación de Tocumen.

T°C	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Promedio	*26.2*	*26.6*	*27.2*	*27.6*	*27.2*	*26.9*	*26.7*	*26.6*	*26.3*	*26.1*	*26.3*	*26.3*	*26.7*
Mínima	*20.8*	*20.9*	*21.5*	*22.2*	*23.2*	*23.2*	*22.8*	*22.6*	*22.8*	*22.6*	*22.5*	*21.3*	*22.2*
Máxima	*31.8*	*32.4*	*33.0*	*32.9*	*31.3*	*30.5*	*30.7*	*30.6*	*30.0*	*29.7*	*30,2*	*31.3*	*31.2*

Según el **CUADRO "B"** la temperatura promedio mensual máxima es de 27.6°C en el mes de abril, mientras que la temperatura promedio mensual mínima es de 26.1°C y se da en el mes de octubre; lo que da como resultado una variación de 1.5°C.

4. Los vientos.

Los registros disponibles de velocidad del viento para el área en estudio sugieren el predominio de los vientos alisios en la estación seca, aún cuando también se presentan los vientos Oeste Sinópticos y Oeste Ecuatoriales.

Durante la estación seca, en la región en estudio, los vientos alisios soplan en el sentido norte a una velocidad promedio de $2.4^{m}/_{seg}$ a 10m de altura y de $1.0\ ^{m}/_{seg}$ a 2.0m del suelo. Por otro lado, durante la estación lluviosa, la velocidad del viento disminuye; es de $1.6\ ^{m}/_{seg}$ a 10.0m de altura t de $0.6\ ^{m}/_{seg}$ a 2.0m de la superficie del suelo.

EL **CUADRO "C"** presenta la velocidad promedio medida en a 10m y a 2.0m sobre la superficie del suelo.

3. Características de la cuenca.

Ya mencionamos que la longitud de la cuenca desde su nacimiento hasta el final es de, 3.44kilómetros, y de 34m el desnivel entre esos extremos.

También mencionamos anteriormente el área tributaria está constituida por terrenos densamente poblados

4. Características de los cauces existentes.

Se trata de pequeños cauces naturales, que, en algunos casos, sus secciones y cursos se han modificado y ramificado por conveniencia de los diferentes desarrollos existentes. Algunos tramos son algo sinuosos pero razonablemente definidos; otros, son rectos, artificiales, enderezados posiblemente para mejorar los trazados urbanísticos o/y mejorar la eficiencia hidráulica de los canales. La pendiente longitudinal en términos generales es baja, de unos 0.70% en términos generales.

CUADRO "C": Velocidad promedio del viento en el área de estudio.

Altura	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1.0m	*2.2*	*2.4*	*2.4*	*2.2*	*1.7*	*1.6*	*1.6*	*1.6*	*1.6*	*1.6*	*1.6*	*1.9*	*1.9*
2.0m	*0.9*	*1.0*	*1.0*	*1.0*	*0.7*	*0.6*	*0.6*	*0.6*	*0.6*	*0.6*	*0.6*	*0.7*	*0.7*

5. Humedad relativa.

Los valores de humedad relativa son elevados en la región, con un promedio anual de 78.3% y valores máximo y mínimo de 86.5% y 71.6% respectivamente. El mes con mayor humedad relativa es octubre.

II. ESTUDIO DE LA CUENCA TRIBUTARIA.

1. Generalidades.

La ubicación relativa del lote del proyecto respecto a la cuenca por estudiar es, tal, que los linderos este y oeste se proyectan interna y paralelamente a las crestas contiguas, de la cuenca; las aguas pluviales escurren actualmente en el sentido norte - sur sobre el terreno de nuestra atención, en dirección hacia la costa, para lo cual debe atravesar la estructura del Corredor Norte.

El lindero sur del lote del proyecto coincide con el límite izquierdo de la franja de servidumbre del "Corredor Sur", contiguamente al cual se proyecta un canal amplio, aunque actualmente deformado y truncado en varios puntos por estructuras de anuncios, por donde escurren las aguas en sentido este-oeste, paralelamente al borde de la calzada de la vía.

La cuenca hidrográfica del tramo de cauce en estudio, se enmarca entre las coordenadas geográficas, *(N 999233.574; E 673017.473), (N 999233.574; E 675010.132), (N 1002337.612; E 675010.132) y (N 1002337.612; E 673017.473);* ***Ver Figura No13***. El área en estudio, desde el nacimiento de la cuenca hasta la Vía Corredor Sur, como ya hemos mencionado ocupa una superficie tributaria de, 250Has. La longitud y desnivel del cauce entre el inicio y el área del proyecto son 3.44Km y 34.00m, respectivamente.

2. Funcionamiento de la cuenca.

La ***Figura No2***, siguiente, presenta la ubicación geográfica de la cuenca tributaria influyente en el proyecto de nuestra atención, desde su nacimiento hasta el sitio del lindero común con el Corredor Norte. Las características del suelo y vegetación en las áreas internas de la cuenca, en todo este tramo, son similares y se extienden de igual forma aguas abajo del proyecto aún cuando la pendiente decrece.

La mayor fracción de la cuenca, localizada aguas abajo de la Vía Domingo Díaz, está densamente poblada y es compartida por varias urbanizaciones. Además de los predios de nuestro proyecto, se pueden nombrar, Juan Díaz, Altos De Las Acacias, Don Bosco, Los Robles Sur, etc.

Como ya mencionamos, y se puede apreciar de la ***Figura No2***, la cuenca es desalojada por varios cauces, pequeños. Algunos tramos de ellos son naturales y artificiales otros, pero todos escurren en sentido norte-sur hacia los predios del Corredor Sur.

En su recorrido, las aguas conducidas por los cauces mencionados, atraviesan los terrenos sobre los cuales se desarrolla el proyecto de urbanización, Versalles No2, en cuyos predios actualmente se embalsan al llegar al área contigua al limite con la franja de servidumbre del Corredor Sur.

La **figura No3** muestra las secciones transversales de los predios del proyecto Versalles No2, en el sentido norte-sur, donde se almacena el agua superficial que escurre hacia el Corredor Sur; mientras, el **CUADRO "D"**, presenta, por secciones, el cálculo y resultado correspondiente referente a la capacidad máxima de almacenamiento a nivel de 5.20m que, como se verá en la Figura No6, es el nivel inferior mínimo de la superficie de rodadura del Corredor Sur. El volumen de almacenamiento así calculado, es, 568,845m^3.

Es importante destacar aquí, que tal volumen representa el nivel límite para rebasar la calzada del Corredor Sur; lo que nunca ha sucedido; sin embargo, sí han sido frecuentes las inundaciones de las áreas residenciales localizadas aguas arriba, por lo que podemos colegir que, el nivel del remanso, contiguo a la estructura, que se observa durante las grandes avenidas, no tienen influencia significativa respecto a las inundaciones que se dan en las áreas residenciales localizadas aguas arriba de los predios del proyecto.

También mencionamos atrás, que estas aguas cruzan el Corredor Sur a través de cuatro conductos cuyo orden en el sentido oeste-este, del escurrimiento del canal lateral derecho de esa vía, es así: un tubo de 2.10m de diámetro, localizado en la estación 25K+741.83 y tres alcantarillas de cajón cuyas secciones hidráulicas y estaciones correspondientes, son las siguientes: 1-3.75mx2.50m en la Est. 26K+052.50; 1-3.00mx1.00m en la ESt. 26K+357.50 y 2-2.45mx2.45m en la Est. 26K+491.00. La ***Figura No4*** presenta la ubicación, secciones hidráulicas, elevaciones de entrada y salida, y las longitudes, de los conductos de cruce que tienen la función de cruzar las aguas pluviales de la cuenca de nuestra atención a través de la calzada del Corredor Sur.

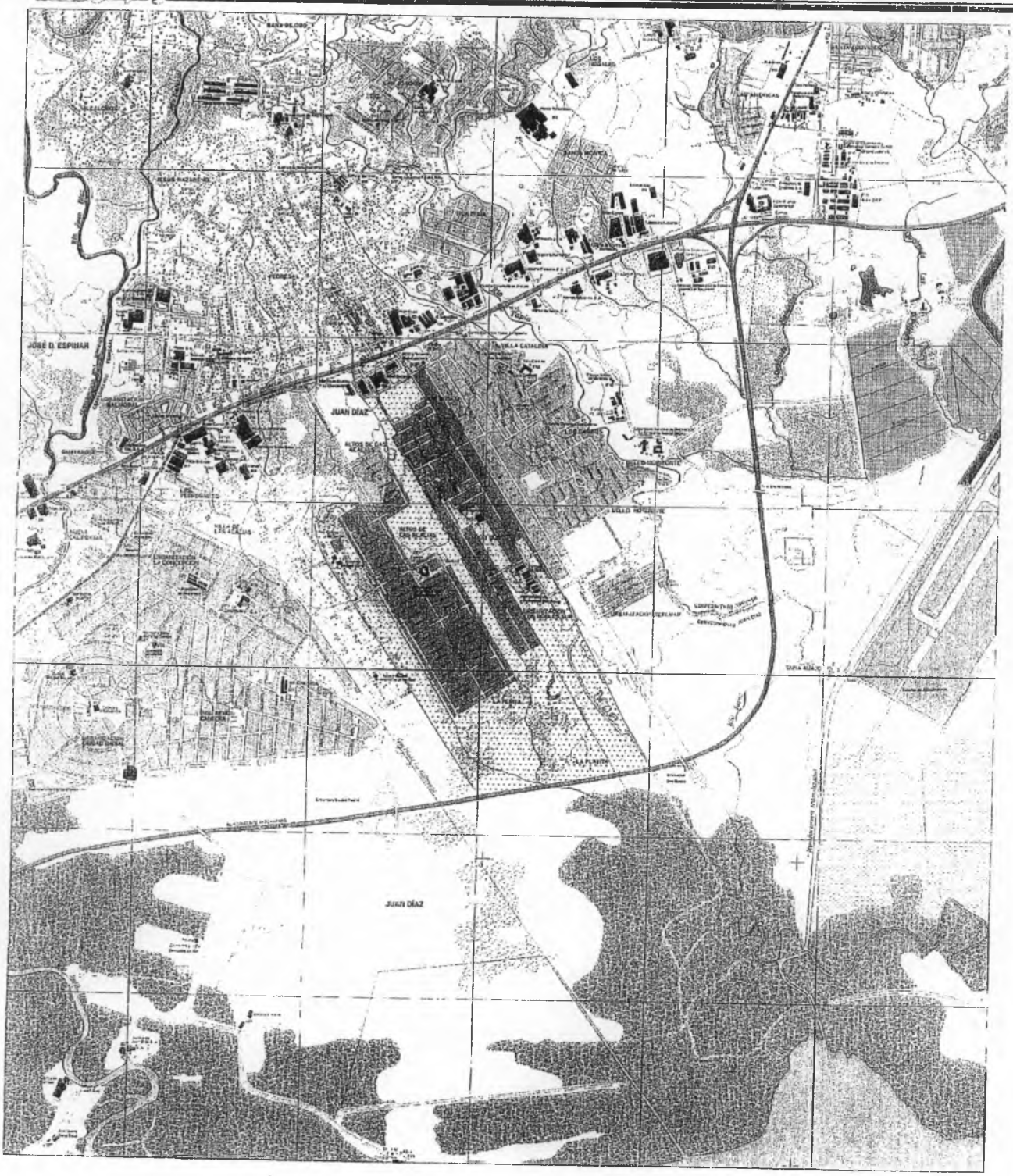


Figura N°2: *Área y ubicación de la cuenca tributaria influyente en el proyecto*

Estacion	Area m²	Volemen m³	Volumen Acumulado m³	Estacion	Area m²	Volemen m³	Volumen Acumulado
0+300	170.09			0+530	1367.16		
		2111.44	2111.44			13713.30	273167.36
0+310	252.20			0+540	1375.50		
		3163.97	5275.41			13817.95	286985.31
0+320	380.60			0+550	1388.09		
		4602.94	9878.35			13955.61	300940.91
0+330	539.99			0+560	1403.03		
		6372.23	16250.58			14134.00	315074.91
0+340	734.46			0+570	1423.77		
		8313.27	24563.85			14309.69	329384.60
0+350	928.20			0+580	1438.17		
		10072.02	34635.87			14352.55	343737.15
0+360	1086.21			0+590	1432.34		
		11367.75	46003.62			14374.46	358111.61
0+370	1187.34			0+600	1442.55		
		12157.79	58161.40			14508.14	372619.75
0+380	1244.21			0+610	1459.08		
		12595.39	70756.79			14662.78	387282.53
0+390	1274.87			0+620	1473.48		
		12811.68	83568.47			14654.31	401936.83
0+400	1287.47			0+630	1457.38		
		12938.92	96507.38			14437.29	416374.12
0+410	1300.31			0+640	1430.08		
		13094.96	109602.34			14239.26	430613.38
0+420	1318.68			0+650	1417.78		
		13310.32	122912.66			14204.26	444817.63
0+430	1343.38			0+660	1423.08		
		13508.10	136420.76			14259.21	459076.84
0+440	1358.24			0+670	1428.77		
		13620.13	150040.88			14316.78	473393.62
0+450	1365.79			0+680	1434.59		
		13663.74	163704.62			14303.00	487696.61
0+460	1366.96			0+690	1426.01		
		13751.11	177455.73			14161.88	501858.49
0+470	1383.26			0+700	1406.37		
		13825.66	191281.39			14018.97	515877.46
0+480	1381.87			0+710	1397.43		
		13774.29	205055.67			13974.12	529851.58
0+490	1372.99			0+720	1397.40		
		13670.11	218725.78			13924.60	543776.18
0+500	1361.03			0+730	1387.52		
		13559.70	232285.48			13682.94	557459.12
0+510	1350.91			0+740	1349.07		
		13543.66	245829.14			11385.88	568844.99
0+520	1357.83			0+750	928.11		
		13624.93	259454.06	**Volumen Total**			568844.99

Cuadro "D": *Calculo del volumen máximo que se puede almacenar actualmente en los predios donde se proyecta el desarrollo residencial Versalles Nº 2 cuando el nivel de remanso es de 5.20 m.*

III. HIDROLOGÍA REFERENTE AL CAUCE.

Anteriormente mencionamos que la cuenca tributaria presenta un área de 250Has desde su nacimiento hasta la calzada del Corredor Norte.

1. Método Racional.

El Departamento de Drenajes de la Dirección de Estudios y Diseños del Ministerio De Obras Públicas, recomienda la utilización del conocido *"Método Racional"*, para aquellas cuencas cuyas áreas de drenaje no excedan las 250 Has; también el Método, *"Análisis Regional de Crecidas Máximas"*, incluyendo aquellas áreas que excedan las 250has. Para los efectos de este informe ensayaremos el *"Método Racional"* debido a que, como ya mencionamos, el área tributaria por utilizar es 250Has, el procedimiento es como sigue:

La forma de la expresión matemática utilizada en el cálculo del gasto producido por el área tributaria es la siguiente:

$$Q_R = \frac{C \cdot I \cdot A}{360} \quad \text{(Ecuación No1)}$$

En donde,

Q_R= *Caudal racional en* $M^3/_{Seg.}$ *(Producido por la cuenca)*
C = *Coeficiente de escurrimiento S/D, 0.75 para nuestro caso.*
I = *Intensidad de la lluvia crítica en* $^{mm}/_{Hora.}$
A = *Área de drenaje en Hectáreas (250has).*

En párrafos Anteriores, también se mencionó que la creciente de diseño adoptada por el Ministerio de Obras Públicas para calcular el gasto producido por la cuenca, para casos como el que nos ocupa, es aquella provocada por la máxima lluvia cuyo período de retorno es 50 años; así es, que, para utilizar la gráfica **Intensidad-Duración-Frecuencia**, correspondiente, o las ecuaciones de las curvas contenidas en el mas reciente "Manual de Aprobación de Planos" expedido por el Ministerio de Obras Públicas, procederemos a calcular, primero, el tiempo de concentración, utilizando para ello la expresión

matemática presentada por el Departamento de Caminos de California, en razón de que es parte del procedimiento exigido; además

Que, en Panamá, la experiencia ha demostrado que su aplicación produce resultados satisfactorios; por lo que, normalmente es utilizada por el Ministerio de Obras Públicas, para el diseño de sus obras de drenaje, menores y mayores. Esta expresión mantiene la siguiente forma:

2. Tiempo de concentración.

$$Tc = \left[\frac{0.8886 \times L^3}{H}\right]^{0.385} \quad \text{(Ecuación No2)}$$

Los parámetros tienen los siguientes significados:

Tc = *Tiempo de concentración en horas.*
L = *Longitud de el área tributaria en kilómetros, 3.44Km, en nuestro caso.*
H = *Diferencia de niveles del terreno de la cuenca, desde su nacimiento hasta el proyecto, en metros. 34.00m, en nuestro caso.*

Luego, con el tiempo de concentración convertido a minutos entramos a la expresión correspondiente a la curva de 50 años; esta es,

3. Intensidad.

$$I = \frac{370}{33+Tc} \quad \text{(Ecuación No3)}$$

Donde los parámetros mantienen los significados definidos.

Con la aplicación de los parámetros anteriores en las expresiones matemáticas propuesta, obtenemos los siguientes resultados:

Lc = 3.44Km
H = 34.00m
Tc = 61.44Min.

$$\mathbf{I = 99.504^{mm}/_{H}}$$

Obtenido **"I"** de la forma descrita, sustituimos valores en la expresión Correspondiente al Método Racional (*ecuación No1*), para obtener el caudal racional; el resultado es,

$$\mathbf{Q_R = 51.83^{m3}/_{Seg.}}$$

El que debemos comparar con la capacidad de evacuación de los dos canales que, para los efectos de desalojo de estas aguas presenta el nuevo proyecto residencial, y con la capacidad hidráulica de los cuatro conductos del Corredor Norte ubicados bajo la calzada para la misma función.

IV. HIDRÁULICA DE LOS CONDUCTOS PROYECTADOS.

Primeramente, se calculó la capacidad de los conductos que componen el sistema de cruce del Corredor Sur en el área de nuestra atención; Nos referimos a los cuatro conductos mencionados anteriormente cuyas dimensiones y tipo correspondiente se presentan desde la ***Figura No5 a la No8***.

1. Ecuación de Manning.

Para el propósito indicado se utilizó la expresión de Manning, la cual se aplicó particularmente a cada conducto.

Con el fin de dar seguimiento a las exigencias del Ministerio de Obras públicas en el procedimiento del cálculo con control de entrada, se fijo la altura del remanso en **0.8D** ó **0.8H** según se trate de un conducto circular o un conducto rectangular, sobre el umbral de entrada, donde **"D"** ó **"H"** representan la altura máxima de tal conducto según la geometría de su sección hidráulica.

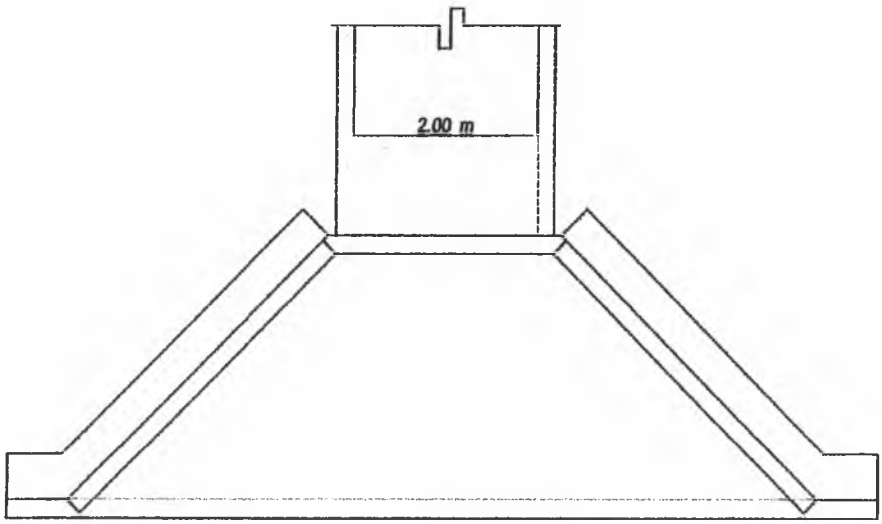
La forma de la ecuación utilizada es la siguiente:

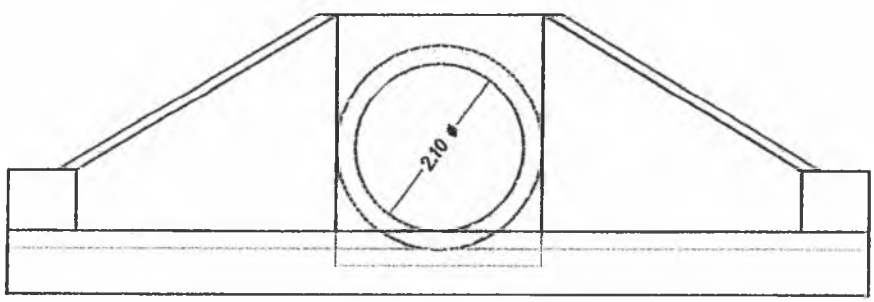
$$Q_D = \frac{AH \cdot RH^{0.667} \cdot S^{0.5}}{N} \qquad \text{(Ecuación No4)}$$

En donde los parámetros tienen los siguientes significados:

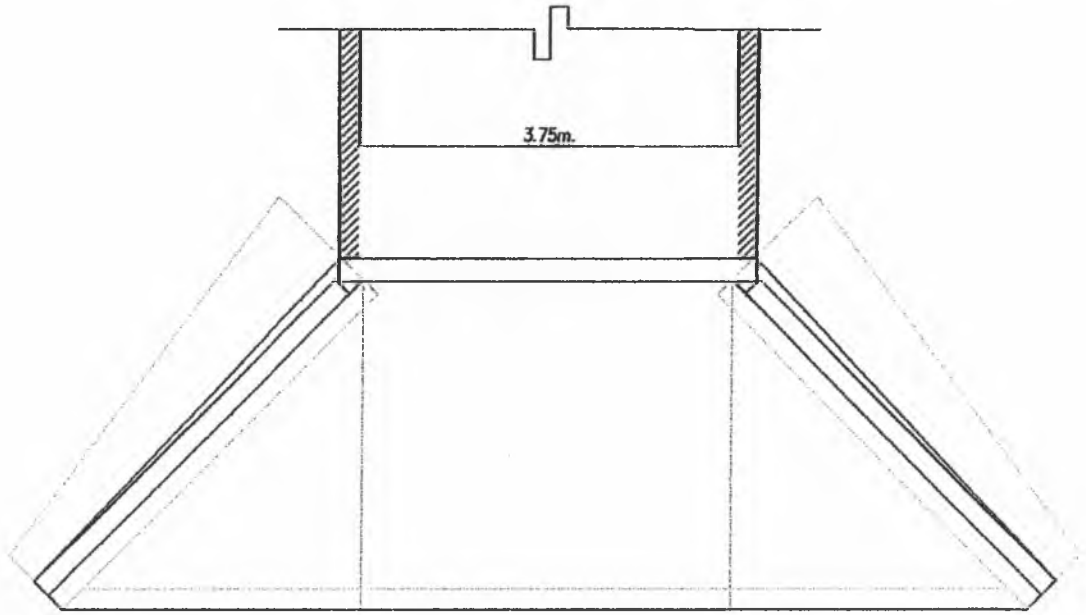
Q_D = *Capacidad de evacuación en m^3/seg.*
A_H = *Área hidráulica en m^2.*
R_H = *Radio Hidráulico (área hidráulica entre perímetro mojado).*
N = *Coeficiente de rugosidad (0.013).*

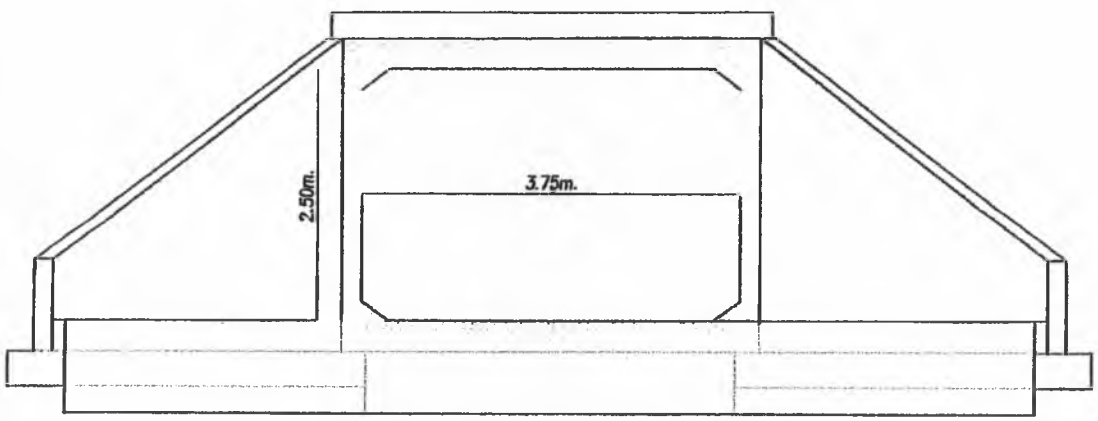
El valor del coeficiente de rugosidad **"N"** se determinó sobre la base de los valores de la tabla No2 (Valores de la rugosidad de Manning Para conductos de concreto) que aparece en la Circular No5



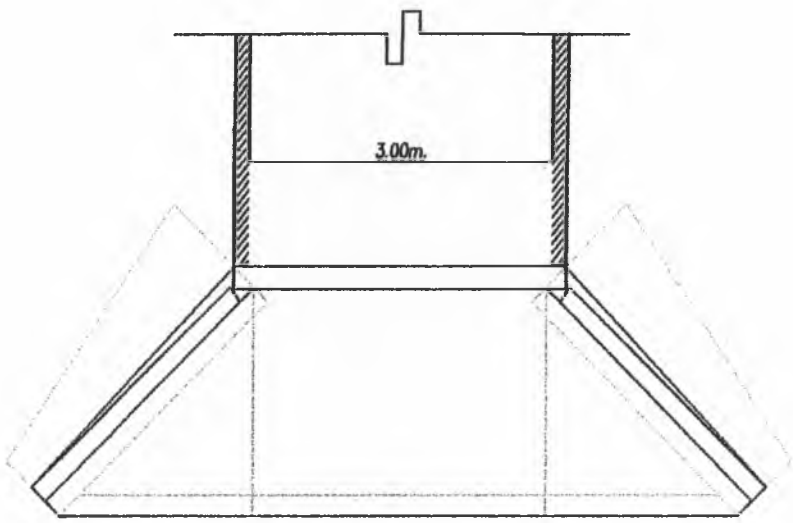


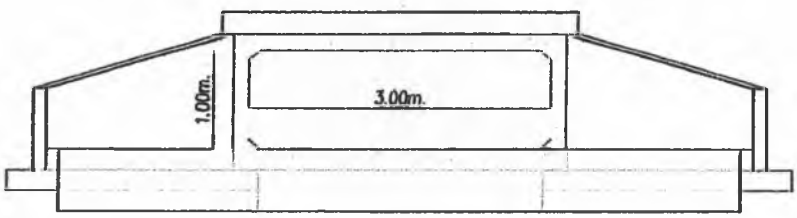
La figura No 5:
Planta y seccion del tubo de 2.10 m Ø localizado en la estacion 25k+741.83 aproximadamente del Corredor Sur.



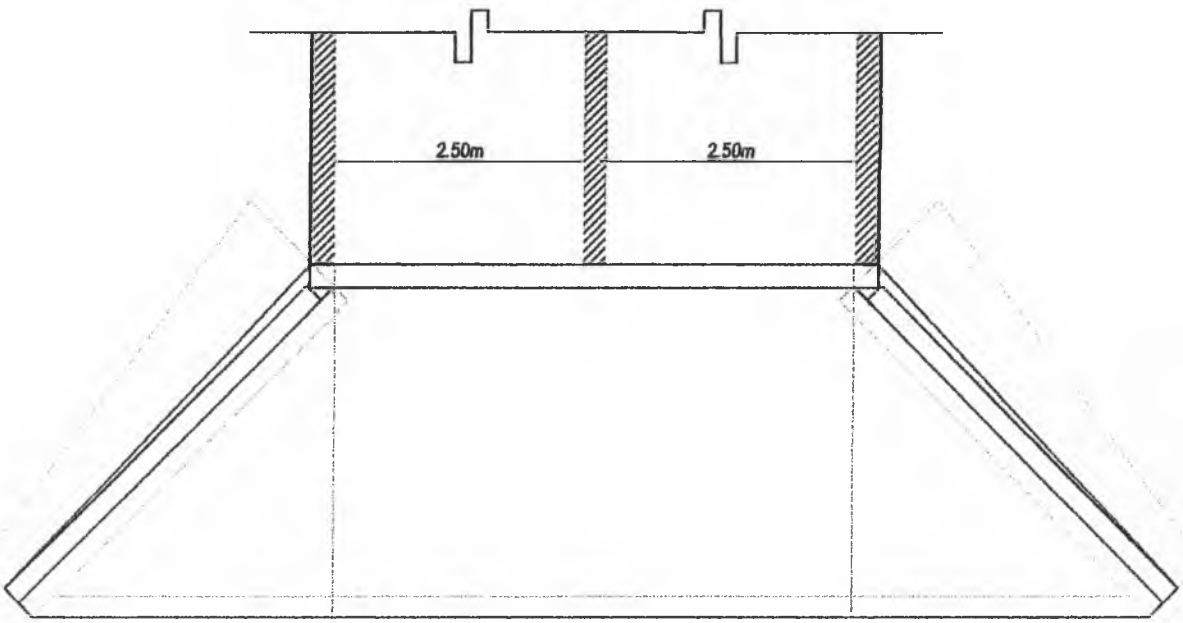


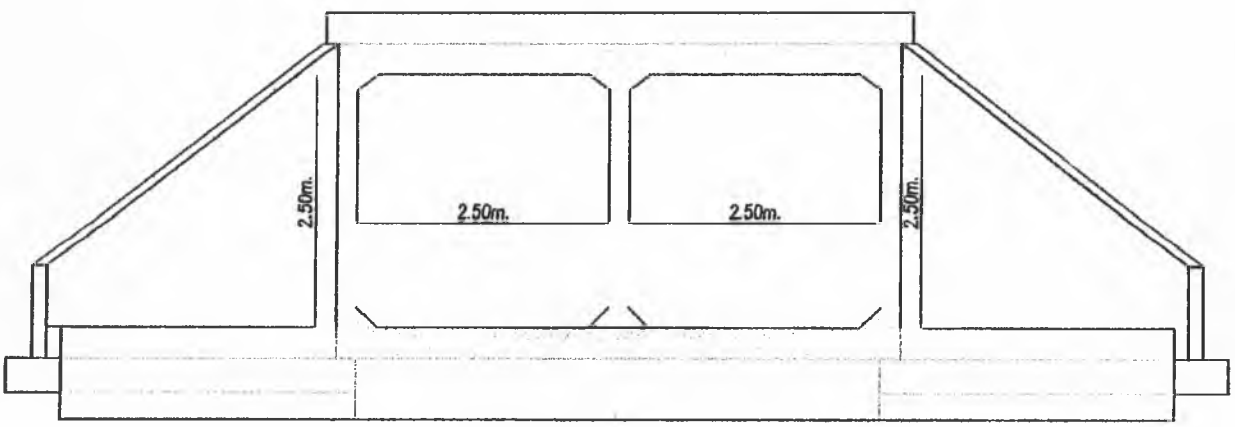
La figura No 6:
Planta y seccion de alcantarilla cajon de 3.75x2.50 m localizado en la estacion 26k+053.74 aproximadamente del Corredor Sur.





La figura No 7:
Planta y seccion de alcantarilla cajon de 3.00x1.00 m localizado en la estacion 26k+357.50 proximadamente del Corredor Sur.





La figura No 8:
Planta y seccion de alcantarilla cajon de 2-2.50x2.50 m localizado en la estacion 26k+491.00 aproximadamente del Corredor Sur.

"*Gráficos Hidráulicos Para el Diseño de Alcantarillas*" utilizado por el Departamento de Estructuras del Ministerio de Obras Públicas, para el diseño de alcantarillas y puentes. También se pueden obtener en la página No81 del "Manual Para Revisión de Planos" editado por el Ministerio de Obras Públicas.

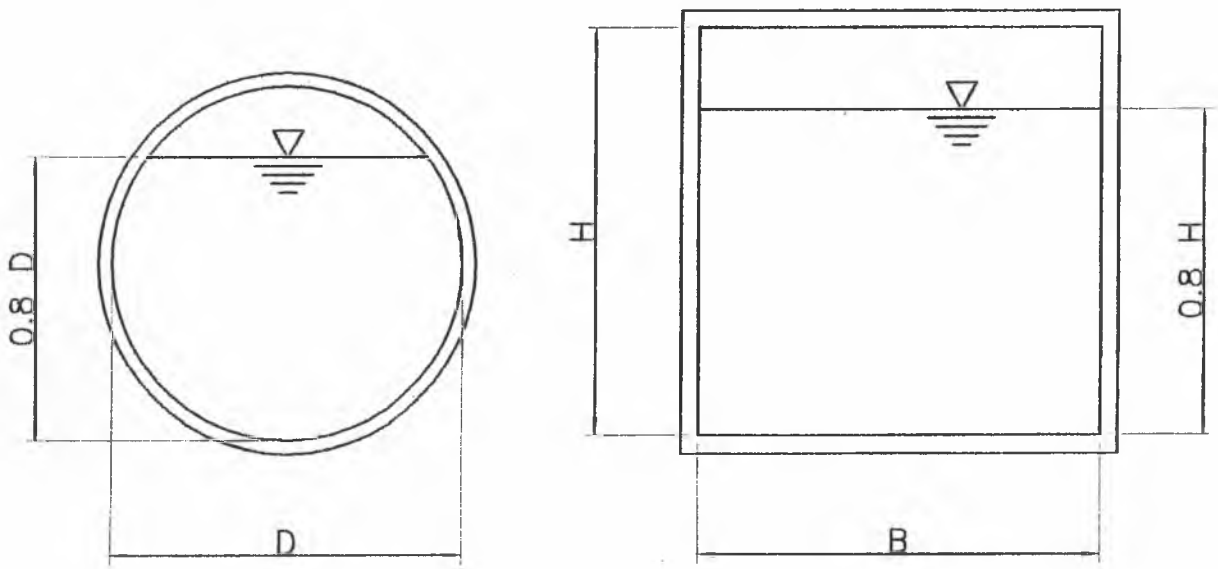
Por otro lado las exigencias referentes al control de la velocidad del flujo dentro del conducto, indican que ésta deberá mantenerse entre 1.00m/seg y 7.50m/seg para conductos de hormigón armado y hasta 3.50m/seg y 4.50m/seg, para canales de tierra común y tosca respectivamente. Para dar cumplimiento a esta limitación se realizaron los cálculos sobre la base de la siguiente expresión matemática.

$$\text{"}V_D\text{"} = \frac{Q_D}{AH} \qquad \text{(Ecuación No5)}$$

Donde $\text{"}V_D\text{"}$ es la velocidad del flujo dentro del conducto y las otras variables mantienen su significado.

La ***Figura No9*** presenta los parámetros utilizados en el cálculo de cada conducto de cruce y los resultados correspondientes que, como se puede apreciar, arrojan una sumatoria de la capacidad de descarga total de los conductos de, **Q_R= 79.74^{m3}/Seg**, la cual rebasa el gasto producido por la cuenca; éste es, **Q_R= 51.83/Seg.**

Por otro lado, según el diseño general, las aguas serán conducidas hacia el canal lateral izquierdo que forma parte del sistema de drenaje del Corredor Sur, a través de dos canales trapezoidales abiertos, uno a cada lado de la nueva urbanización, cuyas dimensiones y rendimiento correspondiente según diferentes pendientes y material de las paredes aparecen en el **CUADRO "E"**.



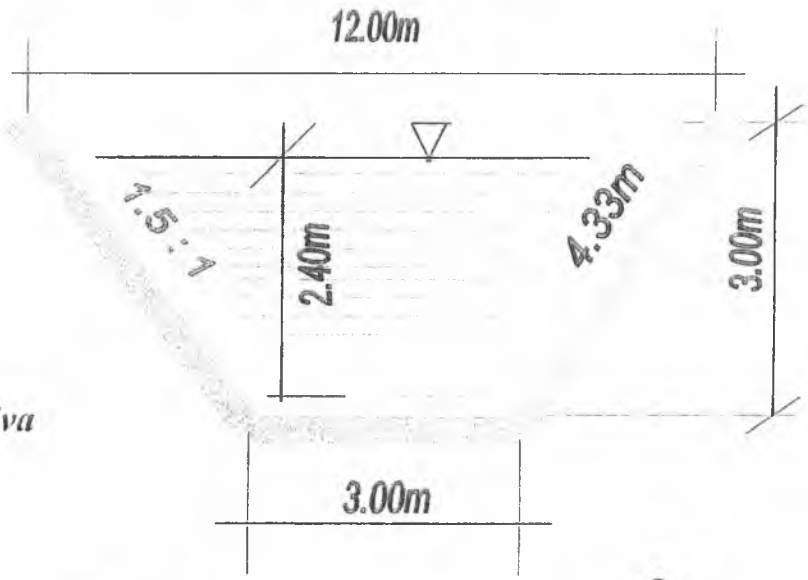
SECCION	DIMENCION	Ah	Rh	S	Q	V
	BxH o D	m²	m	m/m	m³/seg.	m/seg.
TUBO	2.10 ø	2.97	0.639	0.003	2.94	0.99
CAJON	3.75x2.50	7.50	0.968	0.002	25.25	3.37
CAJON	3.00x1.00	2.40	0.522	0.008	10.71	4.46
CAJON	2–2.50x2.50	5.00	0.769	0.004	40.84	4.17

La figura No 9: Presenta los parametros y resultados correspondientes referentes a la capacidad de desalojo de los conductos de cruce localizados bajo el Corredor Sur.

$A = 15.84\ m^2$
$P_m = 11.65\ m$
$R_h = 1{,}36m$

$N = (Varía)$
$S = (Varía)$

$V_E = Velocidad\ Erosiva$



$$Q_{(m3/Seg)} = \frac{1}{n} \cdot \left(A \cdot R_h^{2/3} \cdot S^{1/2} \right); \qquad V_{(m/Seg)} = \frac{Q}{A}$$

S ($^m/_m$)	HORMIGÓN n = 0.013 V_E = 7.50		MAMPOSTERÍA n = 0.015 V_E = 7.50		TIERRA COMÚN n = 0.025 V_E = 3.50		TOSCA n = 0.03 V_E = 4.50	
	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V
0.005	105.77	6.68	91.66	5.79	55.00	3.47	45.83	2.89
0.010	149.58	9.44	129.64	8.18	77.78	4.91	64.82	4.09
0.015							79.39	5.01
	Ahogar piedras en la plantilla		Aumentar salientes		Pavimentar			

Cuadro "E": Capacidad hidráulica de canales según diferentes pendientes y tipos de los materiales de la plantilla; velocidades erosivas.

2. Acción de las mareas.

Los cálculos hidráulicos anteriores fueron realizados sin tomar en cuenta las mareas; sin embargo, por la localización del proyecto unos dos kilómetros y medio de la costa), sabemos que el área es influenciada por los niveles altos de marea, por la que analizaremos los efectos de ésta frente a la capacidad de descarga de las tuberías de cruce analizadas.

A. Determinación de la cota alcanzada por la máxima marea.

La altura alcanzada por la máxima marea es, 3.597m sobre el nivel medio del mar. El plano de referencia (ó cota cero) considerado por el Instituto Cartográfico Tommy Guardia está localizado a 0.307m sobre el nivel medio del mar, por lo que, para nuestros efectos, la cota alcanzada por la máxima marea es, 3.29m. La gráfica de la ***Figura No10*** presenta la tabla de mareas que incluye los casos de los puertos de Balboa y Cristóbal. Nuestro análisis, por supuesto se realiza sobre la base de la información concerniente al puerto de Balboa, partir de la cual se determinó la cota indicada.

B. Determinación del nivel de remanso en el umbral de entrada.

Considerando los efectos de de la máxima marea, se produce, como ya dijimos, un nivel de agua que rebasa los fondos de los cuatro conductos. En tal situación, la capacidades, tal como fueran calculada atrás, se presentaría mermada por lo que en este caso los conductos funcionarían con una altura de carga a la entrada, **"H"**, la cual nos proponemos determinar, seguidamente, utilizando para ello la Ecuación No2 de la circular de Ingeniería Hidráulica N05 del Federal Highway administración de los Estados Unidos, adoptada por el Departamento de Estructura del Ministerio de Obras Públicas, para los mismos efectos que, en este caso, nos atañen.

La forma de la expresión es la siguiente:

$$H = \left(1 + Ke + \frac{19.6N^2L}{R^{1.333}}\right) x \frac{V^2}{2G} \quad \textbf{(Ecuación No6)}$$

Donde,

N = coeficiente de rugosidad de Manning (0.013).
L = Longitud del conducto en m.
V = Velocidad media del conducto en $^{m}/seg$.
G = Aceleración de la gravedad ($9.8^{m}/seg^{2}$).
Rh = Radio hidráulico en m.
Ke = Coeficiente de pérdida de carga a la entrada (0.20).
H = Distancia vertical entre el nivel de remanso en el umbral de entrada, y la cota del pelo de agua a la salida

En el **CUADRO "F"** aparecen los valores de "H" calculados mediante la expresión matemática anterior (Ecuación No6), en función de los parámetros indicados.

Estación	**Sección**	**L**(m)	**V**(m/seg)	**Rh**(m)	**H**(m)
25K+741.83	*1- 2.10mΦ*	*39.00*	*0.99*	*0.550*	**0.07**
26K+052.74	*1-3.75mx 2.50m*	*40.38*	*3.37*	*0.750*	**0.81**
26K+357.50	*1-3.00mx1.00m*	*39.66*	*4.46*	*0.375*	**1.71**
26K+491.00	*2-2.45mx2.45m*	*35.55*	*4.17*	*0.613*	**1.27**

CUADRO "F": Determinación de la altura "H" la cual representa la distancia vertical aproximada desde el nivel del dintel de salida hasta el nivel de remanso que se forma en el umbral de entrada.

$$H_E = H + Hs \quad \textit{(Ecuación No7)}$$

En esta expresión ***"H"*** *tiene el significado de la expresión anterior;* H_s *es la cota del dintel de salida y* H_E *es la cota de remanso en el umbral de entrada.*

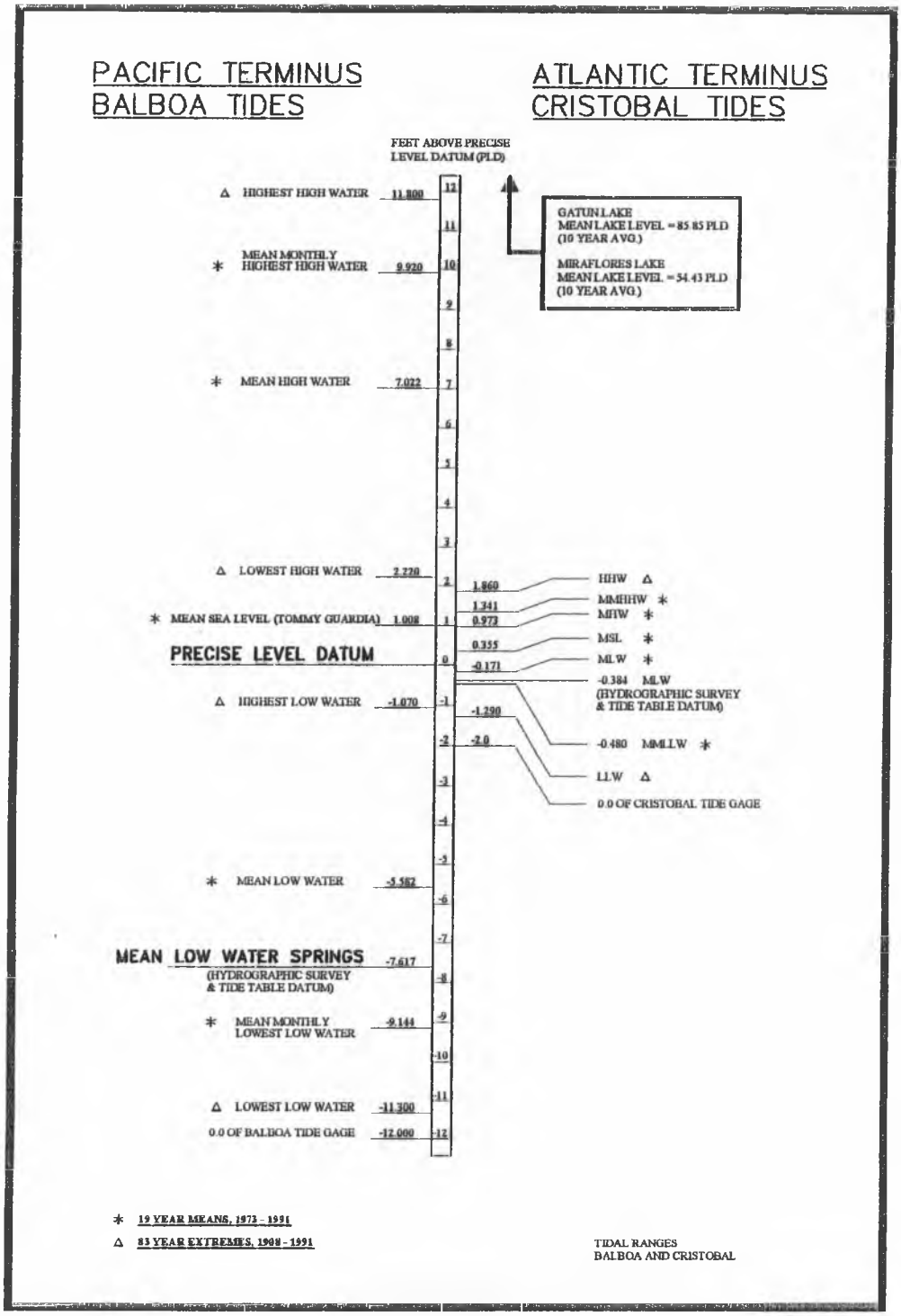
La ***Ecuación No7*** calcula la cota del umbral de entrada sumando la carga hidráulica **"H"** aportada por el CUADRO "F" a la cota del pelo de agua del umbral de salida **"Hs"**, suponiendo que ésta excede ligeramente el dintel de salida.

Finalmente presentamos el **CUADRO "G"**, donde aparecen los parámetros mencionados y el resultado final de la suma; esto es, las cotas alcanzadas por el pelo de agua del remanso que se forma en el umbral de entrada durante la descarga.

Para los efectos del CUADRO "F" se consideró el conducto trabajando lleno y para los del CUADRO "G", que el nivel del pelo de agua en la salida es ligeramente superior al dintel de ese extremo (ver figura No4) durante la descarga, excepto el caso del conducto rectangular de la ESt. 26K+357.50 que, por trabajar sumergido por el nivel de la marea, se utilizó la cota de ésta, o sea, 3.29m.

Estación	**Sección**	***Hs*** (m)	***H*** (m)	H_E (m)
25K+741.83	*1- 2.10mΦ*	*4.53*	*0.07*	**4.60**
26K+052.74	*1-3.75mx 2.50m*	*3.87*	*0.81*	**4.68**
26K+357.50	*1-3.00mx1.00m*	*3.29*	*1.71*	**5.00**
26K+491.00	*2-2.45mx2.45m*	*4.95*	*1.27*	**6.22**

CUADRO "G": Determinación de la cota del remanso del umbral de entrada establecida a partir de la cota del pelo de agua del extremo de la salida.



La figura No 10: Gráfica que presenta los niveles de mareas dadas en pies; incluye los puertos de Balboa y Cristobal.