

Panamá, 24 de diciembre de 2020.

28/12/2020 4:45PM

DEIA

Ingeniero

**DOMILUIS DOMINGUEZ**

DIRECTOR NACIONAL

DIRECCION DE EVALUACION Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

MINISTERIO DE AMBIENTE

E. S. D.

*Domínguez*

Estimado Ingeniero Domínguez:

Por este medio, hacemos formal entrega de la información aclaratoria en respuesta a la nota DEIA-DEEIA-AC-0144-2411-2020 del 24 de noviembre de 2020, mediante la cual hacen Segunda (2da) solicitud de información aclaratoria para el proyecto HACIENDA DEL PACIFICO, promovida por la sociedad KLEIDI PACIFICO, S.A., el cual se ubica en el Corregimiento de Las Garzas, Distrito y Provincia de Panamá.

Sin mas que agregar, se despide,

**CARLOS MARTINEZ EGEA**

Representante Legal

KLEIDI PACIFICO, S.A.

1. En respuesta a la pregunta 1 de la primera información aclaratoria, se presentaron coordenadas y se indicó que "... El proyecto Hacienda del Pacífico - Fase II abarcará el desarrollo de una superficie de 5 hectáreas + 2,491.40m<sup>2</sup>...", si embargo, la verificación de coordenadas realizada por la Dirección de Información Ambiental mediante MEMORANDO-DIAM-014133-2020 establecen que se generó un polígono de 4 ha + 9,514.5m<sup>2</sup>, superficie que no concuerda con la señalada por el promotor en su respuesta
- 2.
3. por lo que se solicita:
  - a. Presentar coordenadas UTM con su respectivo DATUM, en formato Excel y/o en archivo digital Shape File (SPH), que conformen la superficie de la Fase II (5 hectáreas + 2,491.40m<sup>2</sup>).

R: Se presentan coordenadas en formato Excel de la superficie del terreno correspondiente a la Fase II de desarrollo del proyecto HACIENDA DEL PACIFICO.

4. En respuesta a la pregunta 2 de la Primera Información Aclaratoria, se indicó "Debemos hacer mención que dentro de todo el documento que compete al proyecto HACIENDA DEL PACIFICO – FASE II, se hace mención de que no se trata de un cuerpo de agua "viva" superficial el cual tenga su posible nacimiento dentro de la zona objeto del proyecto, ya que se trata de un drenaje pluvial natural el cual no mantiene un curso permanente, razón por la cual no se realizaron evaluaciones de caudales continuos, excepto durante temporada lluviosa. Tomando todo lo descrito en el documento presentado a evaluación, no se consideran modificaciones sobre la propuesta de desarrollo presentada en el Estudio", información que fue remitida a la Dirección de Seguridad Hídrica para su evaluación y en su informe señala "Luego de revisar y analizar la primera nota aclaratoria del EsIA Categoría II del proyecto denominado "HACIENDA DEL PACIFICO – FASE 2" y énfasis en nuestra área de competencia, consideramos condicionar al promotor al cumplimiento de lo solicitado en el informe de inspección de campo, ocurrido el 29 de junio de 2020 y entregado por medio de MEMORANDO DSH-0370-2020, y además se pudo observar con apoyo de los Mapas del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, la existencia de un Nacimiento de agua y una quebrada Dentro del polígono en proceso de valuación, corroborando así la información obtenida durante la inspección de campo...", en base a lo

anterior, reiteramos lo solicitado en la Pregunta No,2 de la primera información Aclaratoria:

- a. Definir qué áreas del proyecto Hacienda del Pacifico – Fase 2 se van a desarrollar (mediante coordenadas con su respectivo Datum de referencia) y presentar plano del proyecto definiendo cuales serán áreas de conservación y protección con respecto al cuerpo de agua identificado en cumplimiento con la Ley No. 1. Forestal, artículo 23 numeral 1 y 2.

R: Para poder contestar la solicitud emitida por el Ministerio de Ambiente, primero debemos tener en cuenta los diferentes puntos de vista de los especialistas contratados por la sociedad KLEIDI PACIFICO, S.A., promotora de la obra, con la finalidad de corroborar la información presentada en la primera información aclaratoria, por lo que, sometemos a su consideración, los siguientes documentos:

- Estudio Hidrológico presentado para la adecuación del canal pluvial que pasa por el proyecto, en cuyas conclusiones se hace mención del cálculo del nivel quincenal del comportamiento de las “lluvias” de la estación mas representativa del área del proyecto a través de la metodología de Gumbel Tipo I. Se descarta el afloramiento de ojo de agua en el sitio. En temporada de lluvia el canal sirve como estructura para desalojar las aguas pluviales del área del polígono. No se evidenció ojo de agua en el sitio (documento completo entre anexo – LANDSTAR DEVELOPMENT CORP, S.A.)
- Estudio de Hidro Geofísico para la Caracterización Hidro Geofísica del Cajón Pluvial Natural dentro del proyecto Hacienda del Pacifico Fase II, en cuyas conclusiones enuncia que el encharcamiento del agua en las pendientes casi horizontales se debe a que el material arcilloso se encuentra saturado, este canal pluvial solo conduce aguas en la época lluviosa, luego en el periodo seco se seca el cauce. Las interacciones de materiales impermeables de la zona de contacto arcilla – arenisca tobáceae; la arcilla almacena el agua de lluvia en pequeños bolsones de agua colgados producto de las precipitaciones, en algunas ocasiones de lluvias intensas que después es liberado lentamente en forma intermitente, debido a la pendiente del cajón pluvial, coincidiendo la litología de las perforaciones realizadas dentro de la finca para el pozo de agua con las tomografías realizadas en el proyecto, indicando que el agua subterránea se encuentra muy profunda y no coincide con el alumbramiento de agua descrito en la visita de campo realizada por MiAmbiente, en donde el agua que sale del surco de las raíces (producto de la meteorización) de los árboles, es agua de lluvia del bolsón de agua

retenida por la arcilla y prueba de esto es la nata de color rojizo pardo (hierro) en el agua estancada en el cauce del canal pluvial. (Documento completo anexo – GEOWATER CONSULT,S.A.)

En adición a dichos estudios, también sometemos a su consideración:

- Planos de segregaciones de fincas madre y finca para Kleidi Pacífico, S.A. donde se muestra la revisión de MiAmbiente a través de la Dirección Regional de Panamá Este para la delimitación del único cuerpo de agua natural “permanente” presente en la zona segregada, totalmente fuera de la finca No.30279547 objeto del presente estudio de Impacto Ambiental
- Nota emitida por la Dirección de Estudios y Diseños del Ministerio de Obras Públicas, quienes a través de Nota DIDE-D-753-20 del 24 de diciembre de 2020, hacen referencia a la evaluación del Estudio Hidrológico e Hidráulico presentado por la sociedad VERZASCA IMPORTS, S.A. mediante Registro No.2579-17 (aguas abajo del proyecto HACIENDA DEL PACIFICO FASE II), en la cual indican que las características aguas arriba de la Zanja No.1 aprobada en dichos diseños presentados en su momento, por condiciones naturales no pueden variar, por ende es considerada Zanja o depresión Natural (nota adjunta)

En otro sentido, es importante recalcar lo que se nos enunció verbalmente en la visita a las oficinas del Instituto Geográfico Tommy Guardia con la finalidad de obtener respuesta a las actualizaciones de mapas de las cuales hace mención la Dirección de Seguridad Hídrica, donde se nos aclaró lo siguiente: *“La información presentada, sólo puede ser usada como referencia. Esta representación es meramente, cartográfica. El Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”, no se hace responsable del uso de la información que pudiera ser derivada. Por tanto, estamos exentos de toda responsabilidad producida por su incorrección, omisión o falta de actualización. Se prohíbe su distribución, reproducción, venta o duplicación, total o parcial, de esta información sin autorización del Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia”*, alegando que la información no representa un levantamiento de campo específico tal como se aprecia previo a la apertura de cada cuadrante en la página web del IGNTM. Por otro lado, es imperante señalar, que dentro del EsIA se sometió el mismo cuadrante obtenido de la pagina web del Tommy Guardia, sin embargo, la leyenda siempre hace referencia a un drenaje.

En vista de cada uno de los puntos arriba señalados, no se consideran modificaciones sobre la propuesta de desarrollo presentada en el Estudio

- b. Describir la naturaleza del cuerpo de agua observado dentro del polígono del proyecto y presentar medidas de prevención y mitigación con respecto al cuerpo hídrico identificado dentro del polígono. Además, actualizar en el EsIA toda la información relacionada con el cuerpo de agua (quebrada) identificado en inspección.

R: Dando continuidad a la respuesta del Literal a), indicamos que dentro del área de influencia directa del proyecto no se ubica cuerpo de agua “viva” superficial, ya que las corrientes presentes en el sitio se refieren a escorrentías pluviales las cuales naturalmente se presencian durante la temporada lluviosa. Debido a la configuración topográfica del terreno objeto del proyecto y sitios alrededores, el mismo tiende a filtrar las aguas provenientes de puntos más altos ubicados en fincas aledañas por lo que muestra escorrentía en una sección del terreno, dándole continuidad hasta fincas ubicadas al Sur del proyecto.

- c. Presentar mapa hidrológico perteneciente al polígono del proyecto y Estudio Hídrico (original o copia autenticada) del cuerpo de agua existente dentro del polígono, realizado y firmado por personal idóneo.

R: Entre anexos presentamos mapas, estudio hidrológico e hidráulico elaborado por la sociedad LANDSTAR DEVELOPMENT CORP, S.A. y Estudio de CARACTERIZACIÓN HIDRO – GEOFÍSICA DEL CAJON PLUVIAL NATURAL DENTRO DEL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO, ambos documentos hacen análisis de las diferentes variables presentes en la zona, principalmente de precipitaciones y condiciones edafológicas en el área del proyecto.

5. En seguimiento a los comentarios emitidos por la dirección de Seguridad Hídrica, del cuerpo de agua (quebrada) identificado dentro del polígono que se propone desarrollar, solicitamos:
- a. Verificar el punto **3.2 Categorización: Justificar la categoría del EsIA en función de los criterios de protección ambiental**, e incluir dentro del análisis realizado la incidencia que tendrá el desarrollo del proyecto sobre el cuerpo de agua (quebrada).

R: En vista de la investigación de recorrido y procedencia del drenaje pluvial, se mantienen las mismas descripciones y detalles incluidos en el Estudio presentado al proceso de evaluación.

6. En respuesta a la pregunta 4 se indicó al literal a) “Se mantiene la justificación propuesta en el Estudio de Impacto Ambiental presentado”, b) “Se mantienen los impactos identificados y plasmados en el EsIA presentado” y literal d) Es importante mencionar que se mantienen los mismos impactos y medidas propuestas en el EIA...” no obstante, considerando la evaluación emitida por la Dirección de Seguridad Hídrica en referencia al cuerpo de agua (Quebrada), reiteramos:

a. Cuadro 3: justificación de la categoría del EsIA, actualizado.

R: Incluyendo como evidencias las diferentes evaluaciones especializadas en el área del proyecto, concluimos que las condiciones de drenaje pluvial se mantienen, por lo que se mantiene la justificación de la categoría inicial.

b. En función de la información plasmada en el punto (a), identificar los impactos ambientales y sociales específicos que generará el desarrollo del proyecto en cada una de las fases y actualizar los puntos 9.1 y 9.2 del EsIA.

R: En vista de las evaluaciones por especialistas en Hidrología e Hidro-Geofísica contratados por la sociedad promotora, se mantienen las mismas referencias empleadas en el Estudio de Impacto Ambiental inicial, cuyas medidas de mitigación están contempladas para cada impacto identificado para la obra.

Es importante mencionar, que la empresa promotora propone la reubicación del punto de descargas de aguas residuales de la PTAR, a través de terrenos colindantes hasta un cuerpo de agua superficial permanente Quebrada S/N, ubicado al Sur de los terrenos, cuyos detalles de trayecto, ubicación específica del recorrido y autorizaciones, serán aportados en la nueva modificación a ser sometida para la Primera etapa del proyecto, teniendo en consideración de que el sitio propuesto para la ubicación de la tubería se encuentra relativamente intervenido por el desarrollo de otros proyectos en alrededores, por lo que la línea base de la línea de conducción ya fue tomada en cuenta por otra obra de construcción residencial, cuyas sociedades autorizan a la sociedad KLEIDI PACIFICO; S.A., al paso, conducción y descargas de la PTAR en sus propiedades.

- c. En respuesta al Literal c) se presentó un cuadro de valoración de cada uno de los impactos identificados para el proyecto, empleando el método de Criterios Relevantes Integrados (CRI) formulado por Buroz (1998), y se indica que la escala de valores para todos los indicadores será comprendida en entre 1 y 10. AL consultar la Metodología formulada por Buroz, respecto a la información presentada, evidenciamos que la misma no incluye todos los criterios que contiene la referida metodología, ya que después de haberle dado valor a cada uno de los impactos, estos deben ser integrados a la fórmula ( $VIA = Ix Wi + E x We + D x Wd + Rv x WRv + Ri x WRi$ ), para conocer cual es el valor del impacto ambiental. Por otra parte, verificamos que la extensión y riesgo se establecen en porcentajes (%), no obstante, de acuerdo a la escala se debe indicar un valor entre 1 y 10. En base a lo anterior, requerimos:
- Aportar cuadro de valoración de impactos ambientales y sociales (para cada fase), el cual incluya todos los criterios que especifica la metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) formulado por Buroz.

R: Se adjunta cuadro con las correcciones sugeridas.

- d. Capítulo 10 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) actualizado, para lo cual deberá considerar los puntos (10.1, 10.2, 10.3, 10.4, y 10.11) adicional, indicar como serán monitoreadas cada una de las medidas (parámetros) y la periodicidad.

**Nota:** Las medidas de mitigación se deben especificar para cada impacto ambiental o social identificado. El cuadro No.34 que se presentó en el EsIA, no cumple con lo establecido en el Artículo 26 del Decreto ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, por lo cual se solicitó el ajuste en la primera información aclaratoria.

R: Adjuntamos cuadro con las medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental, cumpliendo con los puntos 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 y 10.11 de cada una de las medidas contempladas.

7. En la respuesta a la pregunta No.8 se indicó “en vista del tipo de trabajos a realizar, consistente en los movimientos de tierra los cuales proponen adecuar la terracería del polígono, se mantienen las mismas descripciones y detalles incluidos en el Estudio presentado al proceso de evaluación…”, No

obstante, en función de la evaluación emitida por la Dirección de Seguridad Hídrica, reiteramos:

- a) Actualizar los puntos **6.9 Identificación de los Sitios Propensos a Inundaciones, 6.10 Identificación de los Sitios Propensos a Erosión y Deslizamiento**, tomando en consideración el cuerpo de agua (quebrada) identificado por la dirección de Seguridad Hídrica en inspección de campo.

R: Tomando en consideración las evaluaciones realizadas por el Estudio HIDROLÓGICO / HIDRÁULICO, así como el Estudio de CARACTERIZACION HIDRO – GEOFÍSICA DEL CAJON PLUVIAL NATURAL DENTRO DEL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II; ambos documentos concluyen que no existen riesgos de inundaciones debido a las evaluaciones de caudales y ausencia de afloramiento de aguas subterráneas respectivamente.

Es importante mencionar, que la empresa deberá acogerse a las recomendaciones emitidas por el especialista hidráulico, respecto al tipo de adecuación que se deberá realizar para el canal, cuyos diseños de dimensiones y tipo de estructuras, deberán ser sometidos a evaluación de la Dirección de Estudios y Diseños del Ministerio de Obras Públicas, posterior a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

**COORDENADAS DE LINEA DE CONDUCCION Y DESCARGAS DE PTAR  
PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO - FASE II**

<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
695429	1004777
695484	1004765
695540	1004753
695579	1004746
695561	1004674
695549	1004628
695537	1004581
695616	1004562

**PUNTO DE DESCARGA PTAR**

<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
695625	1004545

REPÚBLICA DE PANAMÁ  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
RESOLUCIÓN No. IAM-044-17  
De 21 de Septiembre de 2017

Por la cual se aprueba la solicitud de modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **URBANIZACIÓN LAS HACIENDAS DE PACORA**, aprobado mediante la Resolución No. **DINEORA IA-073-2006**, del 17 de julio de 2006.

El suscrito Ministro de Ambiente, encargado, en uso de sus facultades legales, y;

**CONSIDERANDO:**

Que mediante la Resolución No **DINEORA IA-073-2006**, del 17 de julio de 2006, se aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría

III, correspondiente al proyecto denominado **URBANIZACIÓN LAS HACIENDAS DE PACORA**, cuyo **PROMOTOR** es la empresa **PROMOCIONES ARVEC S.A.**, persona jurídica que según certificación expedida por el Registro Público se encuentra inscrita a Ficha 497932, Doc. 810780 y representante legal, el señor **ÁLVARO RUÍZ DE VELAZCO COCA**, portador del pasaporte No. AB827370; el cual consiste en la construcción de una urbanización de 16, 942 viviendas, planta de tratamiento para el manejo de las aguas residuales, red vial y área pública; dicho proyecto estará dividido en cuatro fases contempladas en dos etapas, en un área total a desarrollarse sobre una superficie de doscientas sesenta y tres hectáreas más nueve mil setecientos veinticinco metros cuadrados ( $263 \text{ ha} + 9,725 \text{ m}^2$ ), regidas por la norma Residencial de Mediana Densidad Especial (R-E); pertenecientes a la Finca 177854, inscrita al Rollo 31421, Documento 1, localizado en el sector de Los Lagos, Río Chico N° 2, corregimiento de Pacora, distrito y provincia de Panamá (foja 147 a 154 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante la Resolución **DIEORA IAM-066-2014**, de 6 de junio de 2014, se aprobó la solicitud de cambio de promotor del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III correspondiente al proyecto “**URBANIZACIÓN LAS HACIENDAS DE PACORA**”, donde se reconoció como nuevo promotor del proyecto a las sociedades en conjunto **ALCACER, S.A.**, que desarrollará el Residencial **SAN JOSÉ; PRIMAVERA PARK, S.A.**, que desarrollará la urbanización de interés social **PACORA PARK** y **PROMOCIONES ARVEC, S.A.**, que desarrollará las demás fases del proyecto (foja 262 y 263 del expediente administrativo correspondiente);

*Luis E. Carrasco A.*

*MP*

Que mediante Resolución **DIEORA IAM-028-16**, de 05 de julio de 2016, se aprobó la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **URBANIZACIÓN LAS HACIENDAS DE PACORA**, la cual consistía, para el área denominada **URBANIZACIÓN DE INTERÉS SOCIAL PACORA PARK**, en la construcción de 504 viviendas, parque vecinal e infraestructura básica en vez de áreas comerciales, institucionales y residenciales en conjunto, además de la implementación de un sistema de pozos y la construcción de tanques elevados para el abastecimiento de agua potable en vez del uso del acueducto municipal ya que no se cuenta con el suministro suficiente para atender la demanda necesaria, manteniéndose sin modificar las demás partes del proyecto; a desarrollarse sobre una superficie de diez hectáreas más seis mil novecientos treinta y siete metros cuadrados con noventa y dos decímetros cuadrados ( $10 \text{ ha} + 6937 \text{ m}^2 + 92 \text{ dm}^2$ ), pertenecientes a la Finca N° 439431, Documento 2459783, Código de Ubicación 8716, de la Sección de Propiedad de la provincia de Panamá y segregadas de la Finca Madre N° 177854, de la cual también ya se han segregado varias hectáreas para desarrollar otros proyectos (foja 577 a 580 del expediente administrativo correspondiente);

Que el 06 de abril de 2017, la sociedad **PROMOCIONES ARVEC S.A.**, a través de sus representante legal, **ALVARO RUÍZ DE VELASCO COCA**, con pasaporte N° AAJ218104; la sociedad **PRIMAVERA PARK S.A.**, representada por el señor **JUAN JESÚS LÓPEZ MALPICA**, con carnet de residente permanente E-8-113322; la sociedad **ALCACER S.A.**, el señor **ENRIQUE ALCACER RODA**, con carnet de residente permanente E-8-136694, presentaron ante el Ministerio de Ambiente solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **LAS HACIENDAS DE PACORA**, consistente en incorporar a las sociedades **VILLA BLANCA DEL ESTE, S.A.** y **PREIN S.A.**, representante legal es el señor **JUAN JESÚS LÓPEZ MALPICA**, con carnet de residente permanente E-8-113322; **PROINVAL, S.A.**, el señor **JOSÉ VICENTE ROIG GOMIS**, con carnet de residente permanente E-8-131485; **CORPORACIÓN INMOBILIARIA PACORA, S.A.**, el señor **ALVARO RUÍZ DE VELASCO COCA**, con pasaporte N° AAJ218104; como promotores en conjunto con los existentes del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, quienes desarrollarán proyectos habitacionales específicos y otros de futuro desarrollo sobre Fincas ya segregadas de la Finca Madre N° 177854 y en concordancia con el Estudio de Impacto Ambiental **URBANIZACIÓN LAS HACIENDAS DE PACORA** ( foja 581 y 582 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante **MEMORANDO-DEIA-0312-1005-17**, del 10 de mayo de 2017, se solicitó a la Dirección de Administración de Sistemas de Información Ambiental (**DASIAM**), generar un plano de los polígonos aprobados al proyecto **"URBANIZACIÓN LAS HACIENDAS DE PACORA"** y sobre el mismo sus nuevos polígonos a modificar, de manera que se puedan identificar las áreas

Ministerio de Ambiente  
Resolución N° IAM-044-17  
Fecha 21/9/17  
Página 2 de 11

*Luiselis Carreño A*

*MP*

solicitadas a segregar (ARVEC 1, ARVEC 2, ARVEC 3, ARVEC 4, RESIDENCIAL VILLA BLANCA, RESIDENCIAL PACORA VILLAGE, RESIDENCIAL ALBORÁN, FUTURO DESARROLLO 1 y FUTURO DESARROLLO 2) (foja 682 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante **MEMORANDO-DASIAM-495-17**, recibida el 22 de mayo de 2017, **DASIAM**, indica que existen traslapos entre los polígonos a modificar (foja 683 a 685 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante nota **DIEORA-DEIA-NC-0102-2905-17**, del 30 de mayo de 2017, notificada el 01 de junio de 2017, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental solicitó al promotor presentar las coordenadas con su DATUM de referencia de los polígonos a modificar, ya que mediante verificación de coordenadas los polígonos a modificar sobrepasan el área aprobada mediante Resolución **DIEORA IA-073-2006** (foja 687 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante nota s/n, recibida el 14 de junio de 2017, el **PROMOTOR** presentó la información solicitada mediante nota **DIEORA-DEIA-NC-0102-2905-17**, del 30 de mayo de 2017 (foja 691a 698 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante **MEMORANDO-DEIA-0412-2006-17**, del 20 de junio de 2017, se solicitó a **DASIAM**, generar una cartografía que nos permita visualizar en un solo mapa la ubicación de las siguientes fincas (ARVEC 1, ARVEC 2, ARVEC 3, ARVEC 4, RESIDENCIAL VILLA BLANCA, RESIDENCIAL PACORA VILLAGE, RESIDENCIAL ALBORÁN, FUTURO DESARROLLO 1 y FUTURO DESARROLLO 2) (foja 700 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante **MEMORANDO-DASIAM-689-17**, recibida el 5 de julio de 2017, **DASIAM**, menciona que se generan las siguientes superficies: **MASTER PLAN** (262 ha + 8922 m<sup>2</sup>), **PACORA PARK** (10 ha + 6374.68 m<sup>2</sup>), **PACORA VILLAGE** (5 ha + 9802.46 m<sup>2</sup>), **RESIDENCIAL ALBORÁN** (3 ha + 2043.33 m<sup>2</sup>); **RESIDENCIAL VILLA BLANCA** (6 ha + 8635.95 m<sup>2</sup>); **P. ARVEC 1** (4 ha + 7309.89 m<sup>2</sup>); **P. ARVEC 2** (42 ha + 3532.76 m<sup>2</sup>); **P. ARVEC 3** (70 ha + 7323.18 m<sup>2</sup>); **P. ARVEC 4** (20 ha + 9769.43 m<sup>2</sup>); **CORP. INMOBILIARIA 1** (11 ha + 4858.02 m<sup>2</sup>) y **COPR. INMOBILIARIA 2** (13 ha + 1264.86 m<sup>2</sup>) y se ubican fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) visible a foja 701 y 702 del expediente administrativo correspondiente;

Que mediante nota **DIEORA-DEIA-NC-0086-0408-17**, del 04 de agosto de 2017, notificada el 16 de agosto de 2017, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental solicitó al promotor presentar Certificados de Registro Público de Fincas específicas con sus respectivas

coordenadas e indicar cuales Fincas serán excluidas del Master Plan Urbanización Haciendas de Pacora (foja 704 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante nota s/n, recibida el 18 de agosto de 2017, el promotor presentó la información solicitada mediante nota **DIEORA-DEIA-NC-0086-0408-17**, del 04 de agosto de 2017, indicando que las fincas a excluir del Estudio Impacto Ambiental son: 30160511, 30189865, 30194026, 30213428, con sus respectivos Certificados de Registro Público, y a su vez se solicitó incorporar a la modificación del Estudio la sociedad **LESPACON, S.A.**, como promotor en conjunto con los existentes, de las fincas 443456 y 443038 (foja 709 a 752 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante **MEMORANDO-DEIA-0604-1209-17**, del 12 de septiembre de 2017, se solicitó a la DASIAM, excluir del Master Plan los polígonos (6, 9, 8, 14, 15 y 18), que quedarían fuera del Estudio de Impacto Ambiental, e incorporar los polígonos (2 y 5), correspondientes a la sociedad **LESPACON, S.A.**, e indicar las sumatoria de los polígonos que formarán finalmente el Estudio de Impacto Ambiental (1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17 y 19), visibles a foja 754 del expediente administrativo correspondiente;

Que mediante **MEMORANDO-DASIAM-968-17**, recibido el 15 de septiembre de 2017, **DASIAM**, indicó que la superficie final del proyecto es de aproximadamente **197 ha + 5,818.70 m<sup>2</sup>**, los polígonos se encuentran fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), (foja 755 y 756 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante nota **DIEORA-DEIA-NC-0211-1209-17**, del 18 de septiembre de 2017, notificada el 19 de septiembre de 2017, se solicitó al promotor presentar paz y salvo original de la empresa **LESPACON, S.A.**, y copia de cédula notariada del Representante legal, para poder tramitar la incorporación de dicha sociedad a la modificación del Estudio de Impacto Ambiental (foja 757 a 759 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante nota s/n, recibida el 19 de septiembre de 2017, el promotor presentó la información solicitada mediante nota **DIEORA-DEIA-NC-0211-1209-17**, del 18 de septiembre de 2017 (foja 760 a 762 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante nota s/n, recibida el 20 de septiembre de 2017, el **PROMOTOR** presentó escrito, donde indica que por error involuntario se excluyó la finca 30189865, propiedad de la sociedad **ARVEC ANTEPROYECTO 1, S. de RL**, inscrita a Folio No.155585797, en el Registro Público, cuyo Representante Legal es el señor **MARIO ANTONIO GONZALEZ OCAÑA**, con cédula No. 8-301-897, sin embargo solicitan que la misma subsista en conjunto con el resto de los promotores existentes visible a foja 763 a 769 del expediente administrativo correspondiente);

Que mediante **MEMORANDO DIPROCA-DCCA-271-2014**, recibido el 14 de abril de 2014, la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente (**DIPROCA**) indicó que la Resolución **DINEORA IA-073-2006**, del 17 de julio de 2006, se encontraba **VIGENTE**, ya que el proyecto está en etapa de construcción, razón por la cual no se solicitó la vigencia del mismo (foja 249 del expediente administrativo correspondiente);

Que después de evaluada la solicitud de Modificación de Estudio de Impacto Ambiental, el Master Plan del proyecto denominado **URBANIZACIÓN LAS HACIENDAS DE PACORA**, aprobado mediante la Resolución No. **DINEORA IA-073-2006**, del 17 de julio de 2006, quedará de la siguiente manera:

**FINCAS SEGREGADAS CUYOS PROPIETARIOS FUERON ESTABLECIDOS COMO PROMOTORES EN CONJUNTO MEDIANTE RESOLUCIÓN DINEORA-IAM-066-2014 Y SE ENCUENTRAN DENTRO DEL EsIA.**

<b>PROMOTORES</b>	<b>FINCAS</b>	<b>SUPERFICIE</b>
Alcacer, S.A.	455828	3 ha + 648 m <sup>2</sup> + 59 dm <sup>2</sup>
Primavera Park, S.A.	439431	10 ha + 6937 m <sup>2</sup> + 92 dm <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE TOTAL:</b>	<b>13 ha + 7, 585 m<sup>2</sup> + 151 dm<sup>2</sup></b>	

**FINCAS SEGREGADAS CUYOS PROPIETARIOS ADEMAS DE PROMOCIONES ARVEC, S.A., SE SOLICITA SEAN INCORPORADOS COMO NUEVOS PROMOTORES EN CONJUNTO CON LOS EXISTENTES.**

<b>PROYECTOS</b>	<b>PROMOTORES</b>	<b>FINCAS</b>	<b>SUPERFICIE</b>	<b>COORDENADAS</b>	<b>CANTIDAD DE VIVIENDAS</b>
Arvec 1	Promociones Arvec, S.A.	F: 30202122	4 ha + 7502 m <sup>2</sup> + 84 dm <sup>2</sup>	1)1005124N, 694335E; 9)1005426N, 694550E; 10)1005396N, 694626E; 11)1005352N; 694682E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 673 del Exp.	A determinar para un futuro desarrollo
Arvec 2	Promociones Arvec, S.A.	F: 30201157	42 ha + 5205 m <sup>2</sup> + 11 dm <sup>2</sup>	1)1004765N, 694607E; 2)1004792N, 694628E; 3)1004860N, 694657E; 4)1004865N; 694691E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 676 del Exp.	A determinar para un futuro desarrollo
Arvec 3	Promociones Arvec, S.A.	F: 30201796	71 ha + 268 m <sup>2</sup> + 51dm <sup>2</sup>	1)1004020N, 696055E; 2)1004078N, 696092E; 3)1004093N, 696100E; 4)1004100N; 696109E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 677 del Exp.	A determinar para un futuro desarrollo
Arvec 4	Promociones Arvec, S.A.	F: 177854	21 ha + 697m <sup>2</sup> + 84 dm <sup>2</sup>	1)1005376N, 69467E; 2)1005367N, 694746E;	A determinar

Ministerio de Ambiente  
Resolución No. 1AM-044-17  
Fecha 21/9/17  
Página 5 de 11

*Gesbets Caneo S. MP*

				3)100544N, 694721E; 4)1005370N; 694700E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 678 del Exp.	para un futuro desarrollo
Residencial Villa Blanca	Villa Blanca del Este, S.A.	F: 30162967	6 ha + 8918 m <sup>2</sup> + 5dm <sup>2</sup>	1)1005278N, 694198E; 2)1005310N, 694159E; 3)105332N, 694126E; 4)1005365N; 694083E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 674 del Exp.	178
Residencial Pacora Village	Proinval, S.A.	F: 30188588	6 ha + 35m <sup>2</sup> + 47 dm <sup>2</sup>	1)1005125N, 694335E; 2)1005205N, 694273E; 3)1005247N, 694230E; 4)1005269N; 694211E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 673 del Exp.	223
Residencial Alborán	Prein, S.A.	F: 30213815	3 ha + 2178.99 m <sup>2</sup>	1)1005570N, 693784E; 2)1005610N, 693718E; 3)1005639N, 693688E; 4)1005674N; 693658E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 675 del Exp.	119
Futuro Desarrollo 1	Corporación Inmobiliaria Pacora, S.A.	F: 481344	11 ha + 5327 m <sup>2</sup> + 3,08 dm <sup>2</sup>	1)1006577N, 694106E; 2)1006485N, 694203E; 3)1006471N, 694216E; 4)1006468N; 694224E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 679 del Exp.	A determinar para un futuro desarrollo
Futuro Desarrollo 2	Corporación Inmobiliaria Pacora, S.A.	F: 30209141	13 ha + 1887 m <sup>2</sup> + 72 dm <sup>2</sup>	1)1005988N, 694234E; 2)1005954N, 694197E; 3)1005949N, 694197E; 4)1005875N, 694271E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 680 del Exp.	A determinar para un futuro desarrollo
Futuro Desarrollo	Lespacón, S.A.	F: 443456	6167 m <sup>2</sup> + 47 dm <sup>2</sup>	1)1006752N, 694102E; 2)1006657N, 694203E; 3)1006645N, 694214E; 4)1006642N, 694213E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 752 del Exp.	A determinar para un futuro desarrollo
Futuro Desarrollo	Lespacón, S.A.	F: 443038	4 ha + 4720 m <sup>2</sup> + 79 dm <sup>2</sup>	1)1006231N, 693799E; 2)1006240N, 693814E; 3)693885N, 1006299E; 4)1006314N; 693906E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 752 del Exp.	A determinar para un futuro desarrollo

Ministerio de Ambiente  
Resolución No. 19M-044-17  
Fecha 21/9/17  
Página 6 de 11

*Luiselis Carrasco A. MJO*

Futuro Desarrollo	Arvec Anteproyecto 1, S.de.RL	F: 30189865	11 ha + 6016 m <sup>2</sup> + 92 dm <sup>2</sup>	1)1005694N, 695204E; 2)1005483.N, 695174.E; 3)1005432.N, 695130.E 4)1005411.N, 695110.E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 751.	A determinar para un futuro desarrollo
<b>SUPERFICIE TOTAL :</b>		<b>196 ha + 8920.99 m<sup>2</sup> + 575.08 dm<sup>2</sup></b>			

FINCAS SEGREGADAS EXCLUIDAS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			
PROMOTORES	FINCAS	SUPERFICIE	COORDENADAS
Paro Real State Corp, S.A.	F: 30160511	6 ha + 5500 m <sup>2</sup>	1)1006225.93N,693787.00E; 2)1005688.32N,693778.66E; 3)1006179.45N,693768.36E; 4)1006126.55N,693738.61E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 752.
Arvec Anteproyecto 1, S. de RL.	F:30194026	13 ha + 2214 m <sup>2</sup> + 89.4 dm <sup>2</sup>	1)1005520.52N,695204.44E; 2)1005483.27N,695174.74E; 3)1005432.48N,695130.34E; 4)1005411.28N, 695110.38E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 750.
Verzasca Import, S.A.	F: 30213428	9 ha + 9604 m <sup>2</sup> + 33 dm <sup>2</sup>	1)1004617.20N,695036.62E; 2)1004863.67N,695211.87E; 3)1004797.98N,695321.17E; 4)1004753.55N, 695427.11E; el resto de las coordenadas se encuentran en la foja 750.
<b>SUPERFICIE TOTAL A EXCLUIR :</b>		<b>29 ha + 7318 m<sup>2</sup> + 122.4 dm<sup>2</sup></b>	

FINCAS EXCLUIDAS DEL EsIA, MEDIANTE RESOLUCIÓN IAM-028-16, DEL 5 DE JULIO DE 2016.		
PROMOTORES	FINCAS	SUPERFICIE
Pacora Home, S.A.	30139246	6 ha + 871 m <sup>2</sup> + 38 dm <sup>2</sup>
Abcopa, S.A.	481318	17 ha + 4920.20 m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE TOTAL:</b>		<b>23 ha + 5791.20 m<sup>2</sup> + 38 dm<sup>2</sup></b>

Que el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, establece que:

**Artículo 20.** La modificación de un proyecto, obra o actividad deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental aprobado, cuando los cambios impliquen impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.

En caso distinto, la modificación de un proyecto, obra o actividad será aprobada mediante Resolución debidamente motivada, sobre la base de un Informe Técnico

Ministerio de Ambiente  
Resolución No. 1001-044-17  
Fecha 21/9/17  
Página 7 de 11

*Elizabeth Camacho*

*MP*

emitido por la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental en el que conste que la modificación propuesta no se enmarca en lo preceptuado en el párrafo anterior.

Cuando por sí sola la modificación propuesta constituya una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa, el promotor deberá someter al proceso de evaluación de impacto ambiental un nuevo Estudio de Impacto Ambiental.

Que luego de efectuar la revisión de la solicitud de modificación y de la documentación legal aportada por los peticionarios y del expediente administrativo correspondiente al referido proyecto, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental (DIEORA) del Ministerio de Ambiente, mediante Informe Técnico que consta en el expediente correspondiente, recomienda aprobar la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental referido fundamentándose en que es ambientalmente viable, toda vez que no implica impactos ambientales adicionales a los contemplados y evaluados, así como tampoco en la línea base en cuanto a los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos, dándole continuidad a las medidas de prevención y/o mitigación apropiadas sobre la base de los impactos y riesgos ambientales no significativos a generarse por el desarrollo de la actividad presentados en el Plan de Manejo, cumpliendo además con los requisitos técnicos y legales dispuestos para tales efectos por el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, que establece que cuando las modificaciones propuestas no implican impactos ambientales que excedan las normas ambientales que regula la actividad o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, será aprobada mediante resolución debidamente motivada, sobre la base de un Informe Técnico emitido por la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental en el que conste que la modificación propuesta no se enmarca en lo preceptuado en el párrafo anterior;

Que mediante la Ley 8 de 25 de marzo de 2015 se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, establece las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en el Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente;

RESUELVE:

**ARTÍCULO 1. APROBAR** la solicitud de modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **URBANIZACIÓN LAS HACIENDAS DE PACORA**, aprobado mediante la Resolución **DINEORA IA-073-2006**, del 17 de julio de 2006, consistente en la inclusión de **PROMOTORES EN CONJUNTO** y la exclusión de fincas del Master Plan, que reposan en el Informe Técnico, en el expediente administrativo.

**ARTÍCULO 2: RECONOCER** en consecuencia a las sociedades **VILLA BLANCA DEL ESTE, S.A., PREIN, S.A., PROINVAL, S.A., CORPORACIÓN INMOBILIARIA PACORA, S.A., LESPACON, S.A. y ARVEC ANTEPROYECTO 1, S. de RL**, como **PROMOTORES EN CONJUNTO** con los existentes **ALCACER, S.A., PRIMAVERA PARK, S.A., PROMOCIONES ARVEC, S.A.**

**ARTÍCULO 3. ADVERTIR** a los representantes legales de las sociedades **VILLA BLANCA DEL ESTE, S.A., PREIN, S.A., PROINVAL, S.A., CORPORACIÓN INMOBILIARIA PACORA, S.A., LESPACON, S.A. y ARVEC ANTEPROYECTO 1, S. de RL**, que como **PROMOTORES EN CONJUNTO** con los existentes, del proyecto denominado, **URBANIZACIÓN LAS HACIENDAS DE PACORA**, será responsable por el cumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, aprobado mediante la Resolución **DINEORA IA-073-2006**, del 17 de julio de 2006 y sus respectivas modificaciones.

**ARTÍCULO 4. MANTENER** en todas sus partes, el resto de la Resolución **DINEORA IA-073-2006**, del 17 de julio de 2006, correspondiente al proyecto denominado **URBANIZACIÓN LAS HACIENDAS DE PACORA**.

**ARTÍCULO 5. ADVERTIR** a las sociedades **VILLA BLANCA DEL ESTE, S.A., PREIN, S.A., PROINVAL, S.A., CORPORACIÓN INMOBILIARIA PACORA, S.A., LESPACON, S.A. y ARVEC ANTEPROYECTO 1, S. de RL**, que deberán presentar los Estudios de Impacto Ambiental de las Plantas de Tratamiento producto de la construcción de cada uno de los residenciales señalados en el informe técnico de decisión fechado 19 de septiembre de 2017.

**ARTÍCULO 6: ADVERTIR** a los **PROMOTORES** que las **FINCAS SEGREGADAS** (30160511, 30194026, 30213428), quedan excluidas del Estudio de Impacto Ambiental aprobado mediante Resolución **DINEORA IA-073-2006**, del 17 de julio de 2006 y que la superficie del referido Estudio será de **210 ha + 6505.99 m<sup>2</sup> + 726.08 dm<sup>2</sup>**.

Ministerio de Ambiente  
Resolución No. IA-073-044-17  
Fecha 21/9/17  
Página 9 de 11

*Luisa María Cárdenas*

*MP*

**ARTÍCULO 7. ADVERTIR** al PROMOTOR que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas y contempladas en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

**Artículo 8. NOTIFICAR** el contenido de la presente resolución al representante legal de las siguientes sociedades **VILLA BLANCA DEL ESTE, S.A., PREIN, S.A., PROINVAL, S.A., CORPORACIÓN INMOBILIARIA PACORA, S.A., PROMOCIONES ARVEC, S.A., ALCACER, S.A., PRIMAVERA PARK, S.A., LESPACON, S.A. y ARVEC ANTEPROYECTO 1, S. de RL**

**ARTÍCULO 9. ADVERTIR** que la presente resolución empezará a regir a partir de su notificación.

**ARTÍCULO 10. ADVERTIR** que contra la presente resolución la empresa las sociedades **VILLA BLANCA DEL ESTE, S.A., PREIN, S.A., PROINVAL, S.A., CORPORACIÓN INMOBILIARIA PACORA, S.A., PROMOCIONES ARVEC, S.A., ALCACER, S.A., PRIMAVERA PARK, S.A., LESPACON, S.A. y ARVEC ANTEPROYECTO 1, S. de RL**, podrán interponer recurso de reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012; y demás normas complementarias y concordantes.

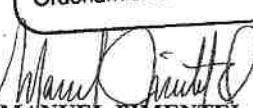
Dada en la ciudad de Panamá, a los veinte y un ( 21 ) días, del mes de septiembre del año dos mil diecisiete (2017).

**NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE**

  
**EMILIO SEMPRIS**  
Ministro de Ambiente, encargado

  
REPUBLICA DE PANAMA  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
SANTO DOMINGO

  
**NO MiAMBIENTE**  
Dirección de Evaluación y  
Ordenamiento Ambiental

  
**MANUEL PIMENTEL O.**

**MIAMBIENTE**  
Hoy 21 de septiembre de 2017  
Siendo las 3:12 pm de tarde  
notifique personalmente a Mario Antonio González Ocaña en el presente  
documentación Resolución IAM-044-17

Ministerio de Ambiente  
Resolución No. IAM-044-17 Maria De Gracia  
Fecha 21/9/17 Notificador  
Página 10 de 11 Notificado



## ADJUNTO

Formato para el letrero  
Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
  - El color verde para el fondo.
  - El color amarillo para las letras.
  - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano: **“URBANIZACIÓN LAS HACIENDAS DE PACORA”**

Segundo Plano: **TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN.**

Tercer Plano: **PROMOTOR: VILLA BLANCA DEL ESTE, S.A., PREIN, S.A., PROINVAL, S.A., CORPORACIÓN INMOBILIARIA PACORA, S.A., LESPACON, S.A., PROMOCIONES ARVEC, S.A., ALCACER, S.A., PRIMAVERA PARK, S.A. y ARVEC ANTEPROYECTO 1, S. de RL.**

Cuarto Plano: **ÁREA: 210 ha + 6505.99 m<sup>2</sup> + 726.08 dm<sup>2</sup>.**

Quinto Plano: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III APROBADO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE, MEDIANTE RESOLUCIÓN No. DINEPRAIA-073-2014 DE Julio DE 2006**

Recibido por:

Mario A. González O.

Nombre y apellidos  
(en letra de molde)

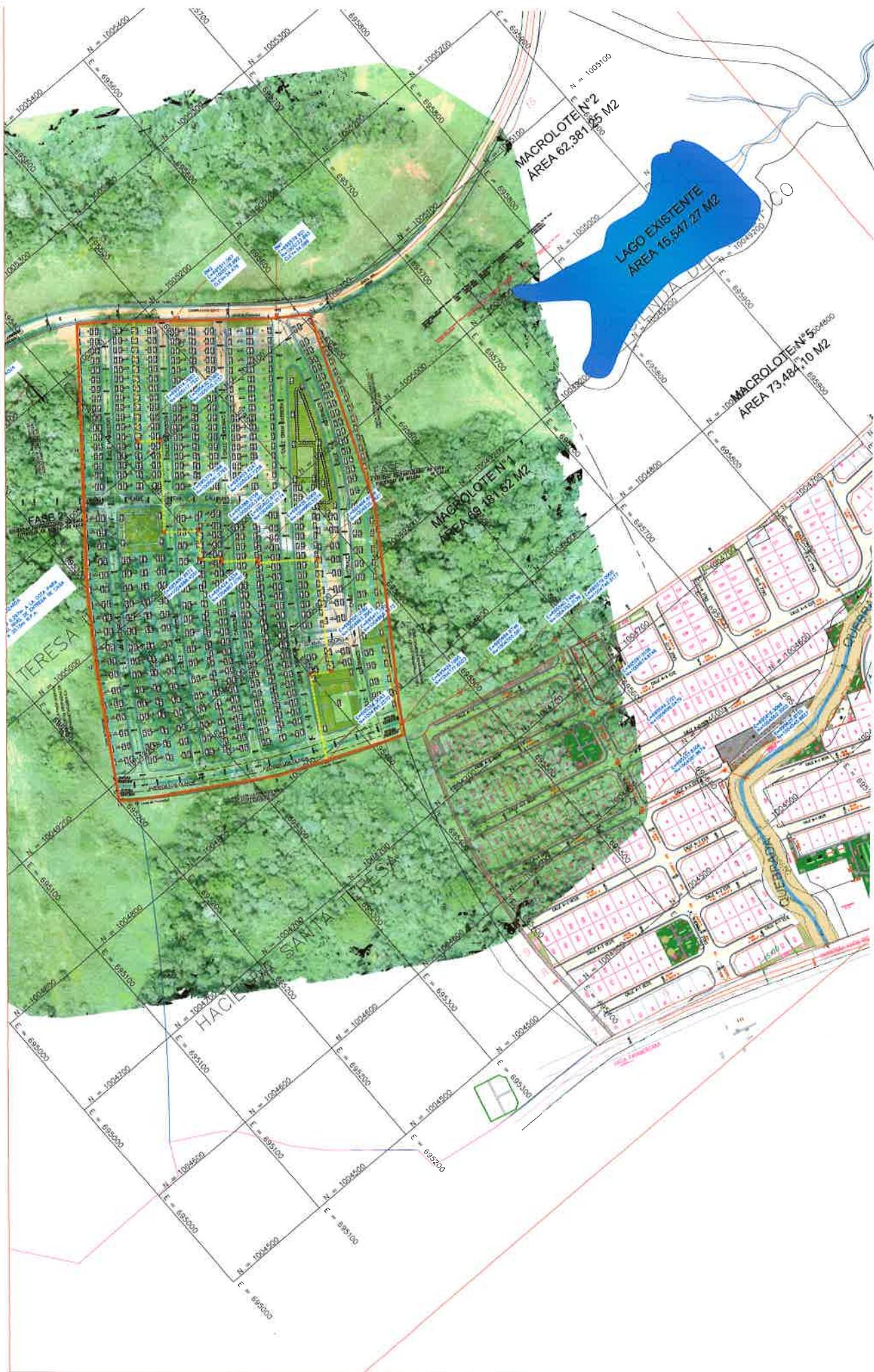
Firma

8-301-897  
Nº de Cédula de I.P.

21/Serranuras/2017  
Fecha

Ministerio de Ambiente  
Resolución No. 1AM-044-17  
Fecha 21/9/17  
Página 11 de 11

MyP





## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: ANA FELICIA MEDINA  
ESCUDERO  
FECHA: 2020.10.14 12:00:03 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACIÓN: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD  
254320/2020 (0) DE FECHA 10/14/2020  
QUE LA SOCIEDAD

KLEIDI PACIFICO, S.A.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 155663336 DESDE EL JUEVES, 29 DE MARZO DE 2018

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUScriptor: SORAYA ALVAREZ SALAS

SUScriptor: PAOLA LO MEDICO

AGENTE RESIDENTE: SOLIS ALVAREZ & MARENCO FIRMA FORENSE

DIRECTOR / SECRETARIO: CARLOS MARTINEZ EGEA

DIRECTOR / PRESIDENTE: FERRAN MARSA VISAY

DIRECTOR / TESORERO: GERMAN FLORES

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:

SIN PERJUICIO DE LO QUE DISPONGA LA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS EL PRESIDENTE OSTENTARA LA REPRESENTACION LEGAL DE LA SOCIEDAD Y EN SU DEFECTO EL SECRETARIO Y EN SU DEFECTO PODRA SER EJERCIDA POR EL TESORERO O BIEN POR LA PERSONA QUE EXPRESAMENTE DESIGNE LA REFERIDA JUNTA GENERAL DE ACCIONISTAS.

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 DÓLARES AMERICANOS

- DETALLE DEL CAPITAL:

EL CAPITAL SOCIAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD SERA DE DIEZ MIL DOLARES AMERICANOS DIVIDIDOS EN MIL (1000) ACCIONES COMUNES CON VALOR NOMINAL DE DIEZ DOLARES (US\$10.00) LAS ACCIONES PODRAN SER EMITIDAS SOLAMENTE DE FORMA NOMINATIVA.

ACCIONES: NOMINATIVAS

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , CORREGIMIENTO CIUDAD DE PANAMÁ, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

- DETALLE DEL PODER:

SE OTORGА PODER A FAVOR DE ALEXANDER SURIOL CAÑO SEGUN ESCRITURA PUBLICA NUMERO 9449 DE 30 DE NOVIEMBRE DE 2018 DE LA NOTARIA SEGUNDA DEL CIRCUITO DE PANAMA

SIENDO SUS FACULTADES GENERAL

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

**EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MIÉRCOLES, 14 DE OCTUBRE DE 2020A LAS 11:58 A.M..**

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1402733983



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 99FC8629-E46C-4479-B50E-5FD1DDBED944  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: TUARE JOHNSON  
ALVARADO  
FECHA: 2020.10.15 10:48:15 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 254300/2020 (0) DE FECHA 10/14/2020. EB

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PANAMÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 8716, FOLIO REAL Nº 30279547 CORREGIMIENTO PACORA, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE 99,953.56m<sup>2</sup> Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 99,953.56m<sup>2</sup> CON UN VALOR DE UN MILLÓN BALBOAS (B/. 1,000,000.00) Y UN VALOR DEL TERRENO DE SEISCIENTOS NOVENTA MIL CIENTO OCHENTA Y SEIS BALBOAS CON OCHO (B/. 690,186.08) EL VALOR DEL TRASPASO ES: UN MILLÓN BALBOAS(B/. 1,000,000.00). NÚMERO DE PLANO: 80817-142687.

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

KLEIDI PACIFICO, S.A. (RUC 155663336-2-2018) TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD  
FECHA DE ADQUISICION: 26 DE SEPTIEMBRE DEL 2018.

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE SOBRE ESTA FINCA NO CONSTA GRAVAMENES VIGENTES INSCRITOS A LA FECHA.

**ANOTACIÓN:** MEDIANTE ANATI-DNMC-MAPO-N-008 DE 6 DE ENERO DE 2020, EN ATENCIÓN AL MEMORIAL RECIBIDA EL 16 DE DICIEMBRE DE 2019, TODA VEZ QUE EN LA CERTIFICACIÓN EMITIDA POR EL REGISTRO, LA FINCA 30279547 CON CÓDIGO 8716, QUE DE ACUERDO AL PLANO 80817-142687 QUE REPOSA EN EL DEPARTAMENTO DE MAPOTECAS LA FINCA SE ENCUENTRA UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE PACORA, PERO EN LA ACTUALIDAD Y POR CAMBIO POLÍTICO ADMINISTRATIVOS HOY DÍA SE ENCUENTRA UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZAS , DISTRITO Y PROVINCIA DE PANAMÁ. CODIGO NUEVO. 87. INSCRITO EL DÍA MIÉRCOLES, 04 DE MARZO DE 2020 EN EL NÚMERO DE ENTRADA 82268/2020 (0).

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

**LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 14 DE OCTUBRE DE 2020 05:07 P.M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.**

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1402733991



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 6AFDA92E-2EF3-4351-ACB3-D9945050204C

Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: UMBERTO ELIAS  
PEDRESCHI PIMENTEL  
FECHA: 2020.06.02 15:40:22 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

125355/2020 (0) DE FECHA 06/02/2020

QUE LA SOCIEDAD

PROMOCIONES CIUDAD DEL ESTE, S.A.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 155691531 DESDE EL LUNES, 17 DE FEBRERO DE 2020

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRITOR: ANTONIO REGUEIRO GONZALEZ

SUSCRITOR: CARLOS RAFAEL VARGAS BERRIO

DIRECTOR / TESORERO: EDUARDO JOSE VARGAS BERRIO

DIRECTOR / PRESIDENTE: CARLOS RAFAEL VARGAS BERRIO

DIRECTOR / SECRETARIO: ANTONIO REGUEIRO GONZALEZ

AGENTE RESIDENTE: YANGUEZ & CO

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:

EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD SERA EL PRESIDENTE Y EN SU AUSENCIA EL SECRETARIO EN AUSENCIA DE AMBOS LO SERA EL TESORERO

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 BALBOAS

EL CAPITAL SOCIAL DE LA SOCIEDAD ES DE DIEZ MIL BALBOAS (B/10.000.00) DIVIDIDO EN MIL (1000) ACCIONES COMUNES, NOMINATIVAS CON UN VALOR NOMINAL DE DIEZ BALBOAS (B/10.00) CADA UNA.

ACCIONES: NOMINATIVAS O AL PORTADOR

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , CORREGIMIENTO CIUDAD DE PANAMÁ, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE REGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

**EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MARTES, 02 DE JUNIO DE 2020 A LAS 03:05 P.M..**

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1402606577



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 0E33660E-CC28-480E-950D-0D52C64E1CDB  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

Folio / Finca / Ficha (INMUEBLE) PANAMÁ Código de Ubicación 8716, Folio Real N° 30348744

Fecha de Inscripción 22/12/2020

Propietario PROMOCIONES CIUDAD DEL ESTE ,S.A.

Domicilio LOTE A, SAN ANTONIO, CORREGIMIENTO PACORA, DISTRITO PANAMÁ,  
PROVINCIA PANAMÁ

Uso del

Suelo

Otro Tipo

Descripción

General del

Inmueble

Por Edificio

% de

Proindiviso

Cédula

Catastral

Valor 170000.00

Valor del 170000.00  
TerrenoValor de  
MejorasValor 170000.00  
TraspasoNúmero de 80817-147428  
PlanoFecha de  
ConstrucciónFecha de  
Ocupación

Lote A

Superficie

Superficie Inicial 23 ha 3399 m<sup>2</sup> 87 dm<sup>2</sup> Superficie / Resto Libre 23 ha 3399 m<sup>2</sup> 87 dm<sup>2</sup>Medidas y NORTE: COLINDA CON RESTO LIBRE DE LA FINCA 30201796 (8716) PROPIEDAD  
Colindancias PROMOCIONES ARVEC, S.A. SUR: COLINDA CON CARRETERA HACIA RIO CHICO  
ESTE: COLINDA CO RESTO LIBRE DE LA FINCA 48088 (8716) PROPIEDAD DE LA  
NACION (CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DEL BAYANO) y CON  
GLOBO B que se dividira DE LA FINCA FOLIO REAL 30241430 (8716) OESTE: COLINDA  
CON RESTO LIBRE DE LA FINCA 30201796 (8716) PROPIEDAD DE PROMOCIONES  
ARVEC, S.A.Folios / Fincas / Fichas MadreElementos Activos



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: UMBERTO ELIAS  
PEDRESCHI PIMENTEL  
FECHA: 2020.07.01 10:46:32 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

146084/2020 (0) DE FECHA 01/07/2020

QUE LA SOCIEDAD

PROMOCIONES ARVEC, S.A.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 497932 (S) DESDE EL LUNES, 11 DE JULIO DE 2005

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRITOR: EMMA LINA MARTINEZ

SUSCRITOR: ELBA FERNANDEZ DE GARCIA

DIRECTOR: ALVARO RUIZ DE VELASCO COCA

PRESIDENTE: ALVARO RUIZ DE VELASCO COCA

DIRECTOR: JUAN RUIZ DE VELASCO COCA

DIRECTOR / SECRETARIO: CARLOS RUIZ DE VELASCO COCA

TESORERO: CARLOS RUIZ DE VELASCO COCA

AGENTE RESIDENTE: SUCRE, ARIAS & REYES.

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:

EL PRESIDENTE, A FALTA DE ESTE SERÁ EL SECRETARIO Y A FALTA DE AMBOS EL TESORERO.

- QUE SU CAPITAL ES DE 200,000.00 DÓLARES AMERICANOS

EL CAPITAL SOCIAL ES DE DOSCIENTOS MIL DÓLARES MONEDAS AMERICANAS, DIVIDIDO EN DOSCIENTAS ACCIONES CON UN VALOR DE MIL DÓLARES CADA UNA. LAS ACCIONES SERÁN NOMINATIVAS.

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ

- DETALLE DEL PODER:

SE OTORGA PODER A FAVOR DE SORAYA ALVAREZ SALAS MEDIANTE ESCRITURA PÚBLICA N° 2227 DE 18 DE FEBRERO DE 2020 DE LA NOTARIA PÚBLICA SEGUNDA EL CIRCUITO DE PANAMÁ SIENDO SUS FACULTADES PODER GENERAL

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

**EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MIÉRCOLES, 01 DE JULIO DE 2020 A LAS 08:56 A.M..**

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1402627801



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 42419BC5-DFFD-4533-B623-10D3B53EA639

Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000



## Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: RAFAEL ALEXIS DE  
GRACIA MORALES  
FECHA: 2020.07.01 12:39:56 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

### CERTIFICADO DE PROPIEDAD

#### DATOS DE LA SOLICITUD

ENTRADA 146086/2020 (0) DE FECHA 07/01/2020. //RADEPA

#### DATOS DEL INMUEBLE

(INMUEBLE) PANAMÁ CÓDIGO DE UBICACIÓN 8716, FOLIO REAL Nº 30201796  
CORREGIMIENTO PACORA, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA PANAMÁ UBICADO EN UNA SUPERFICIE INICIAL DE  
71 ha 268 m<sup>2</sup> 51 dm<sup>2</sup> Y CON UNA SUPERFICIE ACTUAL O RESTO LIBRE DE 37 ha 7884 m<sup>2</sup> 61 dm<sup>2</sup> Y UN VALOR  
DEL TERRENO DE CUATROCIENTOS VEINTIDÓS MIL DOSCIENTOS VEINTIUNO BALBOAS CON CUARENTA Y SEIS  
(B/. 422,221.46) NÚMERO DE PLANO: 80817-138530 .FECHA DE ADQUISICION 15 DE DICIEMBRE DE 2016.

#### TITULAR(ES) REGISTRAL(ES)

PROMOCIONES ARVEC,SA TITULAR DE UN DERECHO DE PROPIEDAD

#### GRAVÁMENES Y OTROS DERECHOS REALES VIGENTES

QUE NO CONSTA GRAVAMENES INSCRITOS VIGENTES A LA FECHA  
QUE NO CONSTA MEJORAS INSCRITAS A LA FECHA

#### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

LA PRESENTE CERTIFICACIÓN SE OTORGA EN PANAMÁ EL DÍA MIÉRCOLES, 01 DE JULIO DE  
2020 12:37 P.M., POR EL DEPARTAMENTO DE CERTIFICADOS DEL REGISTRO PÚBLICO DE  
PANAMÁ, PARA LOS EFECTOS LEGALES A QUE HAYA LUGAR.

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE  
LIQUIDACIÓN 1402627803



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página  
o a través del Identificador Electrónico: E677CF74-FDF3-4EFA-B3BE-B97C94C21979  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

Folio / Finca / Ficha (INMUEBLE) PANAMÁ Código de Ubicación 8716, Folio Real Nº 30201796

Fecha de Inscripción 16/12/2016

Propietario PROMOCIONES ARVEC,SA  
omicilio CORREGIMIENTO PACORA, DISTRITO PANAMÁ, PROVINCIA  
PANAMÁ

Uso del Suelo

Otro Tipo

Descripción General del  
Inmueble

Por Edificio

% de Proindiviso

Cédula Catastral

Valor

Valor del Terreno 422221.46

Valor de Mejoras

Valor Traspaso

Número de Plano 80817-138530

Fecha de Construcción

Fecha de Ocupación

Lote

Superficie

Superficie Inicial 71 ha 268 m<sup>2</sup> 51 dm<sup>2</sup> Superficie / Resto Libre 37 ha 7884 m<sup>2</sup> 61 dm<sup>2</sup>

Medidas y Colindancias

Folios / Fincas / Fichas Madre

Folios / Fincas / Fichas Resultantes

Elementos Activos

## ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA CONDUCCIÓN Y DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES DEL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO

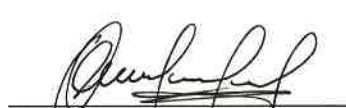
Reunidos, Carlos Vargas Berrio, varón, venezolano, mayor de edad, vecino de esta ciudad, portador de la carnet de residente permanente No. 145968045, en calidad de Representante Legal de la empresa **PROMOCIONES CIUDAD DEL ESTE S.A.** propietaria de la finca n° 30348744, con código de ubicación 8716; Álvaro Ruiz de Velasco Coca, varón, español, mayor de edad, con pasaporte AAJ218104, en calidad de Representante legal de la empresa **PROMOCIONES ARVEC S.A.** propietaria de la finca por Folio Real 30201796 con código de ubicación 8716; y Carlos Martínez Egea, varón, español, mayor de edad, casado, con carnet de residente permanente E-8-153763, en calidad de Representante Legal de la empresa **KLEIDI PACÍFICO S.A.** propietaria de la finca n° 30279547 con código de ubicación 8716; colindantes entre sí, en pleno uso de sus facultades, acuerdan mutuamente y autorizan a la empresa **KLEIDI PACÍFICO S.A.** el uso de las fincas N°30348744 y N°30201796 para la conducción y descargas de las aguas residuales de la planta de tratamiento de aguas residuales del proyecto Hacienda del Pacífico.

Dicha autorización de conducción y descargas de las aguas residuales, tendrá un recorrido total de aproximadamente 423 metros lineales. Divididos de la siguiente manera:

- 166 metros lineales a través de la finca con Folio Real 30201796, propiedad de **PROMOCIONES ARVEC S.A.**
- 257 metros lineales y descarga de las aguas residuales al cuerpo de agua permanente ubicado en la finca N°30348744 propiedad de **PROMOCIONES CIUDAD DEL ESTE S.A.** Las coordenadas UTM de punto de descarga son las siguientes 695625.8155m E, 1004545.8827m N.

Se esclarece en todo momento, el compromiso de **KLEIDI PACÍFICO S.A.** a garantizar la operación y mantenimiento a la planta de tratamiento de aguas residuales que dará servicio al proyecto Hacienda del Pacífico, cumpliendo con los parámetros definidos por el Ministerio de Salud, las distintas instituciones públicas y normas vigentes una vez entre en operación hasta el momento de traspaso gubernamental y/o traspaso al sistema de administración del propio residencial de Hacienda del Pacífico.

En Panamá, perteneciente a día 21 de diciembre de dos mil veinte.



Carlos Vargas Berrio

Carnet R.P.No. 145968045

Representante Legal

**PROMOCIONES CIUDAD DEL ESTE S.A.**

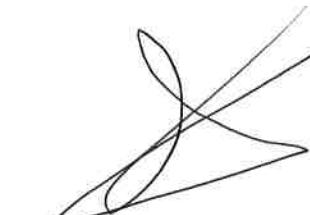


Álvaro Ruiz de Velasco Coca

Psaporte AAJ218104

Representante Legal

**PROMOCIONES ARVEC S.A.**



Carlos Martínez Egea

Carnet R.P.: E-8-153763

Representante Legal

**KLEIDI PACÍFICO S.A.**

REPÚBLICA DE PANAMÁ

CARNE DE RESIDENTE PERMANENTE

Carlos Javier  
Martínez Egea

NOMBRE USUAL:

FECHA DE NACIMIENTO: 22-MAY-1964

LUGAR DE NACIMIENTO: ESPAÑA

NACIONALIDAD: ESPAÑOLA

SEXO: M

EXPEDIDA: 12-OCT-2017

E-8-153763

TIPO DE SANGRE:  
EXPIRA: 12-OCT-2027

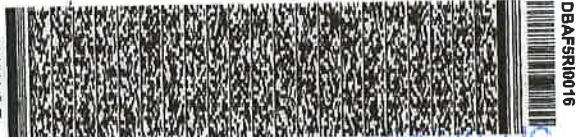


TE TRIBUNAL  
ELECTORAL

  
DIRECTOR NACIONAL DE CEDULACIÓN



E-8-153763



DBAFAFSR10016

Acuerdo, LIC. JULIO CÉSAR DE LEÓN VALLEJOS  
Notario Público Décimo del Circuito de Panamá, con  
Cédula de Identidad Personal No. 8-160-469  
CERTIFICO: Que este documento es copia auténtica  
de su original.

Panamá, 28 DIC 2020

Lic. Julio César de León Vallejos  
Notario Público Décimo





El suscrito, LIC. JULIO CÉSAR DE LEÓN VALLEJOS,  
Notario Público Décimo del Circuito de Panamá, con  
Cédula de Identidad Personal No. 8-160-469  
CERTIFICO: Que este documento es copia auténtica  
de su original.



28 DIC 2020

Panamá,

Lic. Julio César de León Vallejos  
Notario Público Décimo.

12 Página reservada a las autoridades competentes para expedir el pasaporte / Page reserved for the authorities responsible for issuing the passport / Page réservée aux autorités compétentes pour délivrer le passeport

ESP

PAK283919 S

06 06 2024

ESPAÑA



PASAPORTE

PASSPORT

REINO DE ESPAÑA



Tipo/Type/Type

Código/Code/Code

PASAPORTE N°/PASSPORT N°/PASSEPORT N°

PAK283919

P

ESP

(1) Apellidos/Surname/Nom

RUIZ DE VELASCO  
COCA

(2) Nombre/Given Name/Priénom

ALVARO

(3) Nacionalidad/Nationality/Nationalité

ESPAÑOLA

(4) Fecha de nacimiento/Date of birth/Date de naissance

20 10 1960

(11) Id. No.

A0068855300

(5) Sexo/Sex/Sexe

M

(6) Lugar de nacimiento/Place of birth/Lieu de naissance

MADRID (MADRID)

(7) Fecha de expedición/Date of issue/Date de délivrance

07 10 2019

(8) Fecha de caducidad/Date of expiry/Date d'expiration

06 06 2024

(9) Autoridad/Authority/Autorité

DGP - 00PAAAAP2

883648

P<ESPRUIZ<DE<VELASCO<COCA<<ALVARO<<<<<<<<

PAK2839191ESP6010209M2406064A0068855300<<<74

**VALORACION AMBIENTAL SEGÚN CRI (BUROZ 1990), PARA IMPACTOS AMBIENTALES EN ETAPA DE CONSTRUCCION Y  
OPERACIÓN DEL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO, PROMOVIDO POR KLEIDI PACIFICO, S.A.**

IMPACTO IDENTIFICADO	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	RIESGO	ETAPA DE PROYECTO	V.I.A.
Generación de desechos sólidos y líquidos	2 BAJA	2 LOCAL	- 5 AÑOS LARGA	-5 AÑOS REVERSIBLE	3 MEDIO	CONSTRUCCIÓN / OPERACIÓN	0.9
Generación de ruido	2 BAJA	3 PUNTUAL	-2 AÑOS CORTA	-5 AÑOS REVERSIBLE	1 BAJO	CONSTRUCCION	-0.1
Emissions de gases y partículas	1 BAJA	3 PUNTUAL	-2 AÑOS CORTA	-5 AÑOS REVERSIBLE	2 BAJO	CONSTRUCCION	0.6
Contaminación por sustancias químicas	2 BAJA	2 PUNTUAL	-2 AÑOS CORTA	-5 AÑOS REVERSIBLE	1 BAJO	CONSTRUCCION	0.2
Erosión y Generación de sedimentos	2 BAJA	3 PUNTUAL	-2 AÑOS CORTA	-5 AÑOS REVERSIBLE	3 BAJO	CONSTRUCCION	0.8
Perdida de cobertura vegetal	1 BAJA	3 PUNTUAL	-2 AÑOS CORTA	-5 AÑOS REVERSIBLE	3 BAJO	CONSTRUCCION	0.3
Pérdida de Hábitat	1 BAJA	3 PUNTUAL	-2 AÑOS CORTA	-5 AÑOS REVERSIBLE	3 BAJO	CONSTRUCCION	0.3
Compactación de suelo	1 BAJA	2 PUNTUAL	-2 AÑOS CORTA	-5 AÑOS REVERSIBLE	1 BAJO	CONSTRUCCION	-0.1
Aumento de demanda de consumo de agua	2 BAJO	3 PUNTUAL	-2 AÑOS CORTA	-5 AÑOS REVERSIBLE	3 BAJO	OPERACIÓN	0.6
Afectación del tránsito del área	2 BAJA	3 PUNTUAL	-2 AÑOS CORTA	-5 AÑOS REVERSIBLE	1 BAJO	CONSTRUCCION	0.4
Contaminación de aguas Subterráneas	1 BAJA	2 PUNTUAL	-2 AÑOS CORTA	-5 AÑOS REVERSIBLE	2 BAJO	OPERACIÓN	0.6
Generación de malos olores	2 BAJA	3 PUNTUAL	-2 AÑOS CORTA	-5 AÑOS REVERSIBLE	2 BAJO	CONSTRUCCION / OPERACION	0.4

Los indicadores del impacto que utiliza el método son:

- Intensidad (I): Cuantificación de la fuerza, peso o rigor con que se manifiesta el proceso o impacto puesto en marcha.
  - Extensión (E): Influencia espacial o superficie afectada por la acción antrópica. Es decir, medida del ámbito espacial o superficie donde ocurre la afectación.
  - Duración (D): Lapso o tiempo que dura la perturbación. Período durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto o número de años que dura la acción que genera el impacto.
  - Reversibilidad (Rv): La posibilidad o dificultad para retornar a la situación actual.
  - Riesgo (Ri): Probabilidad de que el efecto ocurra.
- La escala de valores para todos los indicadores estará comprendida entre 1 y 10.
- Valor de impacto ambiental (VIA): Este método considera que el VIA es generado por una acción y es producto de las siguientes variables que se muestran en el siguiente cuadro:

VALOR	INTENSIDAD	EXTENSION	DURACION	REVERSIBILIDAD	RIESGO
6-10	Alta	Generalizada > 75 %	Larga (>5años)	Irreversible (baja capacidad o irrecuperable)	Alto (>50 %)
3-5	Media	Local o extensiva 10 % - 75 %	Media (2>5 años)	Medianamente reversible de 11 a 20 años, largo plazo	Medio (10 a 50 %)
1-2	Baja	Puntual < 10 %	Corta (<2 años)	Reversible (a corto plazo <de 10 años)	Bajo (<10%)

Fuente: BUROZ (1998)

Se concluye que la valoración de impactos dependerá de la etapa en la cual se presenten los impactos y las mitigaciones que apliquen. De la tabla de valoración, la mayoría de los impactos identificados son de intensidad Baja, generalmente de extensión Puntual, de corta duración, todos son reversibles en corto plazo y de bajo riesgo.

Para el cálculo del VIA se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{VIA} = I \times W_i + E \times W_e + D \times W_d + R_v \times W_{Rv} + R_i \times W_{Ri}$$

Donde:

I-Intensidad;  
E-Extensión;  
D-Duración;  
Rv-Reversibilidad;  
Ri-Riesgo;

Wi=0,3; We=0,2; Wd=0,1; WRv=0,2; WRi=0,2 - Pesos con que se ponderan los indicadores del VIA.

El VIA permite establecer las categorías de impactos. NUESTRO VIA GENERAL ES DE VIA = 4.9

Cuadro: Impactos y Medidas de Mitigación

Impacto identificado	Medida de mitigación	Seguimiento y Responsable de la Ejecución	Vigilancia	Cronograma de cumplimiento
Generación de desechos sólidos y líquidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señalar correctamente los sitios de disposición temporal de desechos (debidamente clasificados según el tipo de desecho) dentro de la obra.</li> <li>• Colocar dispositivos para la recolección, disposición temporal y posterior conducción al vertedero municipal o sitio seleccionado como punto de acopio o vertedero</li> <li>• El desmonte de capa vegetal se deberá realizar en los sitios previamente demarcados como áreas de trabajos</li> <li>• Instalar letrinas portátiles para uso de personal de campo.</li> <li>• Contar con sitio de disposición temporal de desechos vegetales durante el arranque de la obra</li> <li>• Contar con sitio de disposición temporal o permanente del material producto de excavaciones y movimientos de tierra en caso de no ser reutilizado para la adecuación del terreno.</li> <li>• Capacitaciones en temas de gestión de residuos</li> <li>• Implementar actividades de reciclajes dentro de la obra</li> <li>• Contar con el aval de autorización de conexión de las descargas de aguas residuales de la 2da</li> </ul>	<p>El promotor y el ejecutor a través de su ingeniero residente y capataz, aplicaran las medidas de mitigación propuesta, cuya gestión será incluida por el auditor ambiental en los seguimientos e impulsará la capacitación ambiental a los colaboradores para que apliquen las medidas señaladas.</p>	<p>El Promotor, el ejecutor, el Ministerio de Ambiente, MOP, Juntas Comunales, MINSA y el Municipio, aplicarán periódicamente mediante inspecciones técnicas un plan de seguimiento a la aplicación de las medidas de protección ambiental</p>	<p>Mientras dure la ejecución de la obra.</p> <p>Verificaciones continuas de recolección de desechos y sitios de disposiciones temporales de desechos generados en la obra</p> <p>Durante la operación, se deberá coordinar con autoridades de aseo y/o municipales la recolección de desechos</p> <p>Las capacitaciones de deberán dictar semanalmente en temas de seguridad, salud y ambiente.</p>

Impacto identificado	Medida de mitigación	Seguimiento y Responsable de la Ejecución	Vigilancia	Cronograma de cumplimiento
	etapa de desarrollo de la obra.			
Generación de ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas.</li> <li>Evitar el uso innecesario de equipos a motor y el uso de bocinas.</li> <li>Facilitar equipo de protección auditiva en caso de ser necesaria al personal que laborara en el sitio</li> <li>Realizar monitoreos de control de ruido ambiental y ocupacional en la obra</li> <li>Preferiblemente cumplir con horarios diurnos de trabajo</li> <li>Cumplir con la rotación de personal según actividades consideradas de mayor afectación por ruido.</li> <li>Capacitar a los colaboradores sobre la importancia de la protección auditiva y las formas de uso.</li> <li>Las actividades que operen en los futuros locales comerciales serán principalmente de necesidad de los pobladores, fiscalizando que las mismas no afecten por ruidos a los residentes.</li> </ul>	El promotor y el ejecutor a través de su ingeniero residente y capataz, aplicara las medidas y el auditor ambiental a través de su equipo de trabajo aplicará seguimientos a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimientos a los equipos de trabajo.	Promotor, contratista, Ministerio de Ambiente, MINSA y MITRADEL	<p>Realizar semestralmente monitoreos de ruido ambiental en al menos 2 puntos de influencia directa del proyecto.</p> <p>Las capacitaciones en temas de protección auditiva deberán ser dictadas de forma continua</p>
Emisiones de gases y partículas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas, para lo cual el ejecutor deberá presentar evidencias de los reportes de mantenimientos realizados a los diferentes equipos según estipule el fabricante.</li> </ul>	El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará monitoreos permanentes a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimientos a los equipos de trabajo y se cumplan con las estipulaciones dictadas de las medidas implantadas	El promotor, contratista, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud, MITRADEL	

Impacto identificado	Medida de mitigación	Seguimiento y Responsable de la Ejecución	Vigilancia	Cronograma de cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regar diariamente los sitios de trabajo en estación seca y caminos de acceso</li> <li>• Evitar la acumulación de materiales y desechos en los alrededores de la obra</li> <li>• Establecer jornadas de limpiezas</li> <li>• Evitar el uso innecesario de equipos a motor</li> <li>• Colocar lonas a los camiones que transporten materiales finos hacia y desde el proyecto</li> <li>• Proporcionar equipo de protección personal a los colaboradores expuestos de manera continua a emisiones o partículas.</li> <li>• De ser necesario, cubrir con lonas los tumultos de insumos de material fino esparcido fácilmente por la acción del viento.</li> </ul>			
Contaminación por sustancias químicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El manejo de hidrocarburos en el área de proyecto será realizado por personal calificado.</li> <li>• En caso de contar con sitio de almacenamiento temporal de hidrocarburos, el mismo deberá cumplir con las regulaciones en tema de seguridad, tales como señalizaciones correspondientes, medidas de contención, alejados de actividades que involucren posible ignición, entre otros.</li> <li>• Contar con programas de mantenimientos</li> </ul>	<p>El promotor a través de su auditor ambiental y equipo de trabajo aplicará seguimientos a estas tareas, e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que realicen los mantenimiento de los equipos de trabajo.</p>	<p>El Promotor el ejecutor, el Ministerio de Ambiente y MINSA aplicarán medidas de protección ambiental mediante la vigilancia y control</p>	<p>Verificar de forma continua todas aquellas actividades que pudiesen generar desechos químicos.</p> <p>Verificar el uso constante de MSDS en el proyecto, el cual deberá estar de forma permanente en sitios de almacenamiento</p>

Impacto identificado	Medida de mitigación	Seguimiento y Responsable de la Ejecución	Vigilancia	Cronograma de cumplimiento
	<p>mecánicos de los equipos operados en la obra evitando posibles liqueos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda sustancia química a ser empleada en la obra, deberá ser correctamente almacenada, manipulada y desechada, siguiendo los lineamientos contenidos en su MSDS, el cual deberá permanecer cercano a cada sustancia.</li> <li>• Colocar dispositivos de recolección de desechos contaminados (trapos y pads utilizados para absorción de aceites, grasas y lubricantes) debidamente rotulados y en sitio visible. Estos desechos deberán ser correctamente dispuestos por una empresa encargada de dicha actividad.</li> <li>• Contar con paños absorbentes en todos los frentes de trabajos donde se operen maquinarias.</li> <li>• En el caso de suministro de combustible, el operador y ayudante del camión de distribución y abastecimiento de combustible deberá contar con capacitaciones en cuanto al manejo de desechos sólidos contaminados y contar con material absorbente para evitar el contacto del líquido con suelos descubiertos donde realice la actividad (arena, aserrín, pads, etc).</li> </ul>			

Impacto identificado	Medida de mitigación	Seguimiento y Responsable de la Ejecución	Vigilancia	Cronograma de cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el caso de que se presenten eventualidades en las que se requiera brindar mantenimiento a los equipos y maquinarias en el sitio del proyecto, se deberá acondicionar el área, previniendo el contacto directo de sustancias con suelos descubiertos.</li> </ul>			
Erosión y Generación de sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el perfilado y compactación de suelos a medida que se ejecuten los movimientos de tierra para evitar arrastre de sedimentos y material</li> <li>Evitar acumulación de materiales de construcción en sitios propensos a escoramiento por efecto de lluvias</li> <li>Contar con mano de obra encargada de la limpieza por programaciones de aceras y calles afectadas por escoramiento de materiales</li> <li>Las tareas de descapote vegetal deberán ser previamente coordinadas, garantizando la mínima afectación por erosión y sedimentos</li> <li>Garantizar el correcto desalojo de las aguas pluviales</li> <li>Garantizar la limpieza de cunetas viales en frentes de trabajos, previo a la ocupación habitacional.</li> </ul>	El promotor y el ejecutor a través de su ingeniero residente y capataz, aplicara la medida y con su auditor ambiental aplicará seguimientos e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que impliquen las medidas señaladas	El promotor, el contratista, el Ministerio de Ambiente, el MOP, la ATTT, MINSA, etc	Verificación continua durante la etapa de construcción.  Verificaciones semanales de obras de controles de erosiones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previa a los trabajos de tala o descapote del terreno, el promotor deberá contar con el permiso de</li> </ul>	El promotor y el ejecutor a través de su ingeniero residente y capataz, aplicara la medida y con su auditor ambiental	El promotor, el contratista, el Ministerio de Ambiente.	Posterior a la aprobación del Estudio, contar con permiso de indemnización

Impacto identificado	Medida de mitigación	Seguimiento y Responsable de la Ejecución	Vigilancia	Cronograma de cumplimiento
Perdida de cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• indemnización ecológica</li> <li>• Las tareas de tala y descapote deberán realizarse por personal con conocimiento en el tema.</li> <li>• Los desechos generados de la actividad de descapote deberán ser depositados en sitio aprobado por las autoridades locales o previamente notificado y autorizado para su disposición.</li> <li>• Los desechos producto del descapote podrán ser reutilizados siempre que no resulten en perjuicio de los colaboradores (especies leñosas venenosa, etc.)</li> <li>• En la medida de lo posible, procurar la reubicación de especies vegetales en las zonas designadas como áreas verdes del proyecto.</li> </ul>	aplicará seguimientos e impulsará la capacitación ambiental a los obreros para que apliquen las medidas señaladas		ecológica y coordinar el primer mes los trabajos de descapote.
Pérdida de Hábitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previo a los trabajos de tala y descapote vegetal, se deberá cumplir con la ejecución de un plan de rescate y reubicación de fauna silvestre, el cual implique salvaguardar las vidas de los especímenes afectados directamente por la obra y deberá ser realizado por especialistas en el tema. Dichas actividades deberán ser notificadas o coordinadas con la Dirección Regional del Ambiente de Panamá Este.</li> <li>• Capacitar al personal de la obra respecto a las medidas y reacciones al momento de hallazgos</li> </ul>	El promotor y el ejecutor a través de su ingeniero residente y capataz, aplicara la medida y con su auditor ambiental coordinarán con especialistas de rescate para procurar se apliquen las medidas de protección y salvaguarda de las especies de fauna reportadas.	El promotor, el contratista, el Ministerio de Ambiente a través de la Dirección de Biodiversidad y Áreas Protegidas	Ejecución del Plan de rescate y Reubicación de fauna silvestre durante los trabajos de tala, descapote, movimiento de tierra.

Impacto identificado	Medida de mitigación	Seguimiento y Responsable de la Ejecución	Vigilancia	Cronograma de cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>de especies en los frentes de trabajos.</li> <li>Instalar letreros informativos y prohibitivos que indique que no es permitida la caza o manipulación de animales silvestres</li> </ul>			
Compactación de suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Delimitar las áreas de desarrollo</li> <li>Una vez determinadas las áreas de construcción, se deberán aplicar medidas para escarificar la capa superficial del suelo permitiendo la regeneración natural de comunidades vegetales, pero a la vez sin provocar procesos erosivos</li> <li>Evitar el paso de vehículos y equipos pesados en sitios donde no se prevén trabajos constructivos.</li> </ul>	Promotor, contratista a través de las recomendaciones emitidas por su especialista ambiental	Promotor, contratista, Ministerio de Ambiente, Municipio.	Verificación continua de las actividades desarrolladas.
Aumento de demanda de consumo de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con aval del IDAAN en cuanto a la capacidad de abastecimiento del vital líquido</li> <li>Contar con el Aval del Ministerio de Salud para la puesta en operación de pozos para al abastecimiento de agua potable.</li> <li>Durante la construcción se emplearán medidas de controles para prevenir el mal gasto del agua</li> <li>Las actividades recreativas y áreas verdes a proponer en el complejo habitacional deberán garantizar el control de suministro de agua y prevenir fugas de sus sistemas.</li> </ul>	Promotor, contratista, administrador del complejo (en operación), ambientalista, organizaciones conexas	Ministerio de Ambiente, IDAAN, MINSA, Comités organizados del área, promotor, etc	<p>Verificaciones mensuales de la capacidad del pozo de abastecimiento mientras dure la etapa de construcción y suministro de primeras residencias ocupadas.</p> <p>Garantizar coordinaciones con entidades gubernamentales</p>

Impacto identificado	Medida de mitigación	Seguimiento y Responsable de la Ejecución	Vigilancia	Cronograma de cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar medidas de protección de sitios de recargas acuíferas que sean identificadas, con la finalidad de garantizar el vital líquido de manera continua</li> </ul>			
Afectación del tránsito del área	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cualquier actividad que impida el tráfico regular del sitio de manera continua, deberá ser notificada a las autoridades locales de manera que permita alertar a los residentes del área.</li> <li>Colocar señalizaciones informativas y de advertencia sobre el paso regular de equipo pesado en el sitio.</li> </ul>	Promotor, contratista, administrador del complejo	ATT, MOP, Promotor.	Verificación e instalaciones de señalizaciones viales en la obra y alrededores durante el inicio y mensualmente mientras dure la ejecución de la obra
Contaminación de aguas Subterráneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar en lo posible, el realizar excavaciones profundas para la confección de tinas de lavado de tulas de concreto en los sitios identificados como zona de reservorios.</li> <li>Evitar la disposición directa de sustancias químicas sobre el suelo descubierto y posterior absorción y posible afectación a cuerpos subterráneos.</li> <li>Evitar los entierros de materia vegetal o cualquier desecho a ser generado en la obra</li> <li>Evitar la quema de desechos dentro del área del proyecto y sobre suelos descubiertos.</li> <li>Garantizar el cumplimiento del mantenimiento de las letrinas portátiles o servicios provisionales que sean habilitados</li> </ul>	El promotor y el ejecutor a través de su ingeniero residente y capataz, aplicara la medida y con su auditor ambiental coordinarán con especialistas de rescate para procurar se apliquen las medidas de protección y salvaguarda de las especies de fauna reportadas.	Promotor, Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud, IDAAN, Municipio.	Verificaciones continuas de las actividades constructivas de la obra

Impacto identificado	Medida de mitigación	Seguimiento y Responsable de la Ejecución	Vigilancia	Cronograma de cumplimiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>para los colaboradores durante la construcción.</li> <li>En caso de la construcción de fosas sépticas temporales para la habilitación de sanitarios provisionales para uso de los colaboradores, es preferible el uso de fosas compactas y prefabricadas, las cuales garanticen el mínimo contacto de aguas negras con el suelo descubierto.</li> </ul>			
Generación de malos olores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con programa de limpiezas dentro y en los alrededores de la obra</li> <li>Cumplir con programas de fumigaciones contra alimaña</li> <li>Cumplir con la recolección periódica de desechos a ser generados en la obra, principalmente los de tipo orgánicos</li> <li>Cumplir con los mantenimientos de las letrinas portátiles</li> <li>Verificar la capacidad de recepción de aguas residuales en la PTAR a ser construida en la Primera Etapa del proyecto</li> </ul>	Promotor, ejecutor se encargarán de ejecutar las actividades bajo la fiscalización y recomendación del auditor ambiental.	Ministerio de Ambiente, Ministerio de Salud, Municipios, etc.	<p>Diariamente se deberán recoger desechos sólidos generados en la obra.</p> <p>Garantizar la recolección de desechos durante la etapa de operación y construcción de la obra</p>

Cuadro 1: Medidas de Mitigación, Monitoreo, ente responsable y cronograma de ejecución

Actividad o efecto	Medida específica	Ente responsable	Monitoreo de la implementación	Cronograma de Ejecución			
				I Semestre 2021	II Semestre 2021	I Semestre 2022	Inversión (Balboas) y aplicación
Previo Inicio de Obras	Instruir a los trabajadores sobre el contenido del ESIA y buenas prácticas ambientales y de seguridad (Semestral)	Promotor	Semestralmente por la promotora / contratista				900.00 según ingreso de personal
Adecuación del terreno	Mantener en buen estado el equipo pesado utilizado en las actividades de movimiento de tierra y adecuación	Promotor / Contratista	Semanalmente por la contratista				Costo transferible a los contratistas
	Mantener en buen estado las herramientas eléctricas y manuales	Promotor / Contratista	Presentar registros de evidencia				1,500.00 según uso
	Cumplir con medida de compensación a través de la aplicación de un plan de revegetación debidamente aprobado por el Ministerio de Ambiente	Promotor / Contratista	Presentar Plan de reforestación / arborización				1,500.00 una sola vez
	Solicitar permiso de indemnización ecológica ante la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente correspondiente	Promotor / Contratista	Previo al inicio de la construcción				Definido por el Ministerio

Actividad o efecto	Medida específica	Ente responsable	Monitoreo de la implementación	Cronograma de Ejecución		
				I Semestre 2021	II Semestre 2021	I Semestre 2022 (Bulbos) y aplicación
Entrega del equipo de seguridad los trabajadores		Promotor / Contratista	Trimestralmente según cumplimientos internos de la obra			1,500.00 bimestral
Destinar tanques de recolección de basura (para desechos comunes y para desechos de la construcción)		Promotor / Contratista	Semanalmente por regente de la obra			500.00 una sola vez
Tramitar Diseño, aprobación y construcción de soluciones de desalojos de aguas de drenajes pluviales existentes en el sitio, de acuerdo a exigencias del MOP	Promotor	Promotor / Contratista	Una vez, previo inicio de la obra			50,000.00 una sola vez
Colocación y mantenimiento de señalización sobre prevención de riesgos ambientales y de seguridad	Promotor / Contratista	Promotor / Contratista	Semanalmente mantenimiento de señalizaciones			4,500.00 trimestral
Mantener el orden y la limpieza en los sitios de trabajo	Promotor / Contratista	Promotor / Contratista	Diariamente según requerimiento de la obra			500.00 mensual
Acogerse a los horarios establecidos por el Municipio	Promotor / Contratista	Promotor / Contratista	Permanente			0

Actividad o efecto	Medida específica	Ente responsable	Monitoreo de la implementación	Cronograma de Ejecución			
				I Semestre 2021	II Semestre 2021	I Semestre 2022	Inversión (Bdbs) y aplicación
Brindar las instalaciones básicas para los trabajadores (agua, vestidores y áreas de tomar los alimentos)	Promotor / Contratista	Diariamente según requerimientos de la obra					2,500.00 semestral
Mantener la seguridad física e industrial en la obra (protección contra caída, seguridad eléctrica, etc.)	Promotor / Contratista	Diariamente según requerimiento de la obra					1,000.00 Mensual
Instalación de mallas o trampas de control de erosión en sitios con pendientes marcadas y estabilización de taludes	Promotor / Contratista	Previo inicio de actividades de control de erosión					3,000.00 mensual según aplicación
Realizar la limpieza continua de las aceras, calles y canales pluviales afectados por la actividad constructiva por arrastre de material	Promotor / Contratista	Diariamente					1,500.00 mensual según aplicación

Actividad o efecto	Medida específica	Ente responsable	Monitoreo de la implementación	Cronograma de Ejecución			
				I Semestre 2021	II Semestre 2021	I Semestre 2022	Inversión (Bulbocas) y aplicación
Construcción de residencias, locales comerciales, sistema vial y áreas verdes	Destinar sitio para disposición temporal de desechos sólidos dentro del área del proyecto. Recoger periódicamente y disponer en vertedero o sitio aprobado por autoridad más cercano.	Promotor / Contratista	Diariamente según requerimiento de la obra				800.00 mensuales
	Evitar la acumulación de materiales y desperdicios en las colindancias próximas a drenajes pluviales existentes en alrededores del proyecto	Promotor / Contratista	Diariamente según requerimiento de la obra				500.00
Prohibir la quema de desperdicios en las inmediaciones de los terrenos del proyecto	Promotor / Contratista	Diariamente según requerimiento de la obra					0.00
Contar con programaciones de fumigaciones y limpieza de los diferentes frentes de trabajos del proyecto.	Promotor / Contratista	Diariamente según requerimiento de la obra					750.00 anuales
Evitar la acumulación de desperdicios, los cuales puedan acarrear proliferación de vectores y/o alimañas	Promotor / Contratista	Diariamente según requerimiento de la obra					550.00

Actividad o efecto	Medida específica	Ente responsable	Monitoreo de la implementación	Cronograma de Ejecución		
				I Semestre 2021	II Semestre 2021	I Semestre 2022 (Bulbos) y aplicación
Contar con la participación de un banderillero encargado del control y señalización vial y guía de tránsito durante los trabajos de movilizaciones de equipos en la obra	Promotor / Contratista		Diariamente según requerimiento de la obra			700.00
Contar con el plan de Seguridad y Salud Ocupacional previo inicio de Obra, debidamente sellado por el MITRADEL	Promotor / Contratista		Diariamente según requerimiento de la obra			3.500.00 una sola vez
Se deberá realizar el alquiler de letrinas portátiles o la construcción de instalaciones temporales para uso de los colaboradores en la obra	Promotor / Contratista		Bisemanalmente según requerimiento de la obra			3.000.00 trimestrales
Los camiones y vehículos que se encarguen de transportar material producto de las excavaciones, deberán contar con lonas o mallas para prevenir la dispersión de la carga durante su movilización.	Promotor / Contratista		Diariamente según requerimiento de la obra			2.800.00 una sola vez

Actividad o efecto	Medida específica	Ente responsable	Monitoreo de la implementación	Cronograma de Ejecución			
				I Semestre 2021	II Semestre 2021	I Semestre 2022	Inversión (Balbosas) y aplicación
Destinar áreas adecuadas de disposición de desechos comunes	Promotor		Diariamente según requerimiento de la obra				20,000.00 una sola vez
Contar con programaciones de fumigaciones y mantenimiento de áreas verdes y redes de alcantarillados / canales con los que contará el proyecto.	Promotor		Trimestralmente según requerimiento de la obra				500.00 mensual
Contar con permisos de ocupación de las residencias y locales comerciales	Promotor		Al finalizar cada etapa de desarrollo				500.00 según aplique
<b>COSTO TOTAL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>							<b>102,500.00</b>

DIDED-D- 753- 20

Panamá, 24 de diciembre de 2020.

Licenciado  
**CARLOS MARTÍNEZ EGEA**  
Representante Legal de KLEIDI PACIFICO, S.A.  
En Su Despacho

**Estimado Licdo. Martínez:**

En esta ocasión es para darle respuesta a su nota s/n de 21 de diciembre de 2020, en la que solicita formalmente se les corrobore que el Estudio Hidrológico aprobado para el entubamiento y realineamiento a realizarse en el proyecto Hacienda Santa Teresa de la empresa VERZASCA IMPORT, S.A., corresponde a la Zanja Pluvial N°1 se mantiene aguas arriba dentro de su globo de terreno correspondiente a la Finca N° 30279547 de su propiedad, como constancia de lo solicitado se adjunta el Estudio Hidrológico, Planos y nota aprobada para VERZASCA IMPORT, S.A.

Hemos revisado la documentación presentada a la que le informamos lo siguiente:

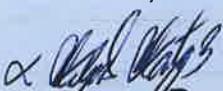
La información suministrada corresponde a lo que reposa en nuestros archivos.

La documentación presentada, guarda relación a la revisión y aprobación del Proyecto Hacienda Santa Teresa, Propiedad de VERZASCA IMPORT, S.A., con número de registro REG: 2579-17.

La revisión del proyecto antes señalado, consiste en el Estudio Hidrológico e Hidráulico para el Entubamiento, Canalización y Realineamiento de las Zanjas Pluviales N°1 y N° 2, para la Demarcación del nivel de terracería seguro.

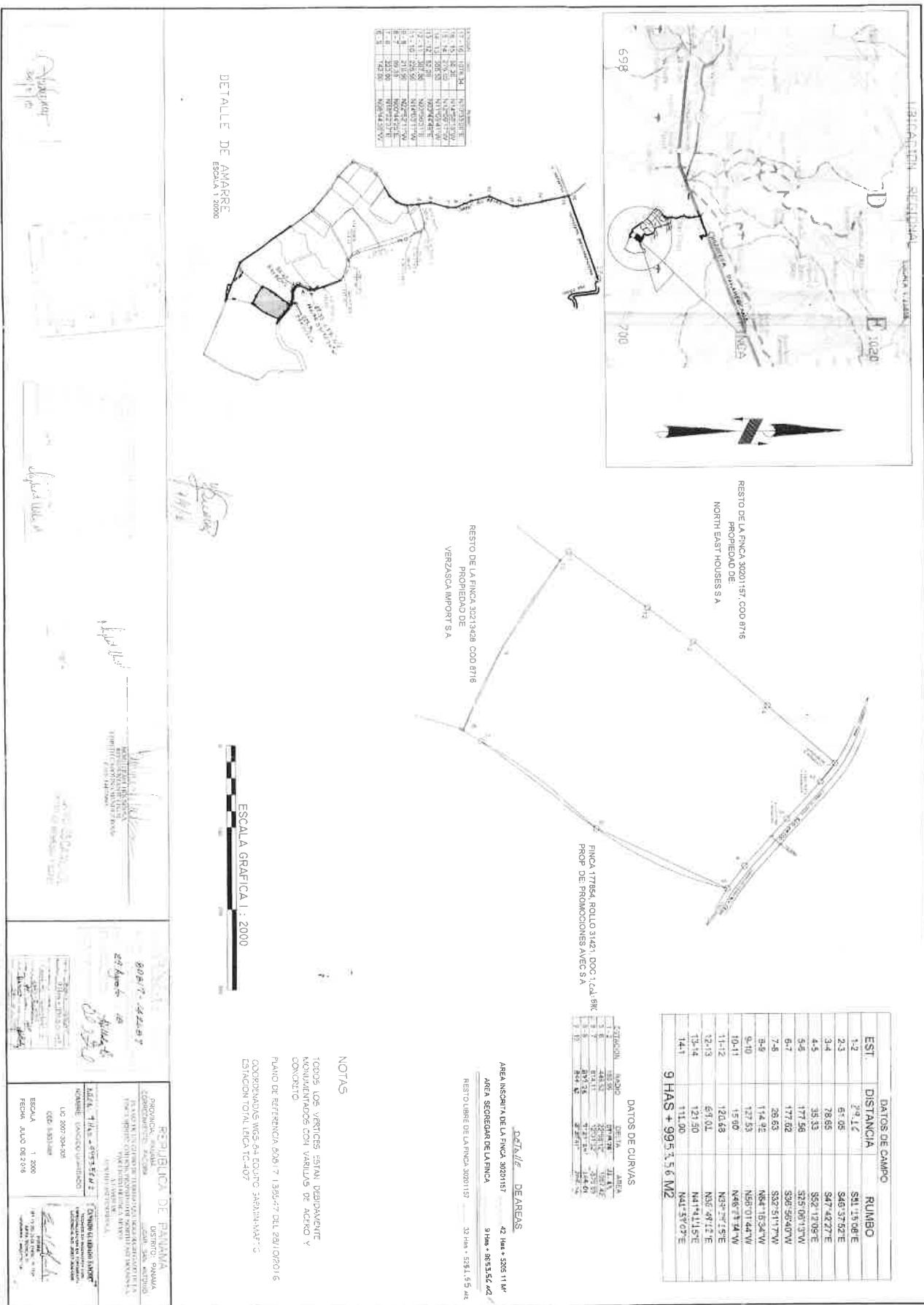
En cuanto a su solicitud y en función a la documentación presentada, le indicamos que las características aguas arriba de la Zanja N°1 aprobada, por condiciones naturales no pueden variar, por ende es considera como zanja o depresión natural.

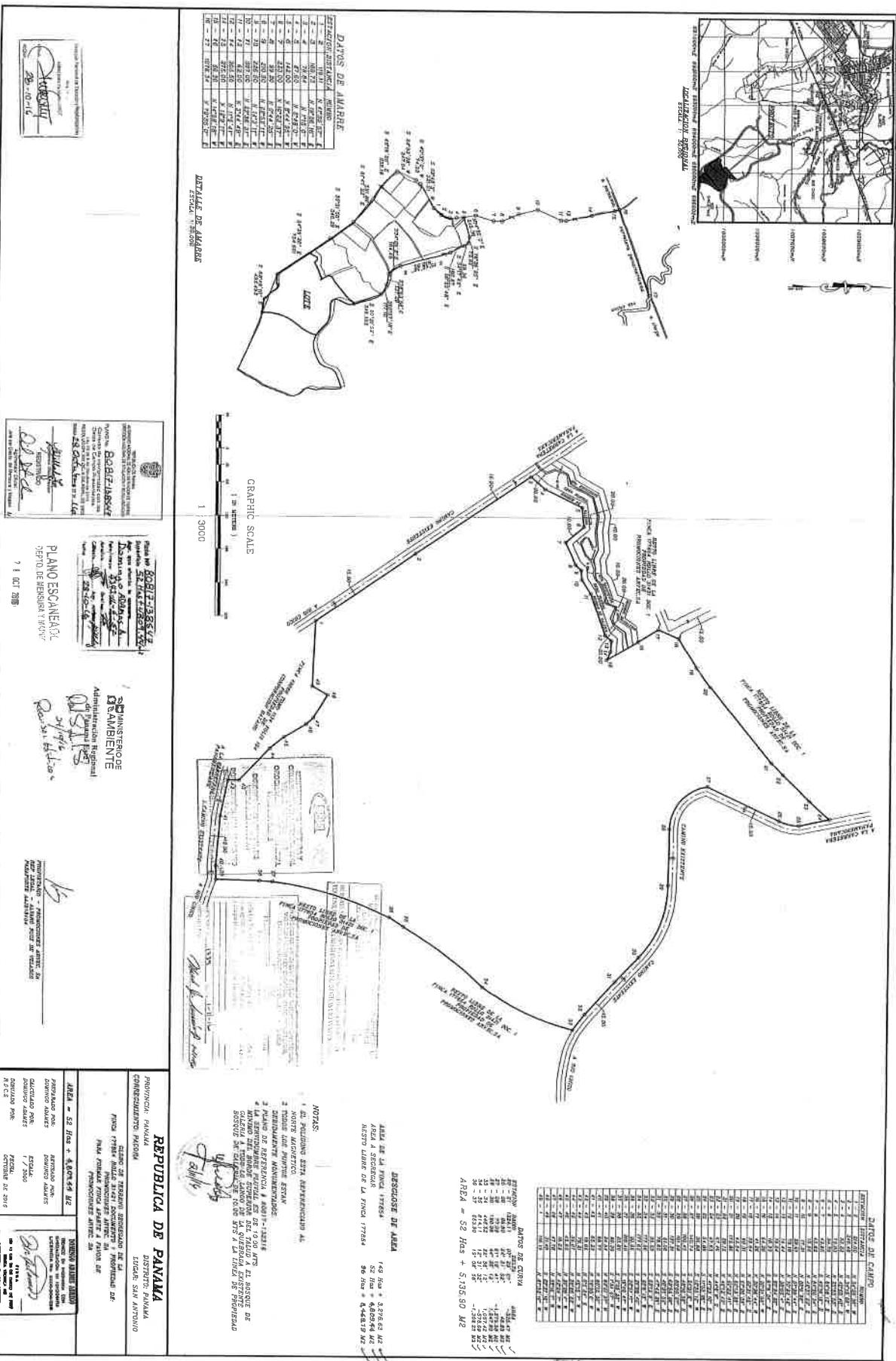
Atentamente,

  
**Ing. Dámaso Domínguez**  
Director Nacional

  
/MM/Yaribel



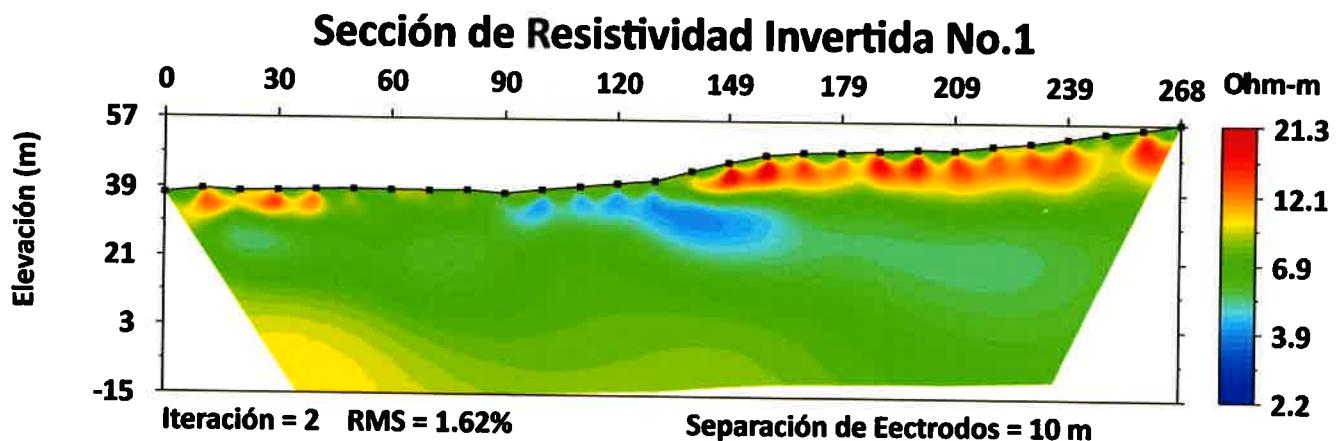






**Geowaterconsult, S.A.**

**INFORME DE ESTUDIO HIDRO-GEOFÍSICO**  
**A SOLICITUD DE HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, PROMOVIDO POR**  
**KLEIDI PACÍFICO, S.A.**  
**CARACTERIZACIÓN HIDRO-GEOFÍSICA DEL CAJÓN PLUVIAL NATURAL DENTRO**  
**DEL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II**



Elaborado por

M.Sc. Pedro Salinas S.

**MÁSTER EN CIENCIAS HÍDRICAS**

DICIEMBRE 2020

## 1.1 INTRODUCCIÓN

El estudio Hidro-Geofísico presenta los resultados obtenidos en las inmediaciones del proyecto denominado "Hacienda del Pacifico Fase II", el cual se localiza en Corregimiento de Las Garzas, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá. Este proyecto contempla la construcción de un área para el establecimiento de un área comercial, así como también la construcción de viviendas unifamiliares de dos y tres recamaras, en donde se propone conservar y evitar impactar negativamente el ambiente.

En el estudio se determinó las características Hidro-Geofísica del canal pluvial natural de escorrentía, correspondiente a una escorrentía subsuperficial, en donde el agua de la precipitación sale por la zona de contacto de la arcilla-arenisca tobácea, debido en gran parte de la meteorización por las raíces de las plantas, gran parte de esta agua es retenida en bolsones de agua en la arcilla ya que no puede filtrarse al manto acuífero (agua subterránea) debido a las capas impermeables como la arcilla, pero que descarga como flujo intermitente en red de drenajes productos de intensas lluvias y del sistema de erosión pluvial de lóbulos que se observa en las laderas de este canal producto de un proceso de inestabilidad y lavado del suelo (meteorización), en donde este flujo intermitente deja de fluir en época seca.

En el estudio se contempló utilizar una técnica geofísica muy utilizada en la hidrogeología para explorar y delimitar espacialmente un acuífero, la técnica geofísica a la cual nos referimos es las tomografías eléctricas la cual nos permite determinar las características hidrogeológicas del cajón pluvial natural existente en los terrenos del proyecto, la geología y la geomorfología del lugar nos permitieron confirmar los resultados geofísicos. Los resultados obtenidos se utilizaron para definir las características hidrogeológicas del cajón pluvial natural producto de la erosión de muchos años, transformándose en una red de drenajes intermitente del lugar.

## 1.2 OBJETIVO

El objetivo del estudio consistió en evaluar las condiciones Hidro-Geofísicas del cajón pluvial natural de la red de drenaje de presente en el proyecto.

## 1.3 UBICACIÓN Y EXTENSIÓN

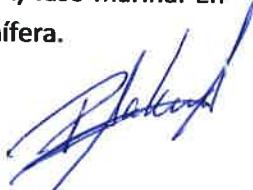
El proyecto **Hacienda del Pacifico Fase II**, se encuentra localizado en Corregimiento de Las Garzas, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, a unos 15 Km del núcleo urbano 24 de Diciembre por la Carretera Nacional a mano derecha frente de la entrada a Paso Blanco, unos 2 km por camino rural asfaltado.

## 2. ACTIVIDADES DE CAMPO DESARROLLADAS

### 2.1 GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

#### 2.1.1 GENERALIDADES

En el área de influencia afloran rocas sedimentarias de la formación Panamá (TO-PA) fase marina. En general, está constituida por arenisca tobácea, lutita tobácea, caliza albacea y foraminífera.



En el sitio de polémica de la naciente de agua subterránea, predomina una pequeña capa de suelo y debajo esta un paquete de arcilla de 3 m a 4 m de profundidad, luego se encuentra una arenisca tobácea compacta y en algunos puntos esta arenisca tobácea se encuentra meteorizada por el efecto de las raíces de los árboles, creando surcos por donde se conduce el agua en la zona de contacto arcilla-arenisca tobácea.

Dentro del área de proyecto se presentan solo rocas sedimentarias, caracterizándose en el siguiente orden de profundidad: arcilla, arenisca tobácea compacta (ver Figura 1), en algunos puntos se pueden encontrar gran extensión de lentejones de lutitas de grano fino (posiblemente la formación Gatún). En el Lugar no se observó la presencia de rocas volcánicas.



**Figura 1. Litología presente en el área del proyecto**

## 2.2 GEOMORFOLOGIA

Los Conos y lóbulos de suelo residual son observados en la red de drenaje producto de acumulación de materiales (suelo residual), transportados por la acción de la gravedad desde zonas puntuales ligeramente más elevadas, sobre estas depresiones se acumulan los sedimentos finos y la escorrentía la cual se infiltra, siendo el agua de lluvia capturada por el paquete arcilloso, en donde ha formado perfiles convexos o planoconvexos. Las vertientes son de perfiles irregulares, las pendientes predominantes oscilan entre 5 % y 20 %. La constitución del suelo que se observa es debido a la precipitación en los meses lluviosos, har hecho que se forme una capa de suelo arcilloso en el cauce del cajón pluvial natural o red de drenaje, producto de la conducción de agua pluviales, causando de esta manera una erosión fluvial en época de lluvia. Se pudo observar que en la zona de contacto de la arcilla con la arenisca tobácea suele ocurrir escorrentía subsuperficial, esto lo vemos en los resultados de las tomografías eléctricas más adelante.

## 2.3 PROSPECCIÓN GEOFÍSICA

Simultáneamente con los trabajos de investigación hidrogeológica se efectuó los trabajos de prospección geofísica mediante la ejecución de tres tomografías eléctricas en el área de estudio a fin de conocer las características hidrogeológicas del cajón pluvial natural del proyecto.

### 2.3.1 METODOLOGÍA

El método utilizado es el de Resistividades Eléctricas y se realiza por medio de Tomografías Eléctricas, que son dispositivos geofísicos que permiten establecer la secuencia de horizontes eléctricos entre la superficie y una profundidad máxima determinada por la geometría de un sistema de electrodos conectados al subsuelo. A partir de las Tomografías Eléctricas se obtienen imágenes de isoresistividades donde se puede calcular los espesores de tales horizontes. Es a partir de esta información que luego se interpretan y correlacionan con las características acuíferas estáticas del subsuelo y permiten definir las áreas permeables y no permeables, así como la profundidad de la roca basamento.

El desarrollo de la tomografía eléctrica y su efectivo método de inversión (elemento o diferencia finita) e interpretación con la ayuda de programas de cómputo hace de esta técnica una herramienta muy útil en las prospecciones superficiales con fines de evaluación espacial y temporal del flujo de agua subterránea. La tomografía eléctrica pretende obtener una imagen de las propiedades eléctricas del subsuelo y para ello se utilizan una serie de electrodos hincados en el suelo a un intervalo igual de separación a lo largo de una línea de perfil.

### 2.3.2 TRABAJO DE CAMPO

#### UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES

Previamente al inicio de los trabajos de campo se verificaron las ubicaciones de las Tomografías a lo largo de la parte superior y media donde se indica la posible naciente de la quebrada sobre el cajón pluvial natural, se midieron dos tomografías eléctricas en las riveras del cajón pluvial (paralelas) y una perpendicular a las dos tomografías eléctricas paralelas (ver Figura 2).

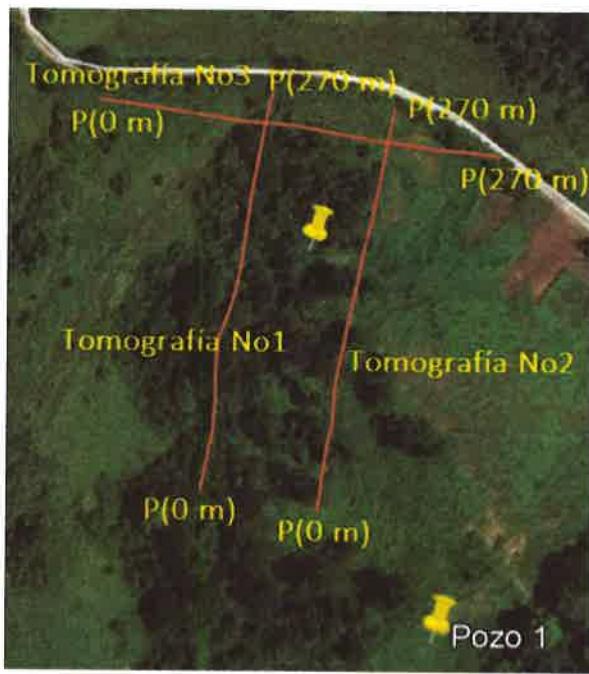


Figura 2. Distribución espacial de las tomografías eléctricas.

## CONFIGURACIÓN DE ELECTRODOS

Fue utilizada la configuración electrónica de Dipolo-Gradiente por ser la más adecuada para este tipo de investigación. La captación de datos se realizó con un resistivímetro SuperSting R8/PI (Figura 3.), fabricado por empresa AGI (Avanced Geosciences, Inc) que consiste en un sistema automático de ocho canal usado para generar imágenes de resistividad, polarización inducida (PI) y potencial espontaneo (PE ó SP), usado en conjunto con el patentado sistema Automático Multi-electrodo Modo Doble Swift o con cables Pasivos y caja de conmutador (Switch box).



Figura 3. Resistivímetro, caja de conmutador y cables pasivos de la marca AGI.

El instrumento es programado para ejecutar automáticamente cualquier tipo de estudio de Resistividad/PI, ya que guarda un set de archivos de comando para el uso de distintas configuraciones de electrodos como el utilizado en esta prospección el Dipolo-Gradiente. En la Figura 4 se muestra la adquisición de datos de tomografía de la zona de estudio con el equipo mencionado.



Figura 4. Adquisición de datos para realizar tomografías eléctricas en 2D.

### 2.3.3 RESULTADOS

Los resultados obtenidos a partir Tomografías Eléctricas muestran una buena coherencia con la información geológica y geomorfológica del área de estudio. En esta sección de resistividad invertida No.1

(ver Figura 5), se aprecia que las resistividades que van de  $2.2 \Omega\text{m}$  a  $5.3 \Omega\text{m}$ , corresponden a Lutita tobácea de grano fino con humedad, mientras que para los valores comprendidos entre  $5.4 \Omega\text{m}$  a  $8.0 \Omega\text{m}$  corresponde a arcilla con contenido de agua, recordemos que en hidrogeología la arcilla acepta agua y de cederla lo haría lentamente, como se aprecia en la posible naciente en la zona de contacto con la arenisca tobácea y la otras resistividades comprendidas entre  $8.0 \Omega\text{m}$  a  $21.3 \Omega\text{m}$ , corresponden a arenisca tobácea. Cabe indicar que en las posiciones 110 m a 140 m, es donde se dice que existe la posible naciente, es aquí en donde la escorrentía subsuperficial, en donde parte de la precipitación que no se ha filtrado hasta el nivel freático (agua subterránea), pero que descarga como flujo hipodérmico gracias a la meteorización de las arenisca tobáceas en donde los árboles han creado los surcos en red de drenajes intermitentes productos de la época lluviosa, esta escorrentía no corresponde a agua subterránea de un acuífero, por lo tanto este punto no puede ser considerado como una naciente o ojo de agua ya que por definición de ojo de agua es cuando el nivel piezométrico de las agua subterráneas incide sobre la topografía del terreno. El movimiento de tránsito de esta agua es interceptado por niveles impermeables en los cuales se pueden generar bolsones de agua encerradas producto de las intensas lluvias, en donde al llegar la época seca el agua desaparece. Es importante indicar que en las posiciones de 0 m a 110 m de la tomografía No.1, presenta valores de resistividad donde hay arcillas, esto indica que se da acumulación de agua; cuando caminas sobre el canal pluvial natural hay lugares donde se observó agua retenida que no escurría, debido a que la arcilla es impermeable y ocasiona encharcamiento. De las observaciones de campo en el canal pluvial natural, también en su cauce se pueden observar en el agua con nata amarillo-pardas en el agua, esto nos indica la presencia de hierro en agua, la cual sale de la de la zona de contacto con la arenisca tobácea, tal como se aprecia en la tomografía.

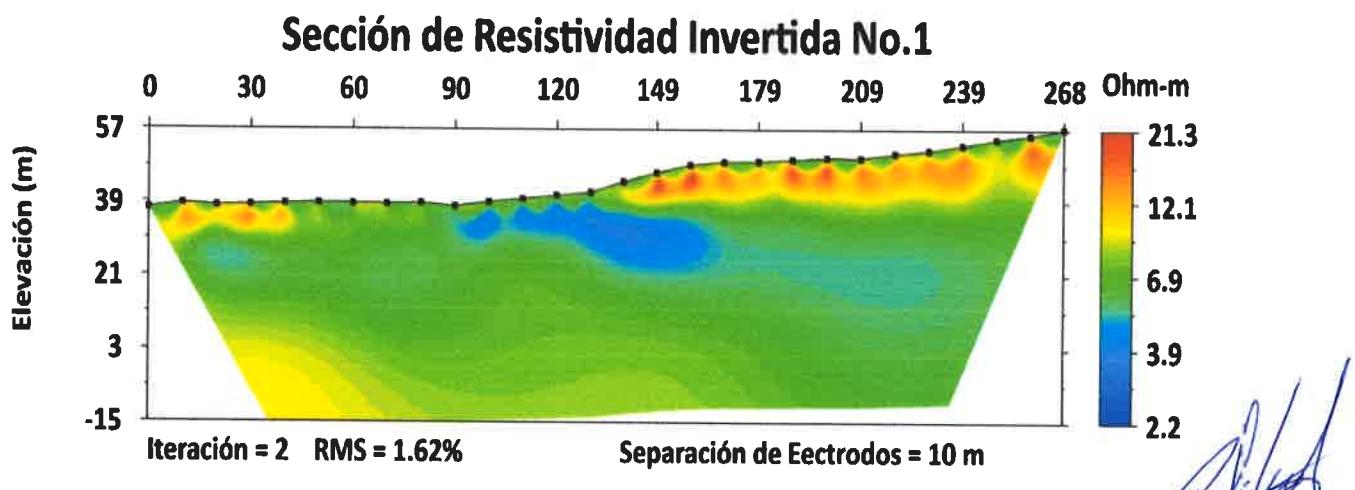


Figura 5. Tomografía No1

Los resultados obtenidos a partir Tomografías de Sección de Resistividad Invertida No.2 (ver Figura 6), se aprecia que las resistividades que van de  $2.2 \Omega\text{m}$  a  $5.3 \Omega\text{m}$ , corresponden a Lutita tobácea de grano fino con humedad, mientras que para los valores comprendidos entre  $5.4 \Omega\text{m}$  a  $8.0 \Omega\text{m}$  corresponde a arcilla con contenido de agua y las resistividades comprendidas entre  $8.0 \Omega\text{m}$  a  $25.7 \Omega\text{m}$ , corresponden a arenisca tobácea. El comportamiento es similar a la tomografía No.1. Cerca del sitio donde este marcado

possible naciente, se puede observar tanto en la tomografía como in situ el contacto Arcilla-Arenisca Tobácea (ver Figura 7).

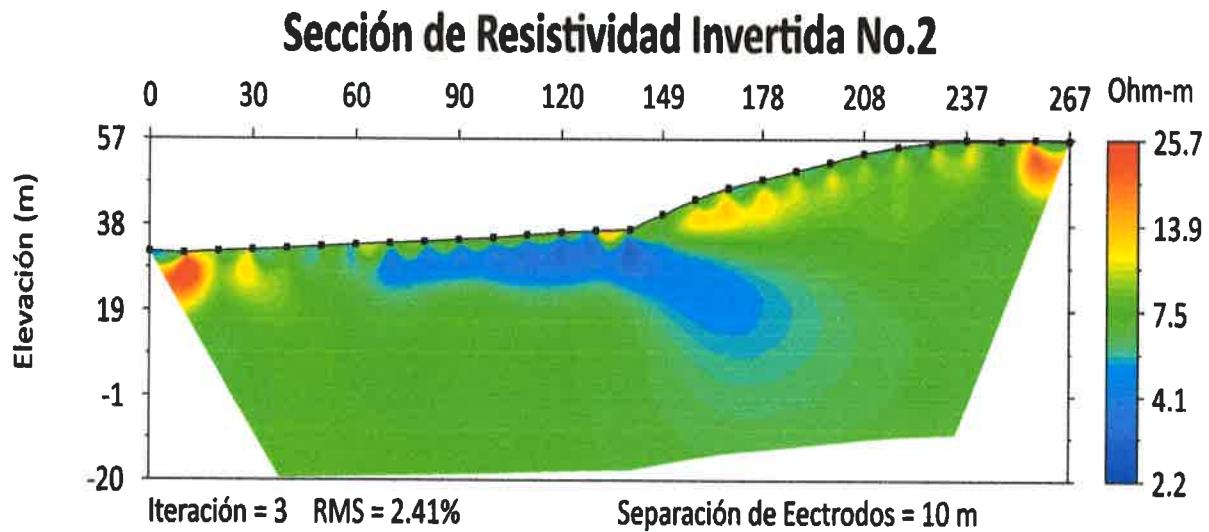


Figura 6. Tomografía No.2



Figura 7. Zona de contacto Arcilla-Arenisca Tobácea

En la tercera tomografía eléctrica (perpendicular a las dos anteriores), la inversión de la sección de resistividad se encuentra en la Figura 8, los valores de resistividad que van de  $2.2 \Omega\text{m}$  a  $5.3 \Omega\text{m}$ , corresponden a Lutita tobácea de grano fino con humedad, mientras que para los valores comprendidos entre  $5.4 \Omega\text{m}$  a  $8.0 \Omega\text{m}$  corresponde a arcilla con contenido de agua y las resistividades comprendidas entre  $8.0 \Omega\text{m}$  a  $20.3 \Omega\text{m}$ , corresponden a arenisca tobácea. Son las mismas condiciones del subsuelo de las dos tomografías anteriores. Esta tomografía esta ubicada a unos 110 m, de la posible naciente, los

resultados nos indican un ambiente sedimentario en donde no hay presencia de agua subterráneas, solo un lentejón de lutita tobácea y arcilla con un leve grado de humedad.

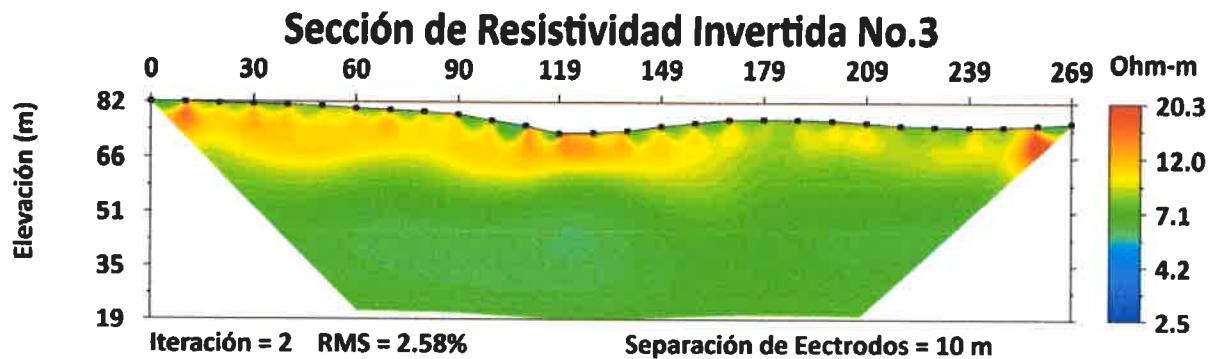


Figura 8. Tomografía No.3

La Figura 9, muestra la integración de las tres tomografías en un solo bloque, permitiéndonos ver de una manera espacial las resistividades en 3D. Si se observa donde esta la banderita roja que indica posible naciente verá que corresponde exactamente en la zona de contacto de la arcilla carga de agua, saliendo esta en la zona de contacto por efecto de la gravedad, esto no corresponde a agua subterránea sino al agua de las intensas lluvias cargada en un bolsón donde desaparece con las temporadas secas.

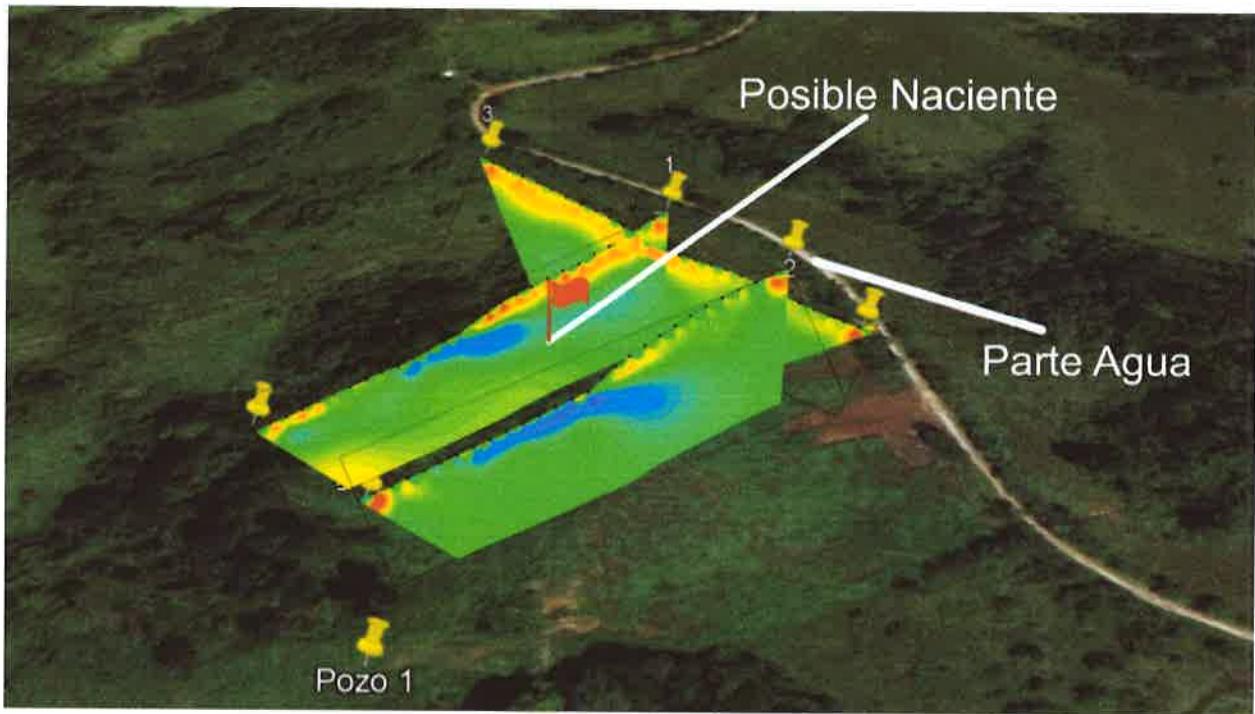
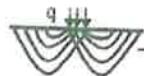


Figura 6. Tomografía de la Red de drenaje de agua intermitente 2

El informe de perforación (ver Figuras 7, 8, 9 y 10) nos muestra que el estudio geofísico con tomografía eléctrica es coherente, la litología del poso indica la secuencia e intercalaciones de las diferentes litologías descrita en las tomografías eléctricas, esta secuencia son las siguientes: Arcilla, arenisca tobácea, lutita

tobácea, hay también intercalación con arcilla y lutita tobácea. Cabe indicar que el agua subterránea se encontró a los 49.50 m de profundidad y su presión artesiana llegó a medirse a los 22.5 m.



### ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.

R.U.C. 315710-1-412268 D.V. 59  
Arraijan, Baranga, Calle Las Tocas, No 108, Apartado 1003-470000 Arraijan  
teléfono: 239-7714. Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesueloselvicar.com

#### PERFIL DE PERFORACIÓN

PROF. m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO SUCS <input type="checkbox"/> VISUAL <input checked="" type="checkbox"/>	SI MUESTRAS SI MUESTRAS	MUESTRA N°	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)								OBSERVACIONES	
				# COLPES /30 cm DE CAIDA			N Golpes	P cm	q <sub>s</sub> kg/cm <sup>2</sup>	Rec %	w %		
				25	50	75							
0.00													
1.00													
2.00													
3.00	LIMO ELÁSTICO ARENOSO, COLOR CAFÉ ROJIZO OSCURO CON PINTAS OCRE (MB)											BTC	
4.00													
5.00													
6.00													
6.50													
7.00	ROCA METEORIZADA, COLOR CAFÉ CLARO A CAFÉ GRISACEO											6.50	
8.00												BTC 8.00	
9.00													
10.00													
11.00													
12.00													
13.00													
14.00	ROCA SUAVE. (RH-1) COLOR GRIS											BTC	
15.00													
16.00													
17.00													
18.00													
19.00													
20.00													
ABREVIATURAS:				INT. ALTA RECUPERACIÓN				25	50	75	20.00		
NF- Nivel Freático				OT - Diente Tubo				CONTENIDO DE AGUA				OBSERVACIONES:	
A- Alterada				TP - Tabla de Térno				Nº 22.50 m se dejó el diente de 24 horas de tiempo				a perforación	
I- Inalterada				BTC - Rocca Típico									
R- Roca				BC - Rocca de Carburo									
N- Nítrato				BD - Rocca de Diamante									
P- Penetración				MN - Con el Peso del Martillo									
q <sub>s</sub> - Capacidad de Soporte Admisible				RQD - Índice de Calidad de la Roca									
w - Contenido de Agua de la muestra				RSC - Rocca Cida del Peso									
REC - % de Recuperación				CR - Corte con Puntasur y Secamuestra Parado									
				DRH - Rotopercusion con martillo de fondo									



Figuras 7. Descripción litológica de la perforación del pozo.

**ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.**  
R.U.C. 315710-1-412268 D.V.59  
Arraijan, Buranga, Calle Las Fecas, No. 368, Apartado. 1003-00040 Arraijan  
teléfono: 259 7764, Celular 66 15 11 39, correo: [estudiosdesuelos@elvicar.com](mailto:estudiosdesuelos@elvicar.com)

<b>PERFIL DE PERFORACIÓN</b>													
PROYECTO: Pozo Hacienda del Pacifico				HOYO No. Pozo-1									
CLIENTE: KLEIDI PACIFICO, S.A				FECHA: 2020/09/16									
LOCALIZACIÓN: Pocito, distrito de Panama, provincia 3, República de Panamá				ELEVACIÓN: 22.30 m									
COORDENADAS: ESTE: 695446.3914 m NORTE: 1804887.1136 m				PERFORADO A Adams									
TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ROTACIÓN <input type="checkbox"/> ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO <input type="checkbox"/>				HOJA No. 2 DE 4									
PROF. m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA N.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)								OBSERVACIÓN
	SUCS <input type="checkbox"/>	VISUAL <input checked="" type="checkbox"/>			EGOLPES /30 cm DE CAIDA			N	P	q <sub>s</sub>	Re	w	
	25	50			75	Colpes	cm	kg/cm <sup>2</sup>	%	%			
20,00													
21,00													
22,00	ROCA SUAVE, (RH-1)												
22,50	COLOR GRIS.												
23,00													
24,00													
25,00													
26,00													
27,00	ROCA MODERADAMENTE SUAVE,												
27,50	(RH-2)												
28,00	COLOR GRIS.												
29,00													
30,00													
31,00													
32,00													
33,00													
34,00	ROCA SUAVE, (RH-1)												
34,50	COLOR OCREA GRIS.												
35,00													
36,00													
37,00													
38,00	ROCA SUAVE, (RH-1)												
38,50	COLOR GRIS.												
39,00													
40,00													
ABREVIATURAS:				NF - No recuperado	25	50	75	CONTENIDO DE AGUA			OBSERVACIONES:		
				OT - Dens. Tubo	•	•	•				NF 22,50 m se detectó desecación de 24 horas de terreno		
				TP - Tubos de Ferro							la perforación		
				BTC - Broca Tríptica									
				BC - Broca de Carburo									
				BD - Broca de Diamante									
				MP - Con el Peso del Martillo									
				ICD - Índice de Calidad de la Roca									
				BCP - Broca Corte de Percejo									
				SMP - Cortado con Postrejador y Sazamuestra Partido									
				DTH - Rotopercusión con martillo de fondo									



Figuras 8. Descripción litológica de la perforación del pozo.

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A. B.I.C. 315710-1-412268 D.V. 59												
Arraijan, Burunga, Calle Las Teras, No 388, Apartado 1003-00040 Arraijan Teléfono 359 7704, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com												
PERFIL DE PERFORACIÓN												
PROYECTO: Pozo Hacienda del Pacifico				HOYO No. Pozo-1								
CLIENTE: KLEIDI PACIFICO, S.A.				FECHA: 2020-09-16								
LOCALIZACIÓN: Pocora, distrito de Panamá, provincia y República de Panamá.				ELEVACIÓN: 22,30 m								
COORDENADAS: ESTE: 695446,3914 m				PERFORADO A Adams,								
TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ROTACIÓN <input type="checkbox"/>				ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO <input type="checkbox"/>								
				HOJA No. 3 DE 4								
PROF m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	REGISTRA N.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)						OBSERVACIÓN		
				GOLPES /30 cm DE CADA			N	P	q <sub>a</sub>		Rec	w
				25	50	75						
40,00	SUCS <input type="checkbox"/>											
41,00	ROCA SUAVE, (RH-1)									BTC		
42,00	COLOR GRIS.											
43,00												
44,00												
45,00												
46,00												
47,00												
48,00												
49,00												
50,00												
51,00	ROCA MODERADAMENTE SUAVE,											
52,00	(RH-2)									BTC		
53,00	COLOR GRIS.											
54,00												
55,00												
56,00												
57,00												
58,00												
59,00												
60,00												
ABREVIATURAS:				OBSERVACIONES:								
NF: Nivel Freático				NF: 32,50 m se detectó después de 24 horas de terminación								
A - Altura												
I - Infiltrada												
R - Roca												
N - Número												
P - Penetración												
q <sub>a</sub> - Capacidad de Soporte Admisible												
W - Contenido de Agua de la muestra												
REC - Recuperación												
DT - Doble Tubo												
TF - Tubo de Forno												
BTC - Bocas Técnicas												
BC - Bocas de Carburo												
BD - Bocas de Diamante												
HPP - Con el Peso del Martillo												
RCD - Indice de Calidad de la Roca												
BCP - Bocas Cota de Pescado												
OCM - Observación con Peso Muestral y Descomprimida												
DTH - Rotopercusión con martillo de fondo												
CONTEO DE AGUA:												
25 50 75												
CONFIDENCIAL												

ESTUDIOS DE SUELOS  
EL VICAR, S.A.

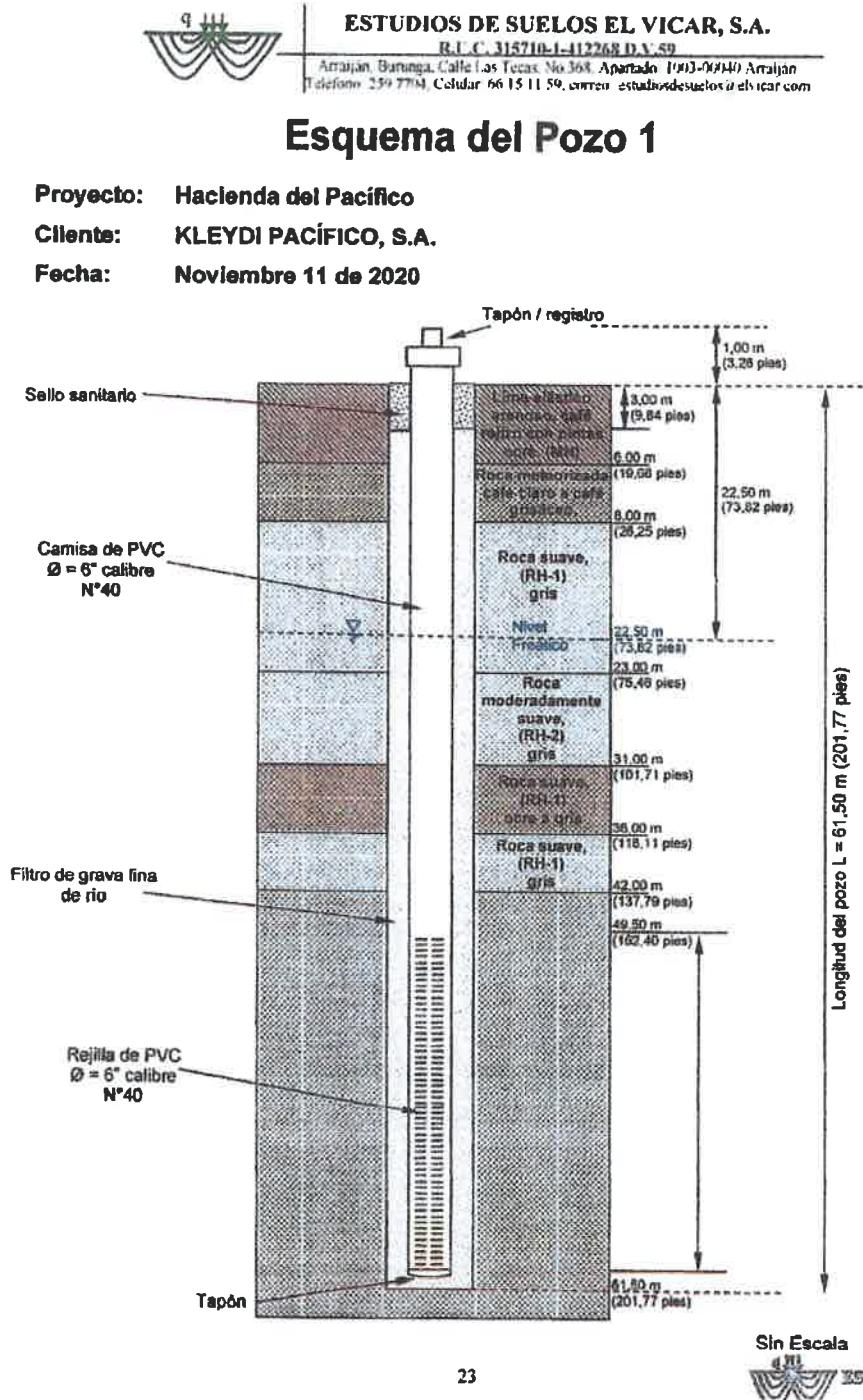


Figuras 9. Descripción litológica de la perforación del pozo.

ESTUDIOS DE SUELOS EL VICAR, S.A.													
R.U.C. 315710-1-112268 D.V. 59													
Arraijan, Burunga, Calle Las Tecas, No.368, Apartado 1903-00040 Arraijan													
Teléfono: 259 7794, Celular: 66 15 11 59, correo: estudiosdesuelos@elvicar.com													
PERFIL DE PERFORACIÓN													
PROYECTO: Pozo Hacienda del Pacifico					HOYO No. Pozo-1								
CLIENTE: KLEIDI PACIFICO, S.A					FECHA: 2020/10/9-16								
LOCALIZACIÓN: Pocora, distrito de Panamá, provincia y Republica de Panamá.					ELEVACIÓN: 23.39 m								
COORDENADAS: ESTE: 695446.3914 m NORTE: 1004887.1136 m					PERFORADO A Adams								
TIPO DE PERFORACIÓN: PERCUSIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ROTACIÓN <input type="checkbox"/> ROTOPERCUSIÓN CON MARTILLO DE FONDO <input type="checkbox"/>					HOJA No. 4 DE 4								
PROF. m	DESCRIPCIÓN DEL SUELO		SÍMBOLO	MUESTRA, N.	PRUEBA ESTÁNDAR DE PENETRACIÓN (SPT)						OBSERVACIÓN		
	SUCS	<input checked="" type="checkbox"/>			#GOLPES /30 cm DE CAÍDA			N	P	q <sub>s</sub>		Rec	w
	VISUAL	<input type="checkbox"/>			25	50	75	Golpes	cm	kg/cm <sup>3</sup>		%	%
50.00													
51.00	ROCA MODERADAMENTE SUAVE, (RH-2)												
51.50	COLOR GRIS.												
62.00	FIN DE SONDEO												
63.00													
64.00													
65.00													
66.00													
67.00													
68.00													
69.00													
70.00													
71.00													
72.00													
73.00													
74.00													
75.00													
76.00													
77.00													
78.00													
79.00													
80.00													
ABREVIATURAS:					NF - No遇ける	25	50	75	OBSERVACIONES:				
					DT - Doble Tubo	• CONTENIDO DE AGUA:			NF 22.50 m se detectó después de 24 horas de permanecer en la perforación.				
					TF - Tubos de Forno								
					BT - Bocan Trícono								
					BC - Bocan de Carburo								
					BD - Bocan de Diamante								
					HW - Con el Pozo del Martillo								
					PCD - Índice de Calidad de la Roca								
					BCP - Bocan Caja de Pascado								
					SMF - Contato con Poseador y Sacamuestra Perforado								
					DTH - Rotopercusión con martillo de fondo								



Figuras 9. Descripción litológica de la perforación del pozo.



Figuras 10. Diseño de pozo, en la rejilla de pvc fue donde se encontró agua subterráneas a los 49.50 m

## 2.4. MARCO HIDROGEOLÓGICO

### 2.4.1 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Debido a los tipos litológicos y génesis de las formaciones existente del área, estas presentan características hidrológicas impermeables. Todos estos factores inciden en un mayor grado de anisotropía y heterogeneidad del medio, por lo tanto, en la circulación del agua de lluvia que se infiltra, quedando controlada principalmente por los bolsones de agua colgada en la arcilla en donde la sede muy lentamente en algunos puntos y en otro un poco más rápido, esto debido a las pendientes del canal pluvial natural, las natas amarillas parda en el agua del cauce son producto del agua que se descarga de la arcilla en la zona de contacto. El encharcamiento del agua en las pendientes casi horizontales se debe a que el material arcilloso se encuentra saturado, este canal pluvial solo conduce agua en las épocas de grandes intensidades de lluvia, luego en los períodos seco se seca el cauce.

## 2.5. CONCLUSIONES

El depósito sedimentario de origen coluvial constituidos por sedimentos poco consolidados acarreados por las laderas en formas de lobulos, obstruyen el paso de la escorrentía superficial, el agua es infiltrada y surge nuevamente en la zona de contacto arcilla-arenisca tobácea. Este fenómeno se repite en varias ocasiones a medida que baja la ladera del cajón pluvial natural.

Las intercalaciones de materiales impermeables de la zona de contacto arcilla-arenisca tobácea; la arcilla almacena el agua de lluvia en pequeños bolsones de agua colgados producto en algunas ocasiones de lluvias intensas que después es liberado lentamente en forma intermitente, debido a la pendiente del cajón pluvial natural.

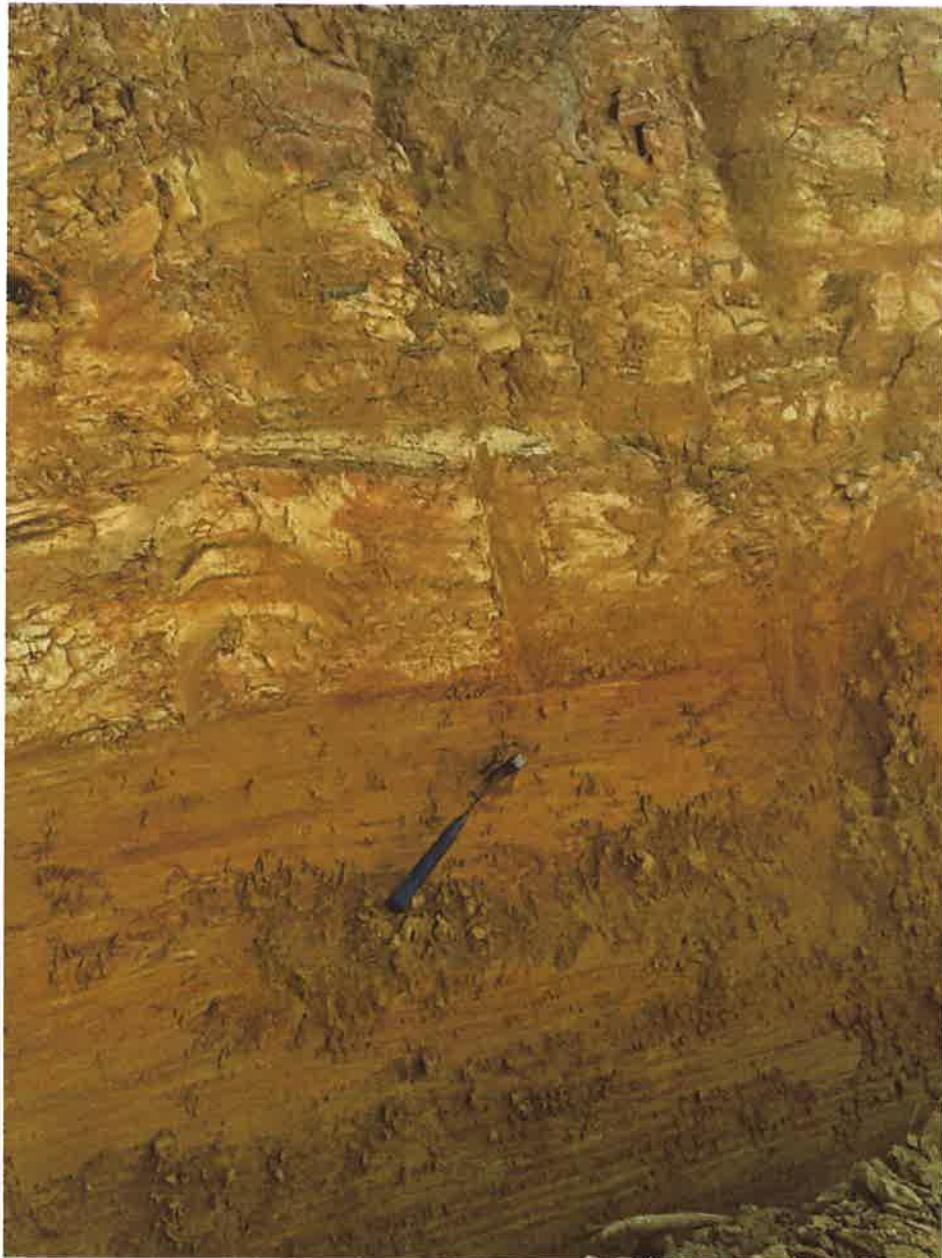
El punto indicado como naciente de agua (ojo de agua) representa una meteorización de la arenisca tobácea fracturada por el intemperismo de las raíces de los árboles; es importante indicar, que la ausencia de un "ojo de agua" que aporte de manera permanente un caudal y que defina esto como una quebrada es un error y no lo es; por otro lado, el agua que se aprecia es un proceso de infiltración de las aguas precipitadas (lluvia) que suelen surgir en la zona de contacto arcilla-arenisca tobácea de manera intermitente hasta desaparecer en épocas secas.

De la perforación del pozo en el sitio, la litología de este coincide con las descripciones de las tomografías, importante indicar que el agua subterránea se encontró a una profundidad de 49.50 m, indicada en el diseño del pozo donde se colocó la rejilla, la presión artesiana del agua se encuentra a los 22.50 m. Estos resultados nos indican que el agua subterránea se encuentra profunda y no coincide con el alumbramiento de agua descrito en la visita de campo realizada por MIAMBIENTE, en donde el agua que sale del surco de las raíces (producto de la meteorización) de los árboles, es agua de lluvia del bolsón de agua retenida por la arcilla y prueba de esto es la nata de color rojizo pardo (hierro) en el agua estancada en el cauce del cajón pluvial.



## ANEXO DE FOTOS

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "G. Salas".



**Arcillas con diferentes grados de humedad**



Lutita tobácea con contenido de conchitas



**Paquete de arcilla que aflora en la superficie del proyecto**



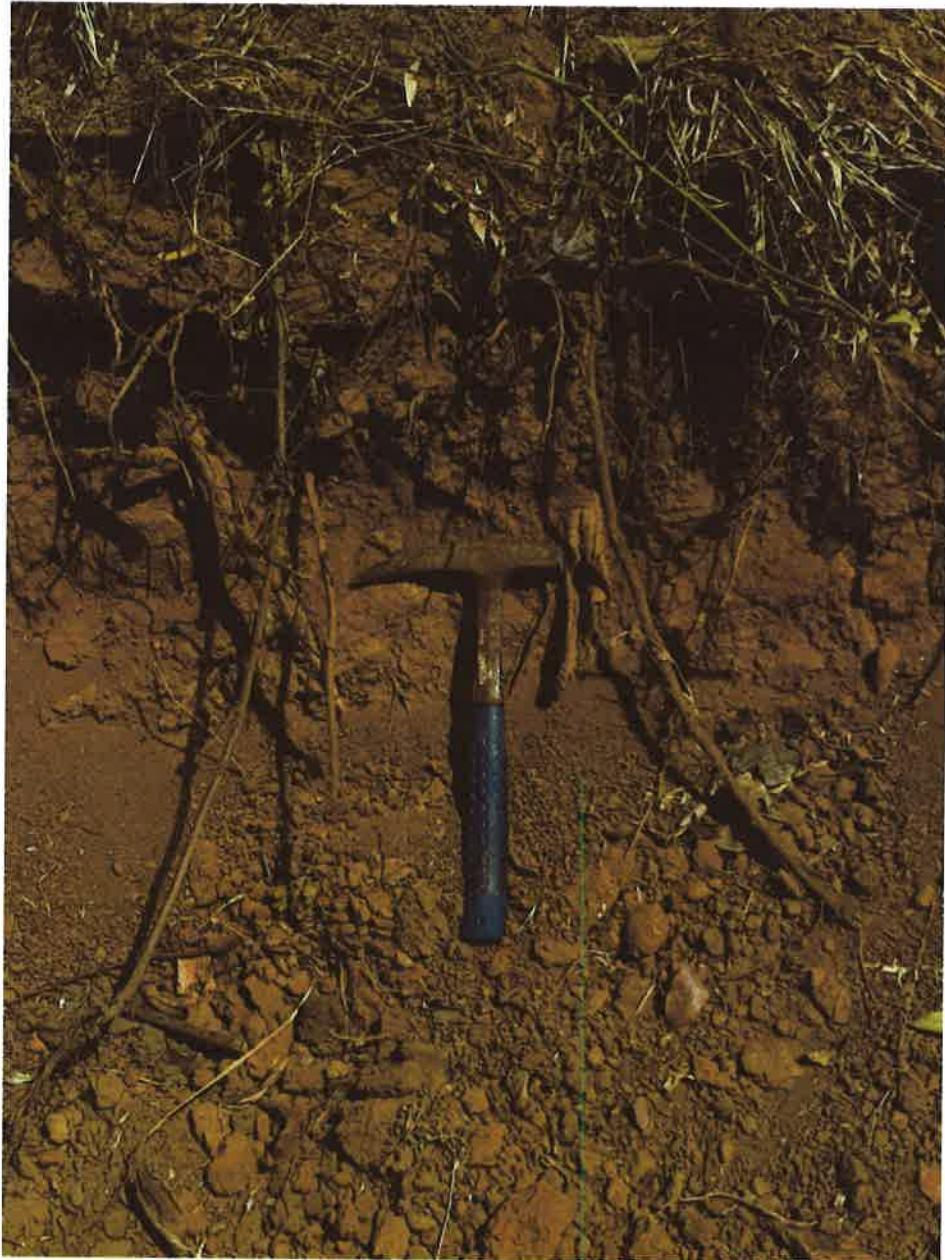
Arenisca Tobácea compacta

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to the author or a collector, is positioned in the bottom right corner of the page.



Lentejón de lutita que existe en el contacto con arcilla-arenisca Tobácea

A blue ink signature, likely belonging to the author or a geologist, written over the bottom right corner of the photograph.



**Paquete de arcilla en la parte superior de la Tomografía No.3**



Suelo humífero

A handwritten signature in blue ink, appearing to be in a cursive script. The signature is fluid and expressive, consisting of various loops and strokes.



Zona de contacto de la arcilla con la arenisca Tobácea en profundidad



Zona de contacto de la arcilla con la arenisca Tobácea en profundidad





**Zona de contacto de la arcilla con la arenisca Tobácea en profundidad**



Nata de color rojo pardo, proveniente de la arcilla

A handwritten signature in blue ink is located in the bottom right corner of the page. The signature is fluid and cursive, appearing to read "B. J. J." or a similar variation.



En esta foto se aprecia el fenómeno de meteorización de la arenisca tobácea, producto de los raíses de los arboles



Hierro en forma de nata rojiza parda en el agua, proveniente del agua embolsada en la arcilla.



Arenisca tobácea aflorando *in situ*, arriba de ella la arcilla.



Equipo de tomografía eléctrica, Super Sting R8 y accesorio

Las siguientes fotos corresponden a los sitios donde se realizaron las tomografías eléctricas

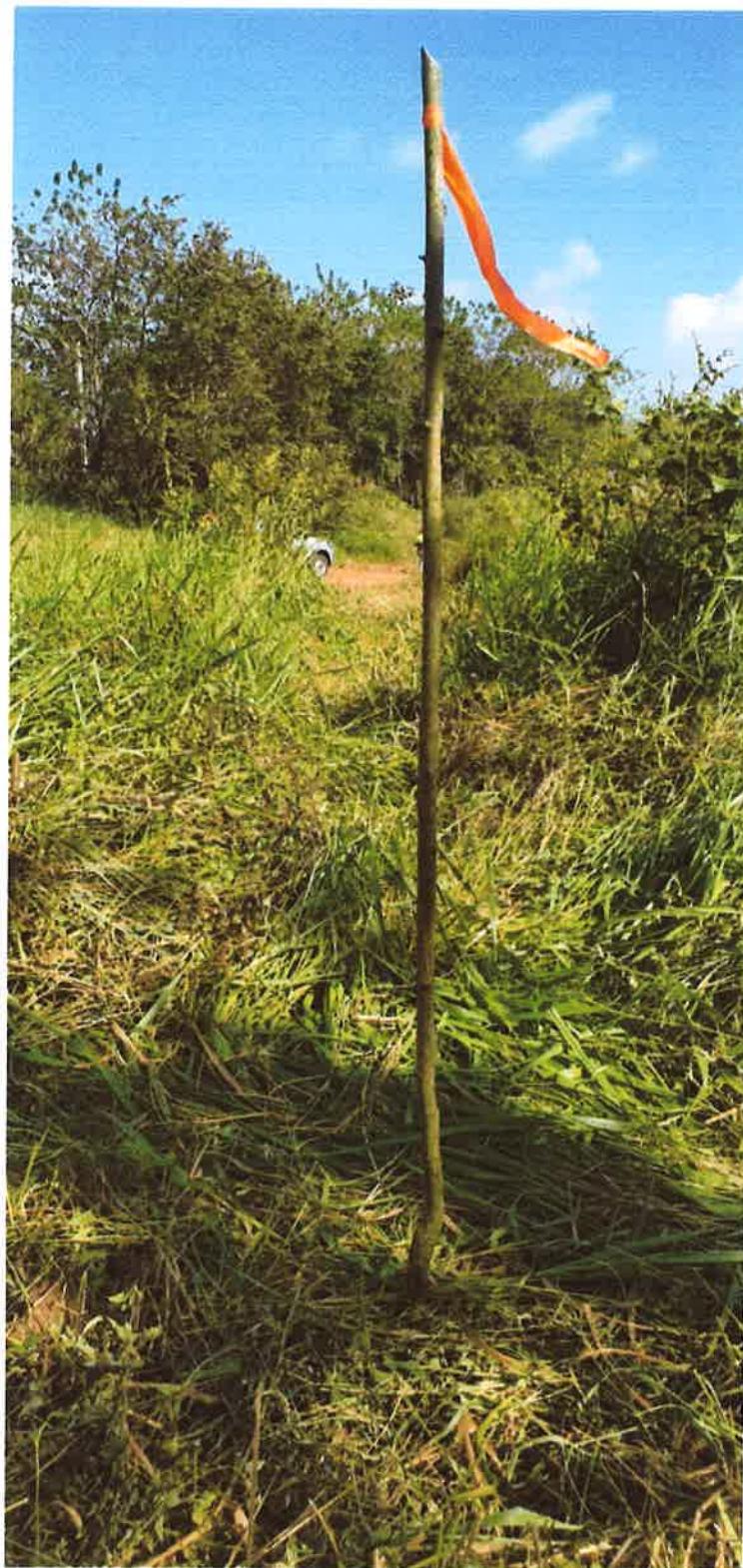




A blue ink signature, likely belonging to the author or a witness, is written in a cursive, flowing style. The signature is positioned in the bottom right corner of the page, below the photograph.



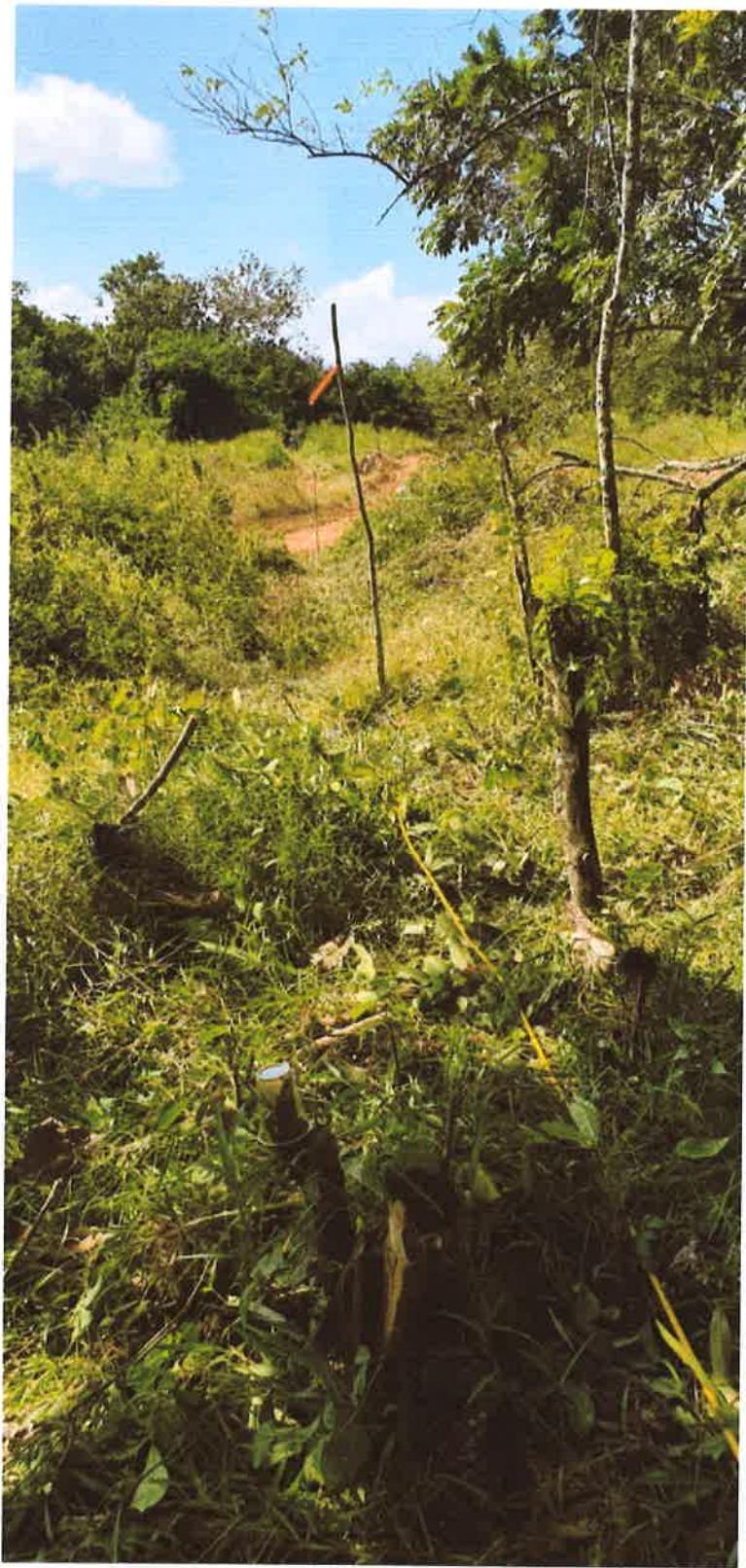
A blue ink signature in the bottom right corner.



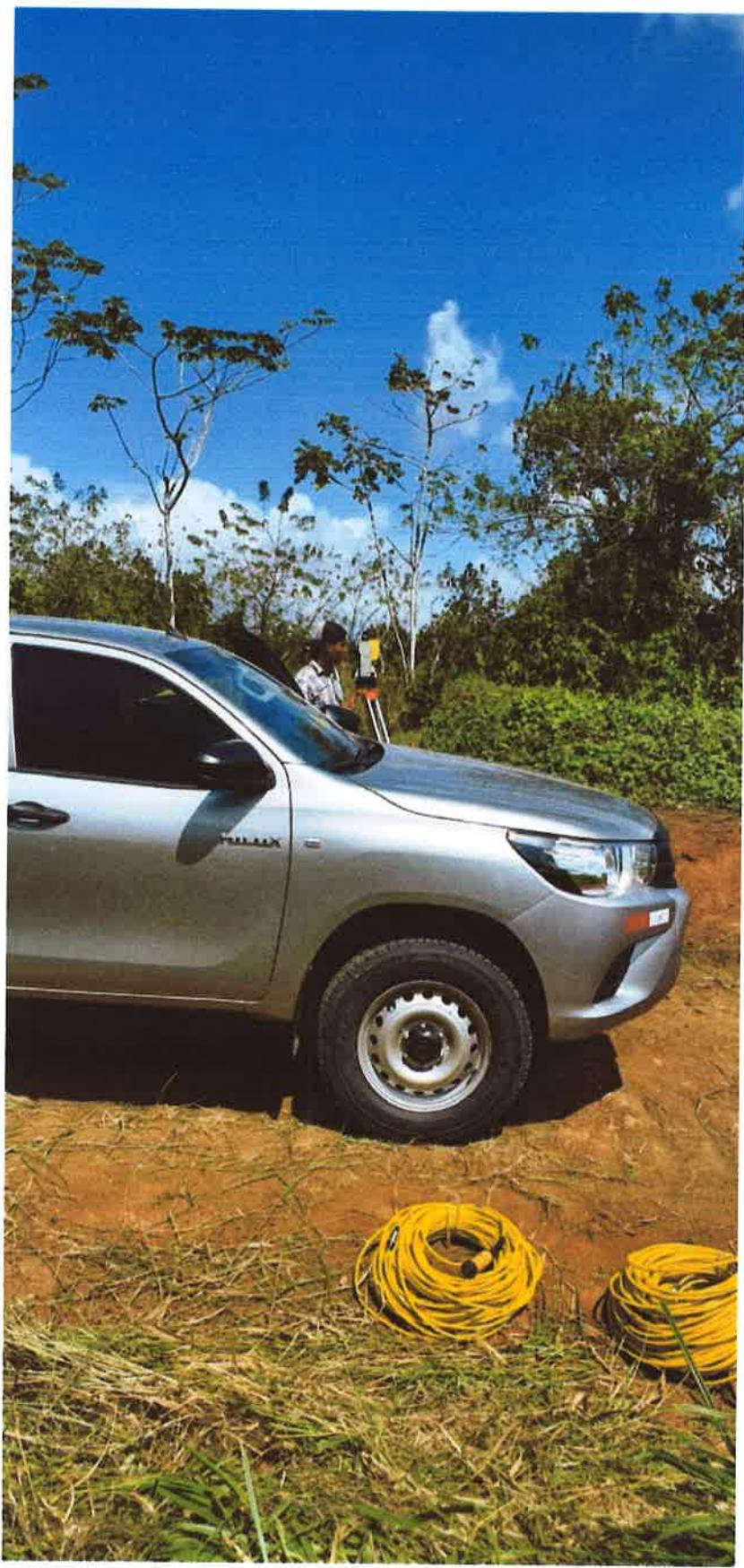
A blue ink signature, likely a personal identifier or a mark.



34  
R. B. Bailey



✓  
✓  
✓  
✓  
✓



A handwritten signature in blue ink, likely belonging to the author or a related individual, is located in the bottom right corner of the page.



A blue ink signature, likely a personal or professional identifier, is written in a cursive, flowing style in the bottom right corner of the page.



A blue ink signature, likely a personal or professional mark, is located in the bottom right corner of the page. The signature is fluid and abstract, consisting of various loops and lines.

# REPÚBLICA

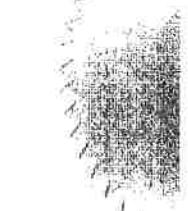
# ARGENTINA

*Universidad Nacional de La Pampa  
Facultad de Ciencias Humanas*

*El Rector de la Universidad y el Decano de la Facultad  
Considerando que: Pedro Galimás Serrano  
Matrícula Individual N° 4144312, ha sido aprobado en las cursas respectivas y se graduó el 17 de  
febrero de 2010.*

*Por ello: de acuerdo con lo establecido en las disposiciones legales vigentes, le expiden el presente  
título de Magíster en Ciencias Humanas.*

*Santa Rosa, 26 de mayo de 2010*

*RECTOR*  
CORPORADOR DE LA MAESTRÍA  
EN CIENCIAS HUMANAS

*SECRETARIO ACADÉMICO  
DE LA UNIVERSIDAD*



# UNIVERSIDAD DE PANAMA

LA FACULTAD DE

## Ciencias Naturales, Exactas y Técnicas

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO,  
HACE CONSTAR QUE

### Alvaro Salinas Serrano

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS  
QUE LE HACEN ACREDOR AL TITULO DE

### Licenciado en Física

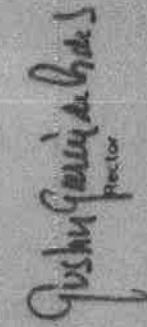
Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS,  
HONORES Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS, EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE  
ESTE DIPLOMA EN LA CIUDAD DE PANAMA A LOS  
DIAS DEL MES DE **Marzo** DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y nueve  
**1929**

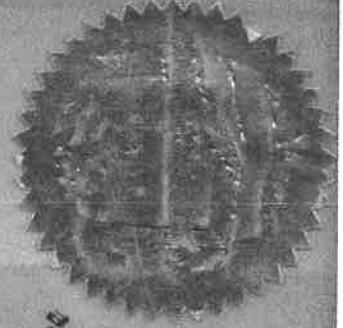
  
Secretario de Estado

Diploma 65430

Identificación Personal 4-144-312

  
Rector

  
Rector



Ministerio de Relaciones Exteriores  
Firma en la parte de abajo

15 de julio de 1961  
Firma del Dotor del Diploma

PEDRO SALINAS SERRANO

Busto n.º 508834

2070

Vista de Torre

COMISIÓN NACIONAL DE



#### APOSTILLE

(Conseption de la Haye du 5 octobre 1961)

DI A  
ESTADO DE PANAMA  
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

1. ha sido expedido el presente documento público
2. ha sido firmado por EGBERT NATHANIEL WETHERBORNE
3. quien actúa en calidad de SECRETARIO GENERAL

4. y está revestido del sello / timbre de UNIVERSIDAD DE PANAMA

#### CERTIFICADO

5. En el Ministerio de Relaciones Exteriores 6. el día 21/7/2006
7. por JEFEDDE AUTENTIFICACION Y LEGALIZACION
8. bajo el número 47A/KB rec. 105012
9. sello / timbre: CIOPE
10. Firma

En la parte de abajo  
Firma de  
Jefe de Autenticación y Legalización  
Ministerio de Relaciones Exteriores



**ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DE CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II**



**Corregimiento de las Garzas de Pacora, Distrito de Panamá,  
Provincia de Panamá**

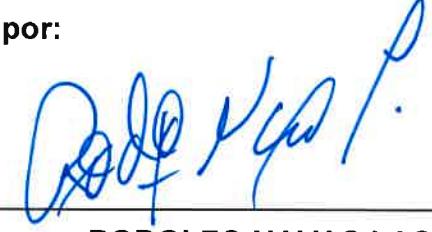
**Solicitado por**

**KLEIDI PACIFICO, S.A..**

**Elaborado por:  
LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.**

**Presentado por:**

Ing. Eberto Anguizola M.  
Representante Legal  
LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.

  
**RODOLFO NAVAS LASSO**  
Ingeniero Civil  
2014-006-219



**Diciembre 2020**

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZAS DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
--	---	--

## Índice General

1.0 Introducción.....	1
2.0 Ubicación.....	2
3.0 Topografía .....	4
4.0 Cuenca Hidrográfica N°146.....	6
5.0 Clima del Área de Influencia .....	9
5.0.1 Clasificación del Clima (Köppen y Mckay) .....	10
5.0.1.a Clasificación del Clima Según Köppen.....	10
5.0.2.b Clasificación del Clima Según Mckay.....	11
5.0.2 Cambio Climático .....	13
5.1 Estaciones Meteorológicas Utilizadas.....	13
5.2 Temperaturas .....	15
5.3 Humedad Relativa .....	17
5.4 Radiación Solar .....	18
5.5 Análisis de los Vientos .....	18
5.6 Evapotranspiración Potencial .....	21
6.0 Precipitación .....	25
6.1 Determinación de las Tormentas .....	28
6.1.1 Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia.....	28
7.0 Caudales para Diseño de Infraestructura Pluvial.....	42
7.0.1 Metodología para el Cálculo Caudales (Max, Min, Prom).....	43
7.1 Calculo de Caudales (Qda Guasa, Sin Nombre y Proyecto).....	44
7.2 Calculo de Crecidas Máximas.....	45
7.2.1 Método Racional.....	45
7.2.2 Cálculo de Caudales Quebrada Guasa.....	47
7.2.3 Cálculo de Caudales Quebrada Sin Nombre.....	47
7.2.4 Cálculo de Caudales Alcantarilla Yosimot.....	48
7.3 Cálculos Hidráulicos.....	51
7.3.1 Cálculos Hidráulico Qda Guasa.....	

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZAS DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
--	---	--

### Índice de Mapas

	Pág.
<b>Mapa N°1</b> Ubicación de las Fincas 196408,187668 y 268683.....	2
<b>Mapa N°2</b> Cuencas de la República de Panamá.....	5
<b>Mapa N°3</b> Demarcación de la Cuenca N°148.....	5
<b>Mapa N°4</b> Área de Drenaje hasta el sitio de estudio.....	6
<b>Mapa N°5</b> Usos de los Suelos.....	7
<b>Mapa N°6</b> Clases de Suelos Encontrados.....	14
<b>Mapa N°7</b> Diferentes Elevaciones.....	15
<b>Mapa N°8</b> Ubicación de las Estaciones Utilizadas.....	18
<b>Mapa N°9</b> Clasificación del Clima Según Köppen.....	23
<b>Mapa N°10</b> Clasificación del Clima Según Mckay.....	24
<b>Mapa N°11</b> Regiones Hidrológicamente Homogéneas.....	68

### Índice de Fotos

<b>Foto N°1</b> Área del Sitio de Estudio.....	3
<b>Foto N°2</b> Colindancia con el Rio Bayano.....	3
<b>Foto N°3</b> Área de Estudio.....	3
<b>Foto N°4</b> Presa Bayano .....	59
<b>Foto N°5</b> Caudal después de Generado.....	59
<b>Foto N°6</b> Rio Bayano Marea Alta.....	67
<b>Foto N°7</b> Sedimentos en la Cuenca media.....	97
<b>Foto N°8</b> Rio Bayano Aguas Arriba.....	97

### Planos

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZAS DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ	SOLICITADO POR: KLEIDI PACÍFICO S. A
--	---	--

**Plano N°1: Ubicación de las Fincas y área de estudio.....2**

### Índice de Cuadros

	Pág.
<b>Cuadro N°1 Características de los Suelos.....</b>	<b>9</b>
<b>Cuadro N°2 Pendientes Encontradas en el área de Estudio.....</b>	<b>16</b>
<b>Cuadro N°3 Estaciones Meteorológicas Utilizadas.....</b>	<b>18</b>
<b>Cuadro N°4 Estaciones Hidrológicas Utilizadas.....</b>	<b>18</b>

### Tablas

	Pág.
<b>Tabla N°1 Temperaturas Promedios Estación 148-001.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla N°2 Valores de Humedad Relativa.....</b>	<b>30</b>

### T

### Índice de Gráficos

<b>Gráfico N°1 Producción de Agua Potable.....</b>	<b>20</b>
<b>Gráfico N°2 Temperaturas Promedios Estación 148-001.....</b>	<b>28</b>
<b>Gráfico N°3 Temperaturas (Max, Min, Prom) Estación 148-036.....</b>	<b>28</b>
<b>Gráfico N°4 Resumen de Valores Calculados.....</b>	<b>35</b>
<b>Gráfico N°5 Precipitacion Estación 148-001.....</b>	<b>38</b>
<b>Gráfico N°6 Frecuencia de Precipitacion 1<sup>ra</sup> de Enero (1-15) .....</b>	<b>42</b>
<b>Gráfico N°7 Frecuencia de Precipitacion Segunda 2<sup>da</sup> de Enero (16-31) .....</b>	<b>42</b>

### Pág.

<b>Gráfico N°8 Frecuencia de Precipitacion 1<sup>ra</sup> de Febrero (1-15) .....</b>	<b>43</b>
<b>Gráfico N°9 Frecuencia de Precipitacion 2<sup>da</sup> de Febrero (16-28) .....</b>	<b>43</b>
<b>Gráfico N°10 Frecuencia de Precipitacion 1<sup>ra</sup> de Marzo (1-15) .....</b>	<b>44</b>
<b>Gráfico N°11 Frecuencia de Precipitacion 2<sup>da</sup> de Marzo (16-31) .....</b>	<b>44</b>
<b>Gráfico N°12 Frecuencia de Precipitacion 1<sup>ra</sup> de Abril (1-15) .....</b>	<b>45</b>
<b>Gráfico N°13 Frecuencia de Precipitacion 2<sup>da</sup> de Abril (16-30) .....</b>	<b>45</b>

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZAS DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
--	---	--

Gráfico N°14 Frecuencia de Precipitacion 1 <sup>ra</sup> de Mayo (1-15) .....	46
Gráfico N°15 Frecuencia de Precipitacion 2 <sup>da</sup> de Mayo (16-31) .....	46
Gráfico N°16 Frecuencia de Precipitacion 1 <sup>ra</sup> de Junio (1-15) .....	47
Gráfico N°17 Frecuencia de Precipitacion 2 <sup>da</sup> de Junio (16-30) .....	47
Gráfico N°18 Frecuencia de Precipitacion 1 <sup>ra</sup> de Julio (1-15) .....	48
Gráfico N°19 Frecuencia de Precipitacion 2 <sup>da</sup> de Julio (16-31) .....	48
Gráfico N°20 Frecuencia de Precipitacion 1 <sup>ra</sup> de Agosto (1-15) .....	49
Gráfico N°21 Frecuencia de Precipitacion 2 <sup>da</sup> de Agosto (16-31) .....	49
Gráfico N°22 Frecuencia de Precipitacion 1 <sup>ra</sup> de Septiembre (1-15) .....	50
Gráfico N°23 Frecuencia de Precipitacion 2 <sup>da</sup> de Septiembre (16-30) .....	50
Gráfico N°24 Frecuencia de Precipitacion 1 <sup>ra</sup> de Octubre (1-15) .....	51
Gráfico N°25 Frecuencia de Precipitacion 2 <sup>da</sup> de Octubre (16-31) .....	51
Gráfico N°26 Frecuencia de Precipitacion 1 <sup>ra</sup> de Noviembre (1-15) .....	52
Gráfico N°27 Frecuencia de Precipitacion 2 <sup>da</sup> de Noviembre (16-30) .....	52
Gráfico N°28 Frecuencia de Precipitacion 1 <sup>ra</sup> de Diciembre (1-15) .....	53
Gráfico N°29 Frecuencia de Precipitacion 2 <sup>da</sup> de Diciembre (16-31) .....	53
Gráfico N°30 Caudales de la Estación 148-01-05.....	54
Gráfico N°31 Precipitación 148-001.....	55
Gráfico N°32 Estación Chepo 148-001.....	55
Gráfico N°33 Caudales Presa Bayano.....	60
Gráfico N°34 Curva de Duración de Caudales área de estudio.....	66
Gráfico N°35 Curva de Duración con efecto de marea alta.....	67

#### Índice de Imágenes

	Pág.
Imagen N°1 Puntos de Referencia (Coordenadas UTM) .....	6
Imagen N°2 Unifilar Cuenca N°148.....	17
Imagen N°3 Simulación Hidrológica e Hidráulica.....	73
Imagen N°4 Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+000.....	74
Imagen N°5 Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+050.....	74
Imagen N°6 Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+100.....	75

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZAS DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
--	---	--

<b>Imagen N°7</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+150.....	<b>75</b>
<b>Imagen N°8</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+200.....	<b>76</b>
<b>Imagen N°9</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+250.....	<b>76</b>
<b>Imagen N°10</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+300.....	<b>77</b>
<b>Imagen N°11</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+350.....	<b>77</b>
<b>Imagen N°12</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+400.....	<b>78</b>
<b>Imagen N°13</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+450.....	<b>78</b>
<b>Imagen N°14</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+500.....	<b>79</b>
<b>Imagen N°15</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+550.....	<b>79</b>
<b>Imagen N°16</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+600.....	<b>80</b>
<b>Imagen N°17</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+650.....	<b>80</b>
<b>Imagen N°18</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+700.....	<b>81</b>
<b>Imagen N°19</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+750.....	<b>81</b>
<b>Imagen N°20</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+800.....	<b>82</b>
<b>Imagen N°21</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+850.....	<b>82</b>
<b>Imagen N°22</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 0K+900.....	<b>83</b>
<b>Imagen N°23</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 1K+950.....	<b>83</b>
<b>Imagen N°24</b> Simulación Tr 1:100 años Sección 1K+000.....	<b>84</b>
<b>Imagen N°25</b> Vista de Planta Generada por el Hec-Ras.....	<b>88</b>
<b>Imagen N°26</b> Valores Generada por el Hec-Ras.....	<b>89</b>

#### Siglas Utilizadas Primaras

<b>CRRH</b>	Comité Regional de Recursos Hídricos
<b>ETESA</b>	Empresa de Transmision Eléctrica
<b>ETP</b>	Evapotranspiración Potencial

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZAS DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
--	---	--

ETR	Evapotranspiración Real
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GTZ	Cooperación Técnica Alemana.
PARCA	Plan Ambiental de la Región Centroamericana
PASOLAC	Programa de Agricultura Sostenible en Laderas de América Central
PRRD	Plan Regional de Reducción de Desastres
SIG	Sistemas de Información Geográfica

### **Definición de Términos**

**Aforo (de caudales):** medición del caudal de un río o corriente.

**Área (cuenca) de drenaje (hidrográfica):** área que tiene una salida única para su escurrimiento superficial.

**Caudal:** volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río en la unidad de tiempo.

**Acuífero.** Material permeable a través del cual se mueve el agua del subsuelo.

**Agua freática.** Agua subterránea dentro de la zona de saturación.

**Agua del subsuelo** Agua que está bajo la superficie del terreno; también se conoce como agua subterránea.

**Caudal máximo instantáneo:** valor máximo de caudal registrado instantáneamente en un período determinado. Este período puede ser un mes, un año o todo el registro.

**Caudal mínimo diario:** caudal promedio diario más bajo registrado en un mes, un año o todo el registro.

**Caudal promedio diario:** volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día dividido por el número de segundos del día.

**Código de la estación:** número regional de las estaciones hidrológicas establecido a través del Proyecto Hidrológico Centroamericano (PHCA) de las Naciones Unidas (1968-1972)

**Cuenca hidrográfica:** superficie de la tierra en la que confluyen los distintos ríos y corrientes de agua en un río principal y que está limitada por un parteaguas o divisoria que coincide generalmente con la línea más alta de las montañas.

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZAS DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ	SOLICITADO POR: KLEIDI PACÍFICO S. A
--	---	--

**Elevación:** distancia vertical entre un nivel, punto u objeto y una referencia especificada.

**Escoorrentía:** volumen de agua que pasa por una sección de un río o corriente durante un período de tiempo. El período de tiempo generalmente usado es de un mes o un año.

**Estación fluviográfica:** estación para la determinación de caudales por medio del registro continuo de los niveles de agua de un río en forma digital y gráfica.

**Estación hidrométrica:** estación en la cual se obtienen datos del agua, en los ríos, lagos o embalses, de uno o varios de los elementos siguientes: niveles, flujos de las corrientes, transporte y depósito de sedimentos, temperatura del agua y otras propiedades físicas y químicas del agua.

**Estación limnigráfica:** estación que registra continuamente los niveles de agua de un lago o embalse en forma digital y gráfica.

**Estación meteorológica:** Lugar en el que se efectúan observaciones meteorológicas con la aprobación del miembro o miembros interesados de la Organización Meteorológica Mundial (OMM)

**Estación meteorológica principal (Tipo A):** mide lluvia (cantidad, duración e intensidad), temperatura del aire, humedad relativa, presión atmosférica, vientos (velocidad y dirección), radiación solar, evaporación y temperaturas del suelo.

**Estación meteorológica secundaria (Tipo B):** mide lluvia (cantidad, duración e intensidad), temperaturas extremas, humedad relativa (07:00, 13:00 y 18:00 hrs)

**Estación pluviográfica:** estación en la que sólo se realizan observaciones continuas acerca de las precipitaciones.

**Hidrograma:** gráfica que muestra la variación del nivel, caudal, velocidad o de otras características de las corrientes de agua, con respecto al tiempo.

**Nivel del agua:** distancia de la superficie del agua de una corriente, lago o embalse con relación a un nivel de referencia determinado.

**Red de estaciones hidrometeorológicas:** conjunto de estaciones hidrológicas, meteorológicas y de puntos de observación situada en determinada zona (cuenca o región administrativa)

---

**ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA  
ADECUACION DE CANAL PLUVIAL QUE PASA  
POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO  
FASE II**

---

**Solicitado por:**

**KLEIDI PACIFICO, S.A..**

**Ubicado en el Corregimiento de Las Garzas de Pacora,  
Distrito de Panamá**

**Diciembre 2020**

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

## 1.0 Introducción

La República de Panamá, al igual que los países centroamericanos, de manera recurrente y con periodicidad inexacta, se ve afectada por anomalías climáticas. Estas condiciones climáticas inciden en el ciclo hidrológico en áreas específicas como es la cuenca N°148 (Rio Bayano).

En este estudio hidrológico e hidráulico, para la adecuación del canal pluvial que pasa por el proyecto, Hacienda del Pacifico Fase II, ubicado en el Corregimiento de Las Garzas de Pacora, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá, analizamos todos los componentes climáticos por medio de datos históricos en estaciones meteorológica e hidrológicas representativa del área.

Se ha determinado para este estudio hidrológico e Hidráulico el concepto de canal pluvial debido que el mismo recolecta y conduce las aguas **pluviales** que escurren en su gran mayoría dentro de la propiedad donde este se ubica, disponiéndolas en estructuras de infiltración, filtración, retención, detención y/o conduciéndolas hacia lugares topográficamente más bajos. Este **canal natural**, que facilita el escurrimiento y evita el almacenamiento del agua en una zona en el área donde se emplaza, además, tiene la particularidad de pasar por áreas de bosques, facilitando la confusión estructural del mismo, con la presencia de cuerpos de agua permanente.

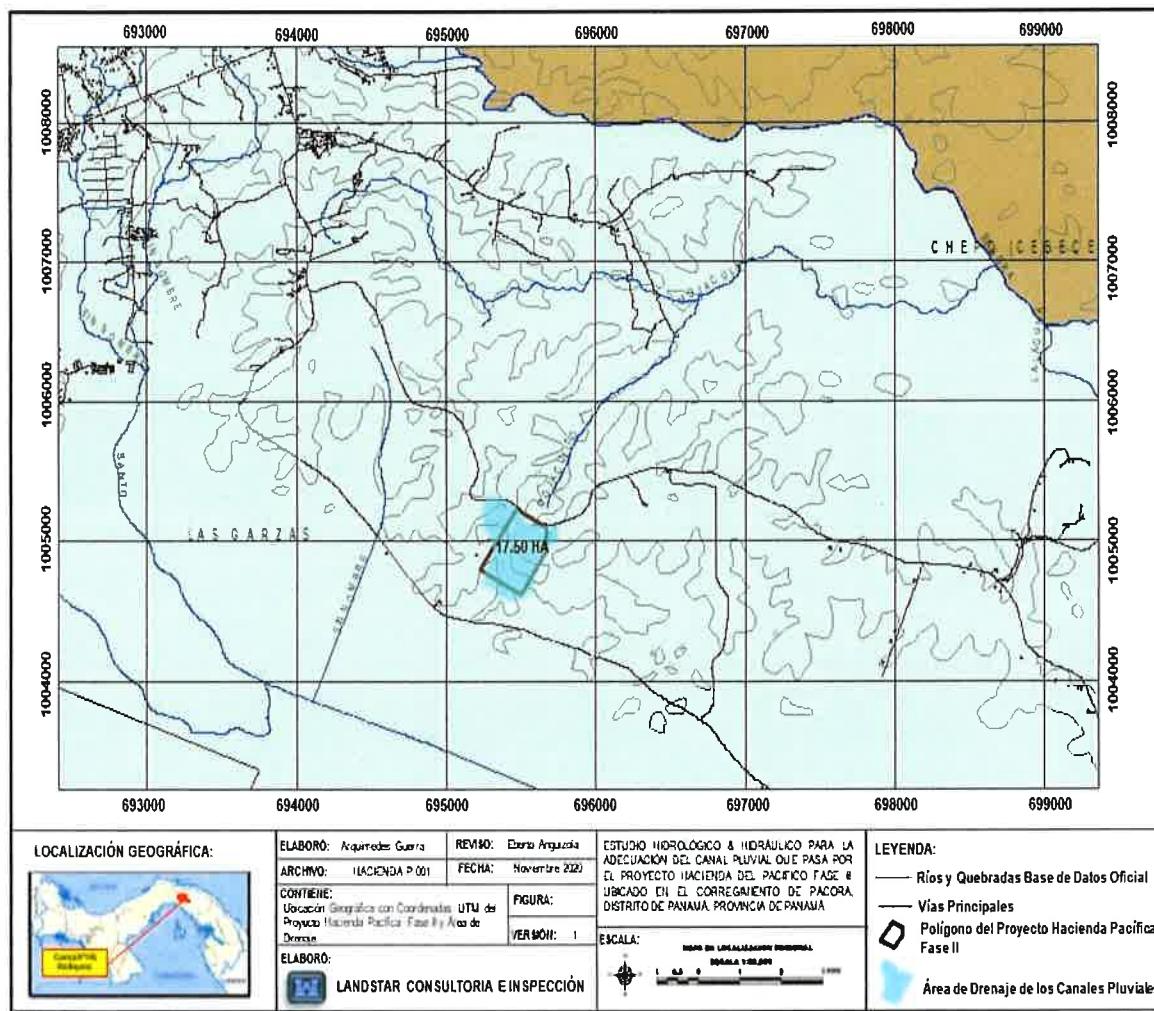
En este estudio se demostrará, mediante métodos científicos, la facultad de este canal en el transporte de agua pluvial, y se descarta cualquier afloramiento (Ojo de Agua) detectado en el área de estudio. Para este fin, presentamos de manera categórica los escenarios ambientales dentro de la cuenca N°148, los cuales están en directa en relación con el factor hídrico, haciendo énfasis en los períodos de húmedos y de alta precipitación, como los periodos secos bien definidos en esta área. Al finalizar este estudio, presentamos nuestras conclusiones y recomendaciones con el fin de un sustento técnico adecuado para la toma de decisiones del área descrita anteriormente.

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

## 2.0 Ubicación Geográfica (Coordenadas UTM) Escala 1 :50 000 y área de Drenaje del Canal Pluvial



**Mapa N°1:** Ubicación Geográfica (Coordenadas UTM) 1:50 000 y Área de Drenaje para el cálculo del canal Pluvial que pasa por el Polígono donde se encuentra el Proyecto Hacienda del Pacífico Fase II

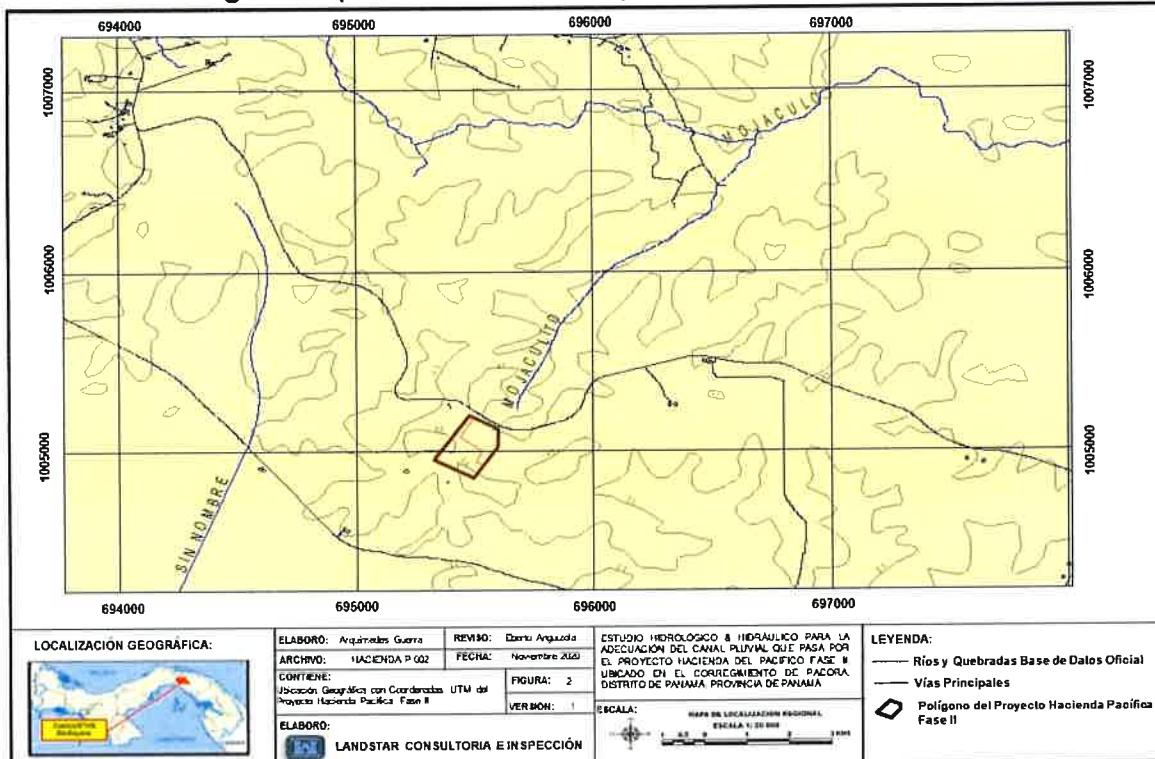
El Canal que pasa por el proyecto Hacienda Pacífica Fase II, se extiende desde la parte **Noreste** del polígono del proyecto desde la estación **0K + 000.00** hasta la estación **0K + 325.50**, Sin embargo, se considerado en este estudio, hasta la estación **0K+780.00** parte **Sur**, tiene un área de drenaje de **17.50 Has.**

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACÍFICO  
S. A

### Ubicación Geográfica (Coordenadas UTM) Escala 1 :20 000



Mapa N°2: Ubicación Geográfica (Coordenadas UTM) 1:20 000, del Polígono donde se encuentra el Proyecto Hacienda del Pacifico Fase II

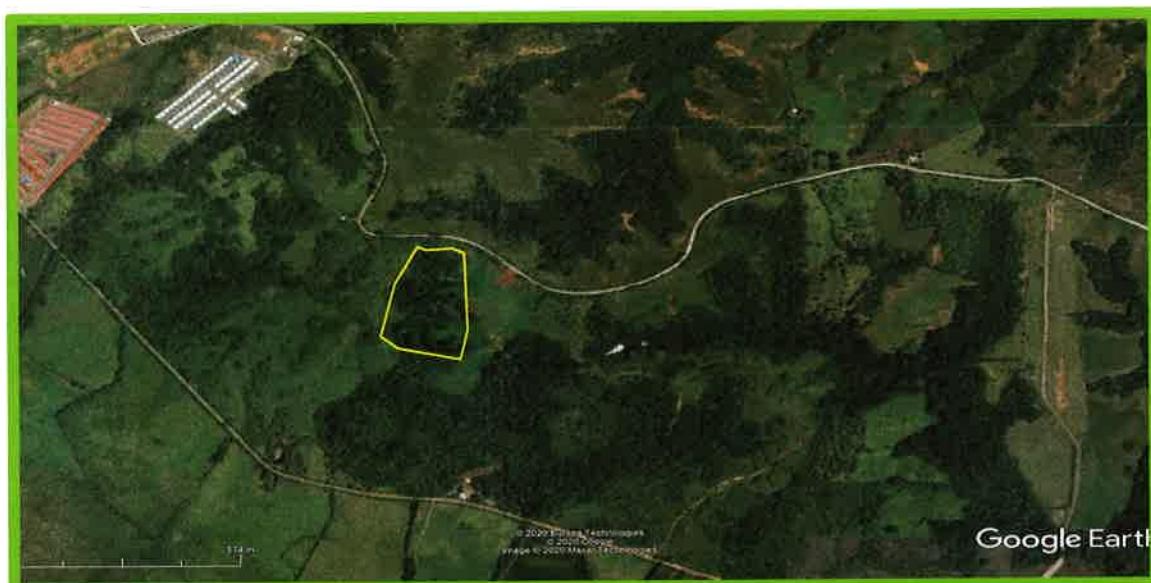


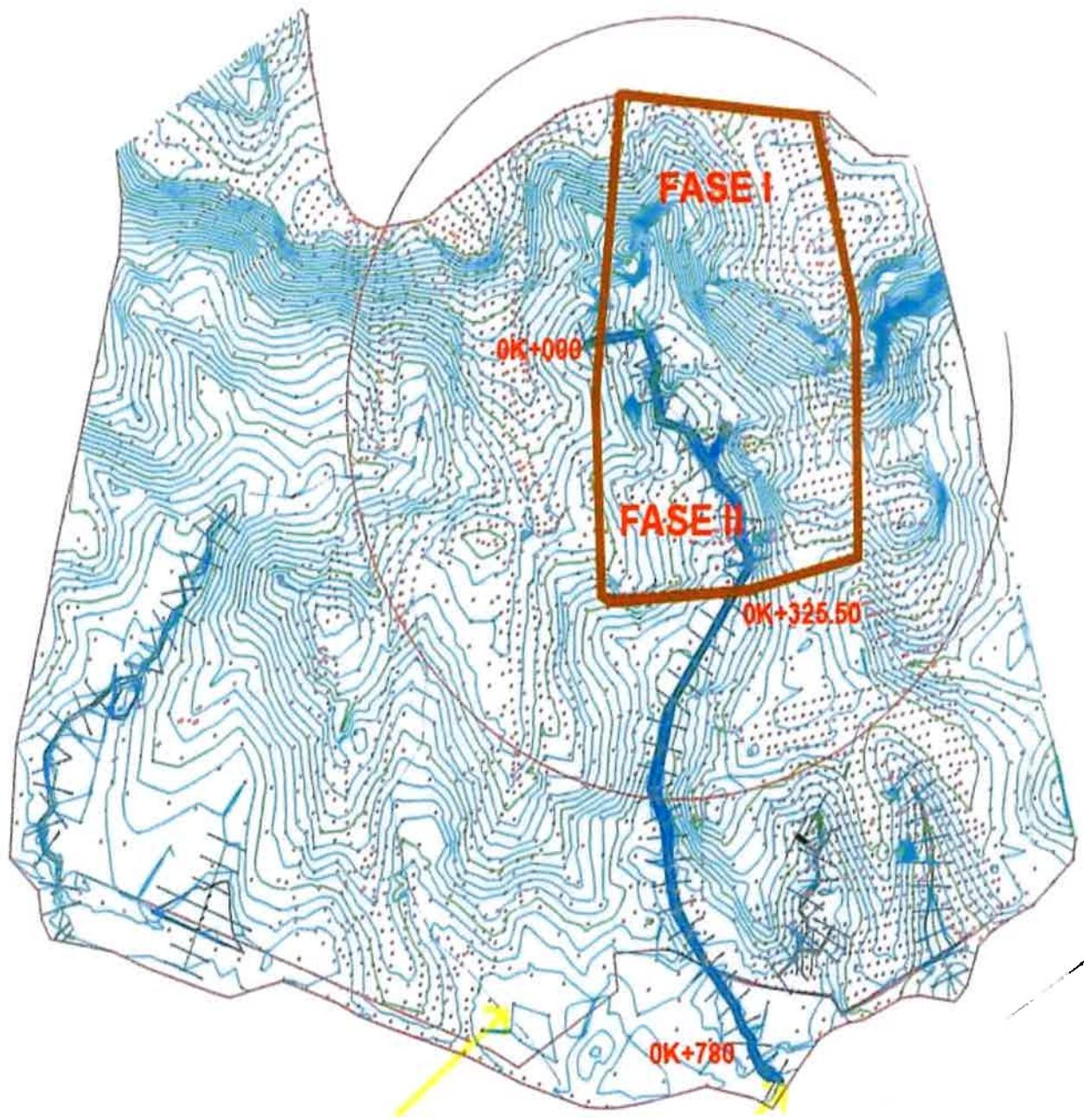
Imagen N°1: Ubicación del Polígono del Proyecto. Hacienda Pacífica Fase II-2020

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

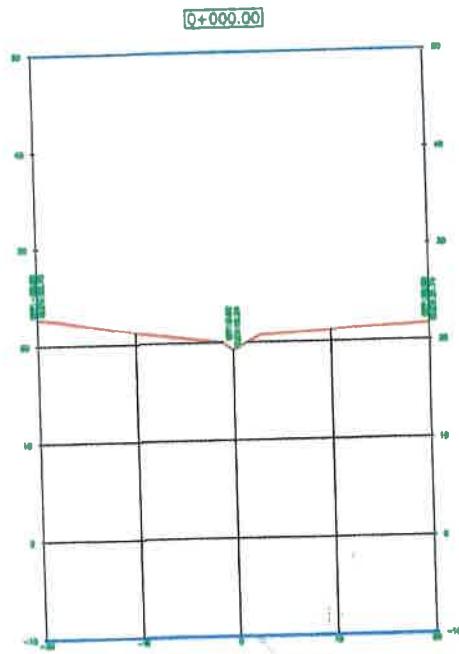
### 3.0 Topografía del área donde se ubica el Proyecto Hacienda Pacífica Fase II



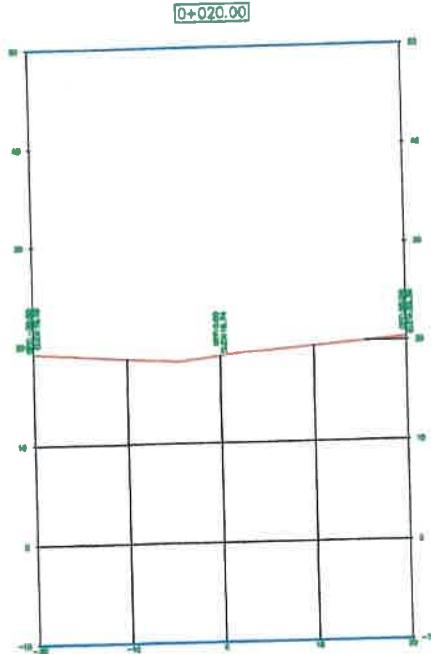
Plano N°1: Planta Topográfica del área donde se ubica el Proyecto Hacienda  
Pacífica Fase II

**3.1 Secciones Transversales del Canal Pluvial las cuales pasan parcialmente por  
el Polígono del Proyecto Hacienda Pacifica Fase II**

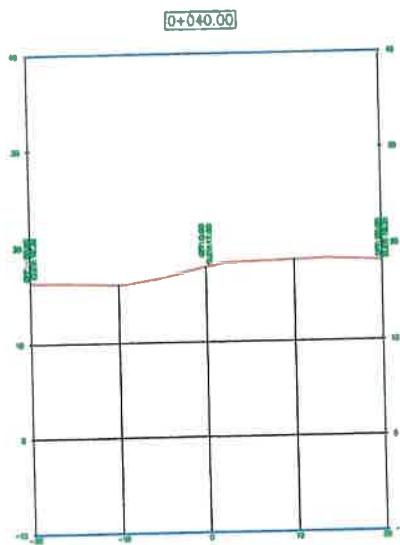
**0K+000**



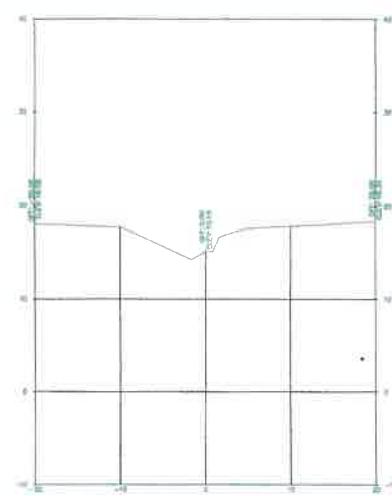
**0K+020**



**0K+040**



**0K+060**

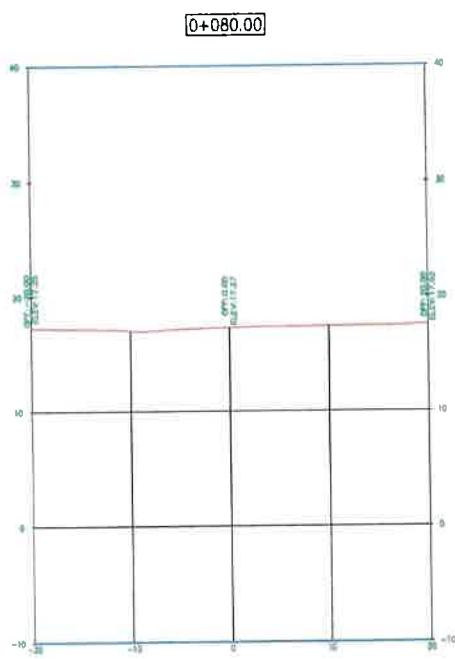


REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

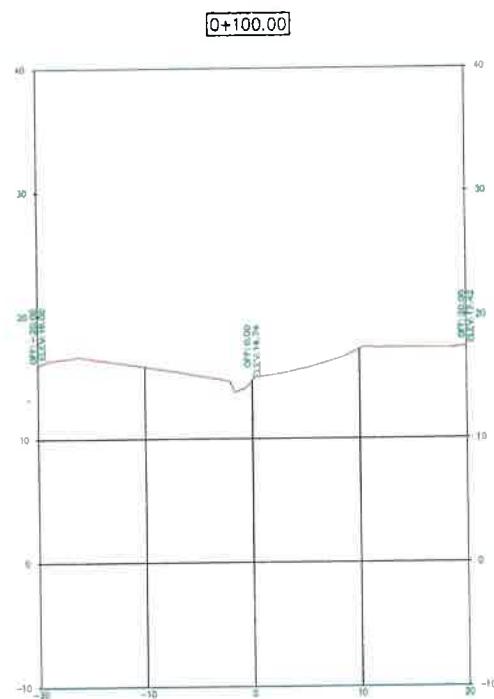
ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

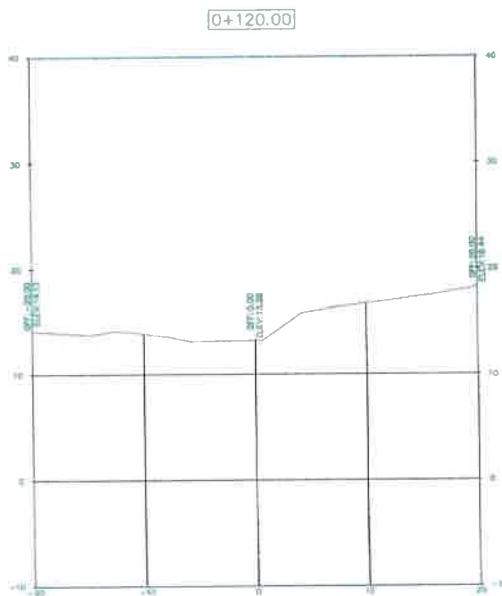
0K+080



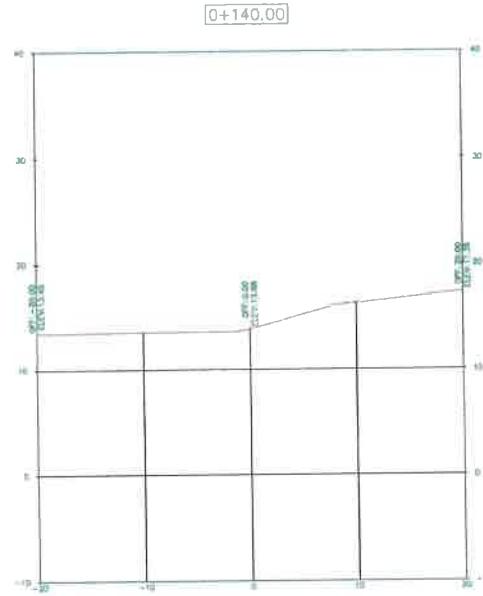
0K+100



0K+120



0K+140

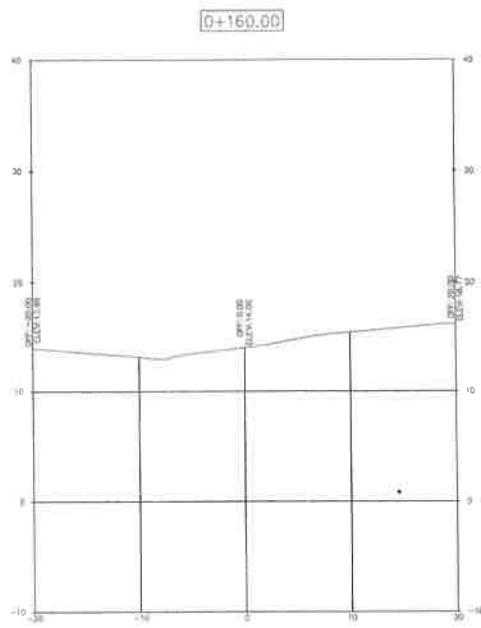


REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

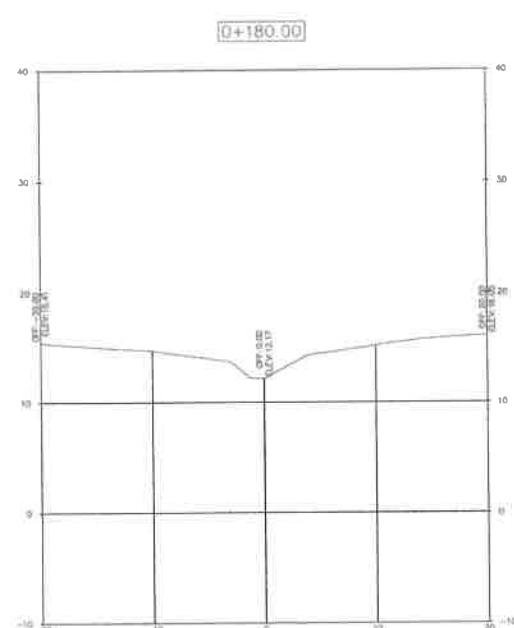
ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

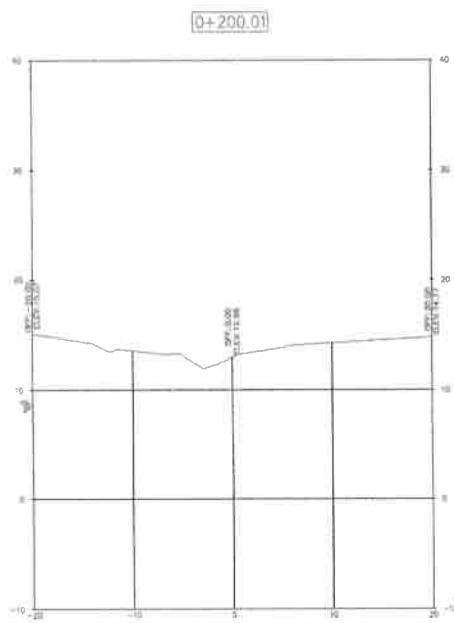
0K+160



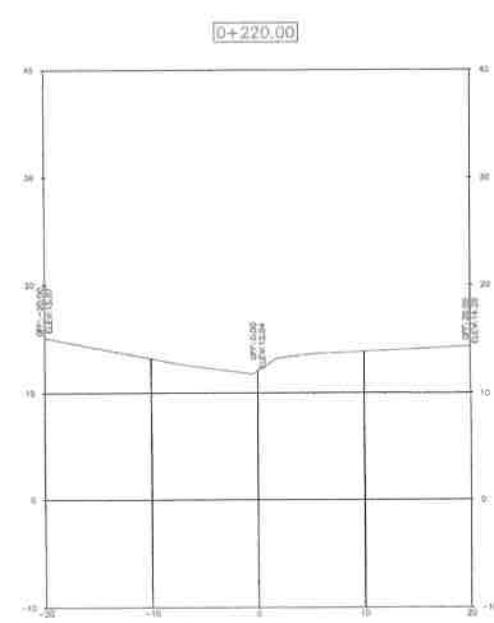
0K+180



0K+200



0K+220

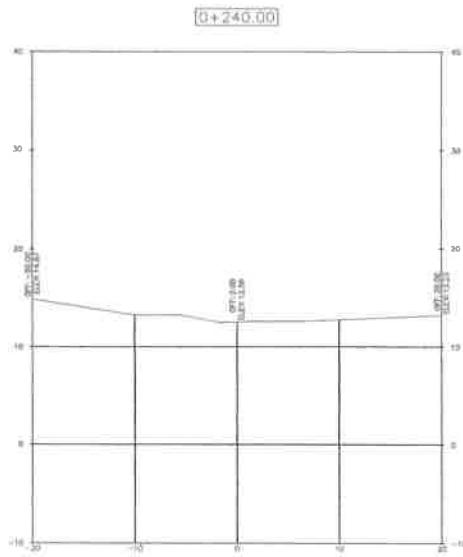


REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

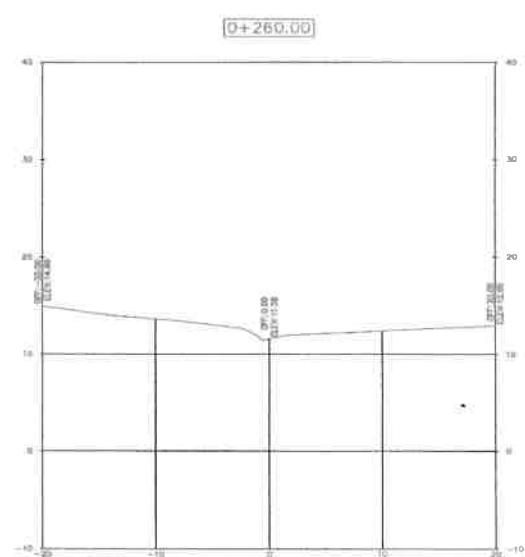
ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

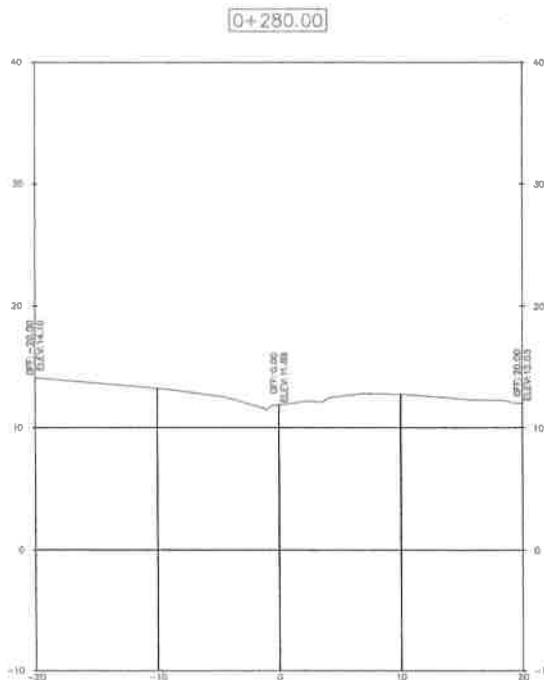
0K+240



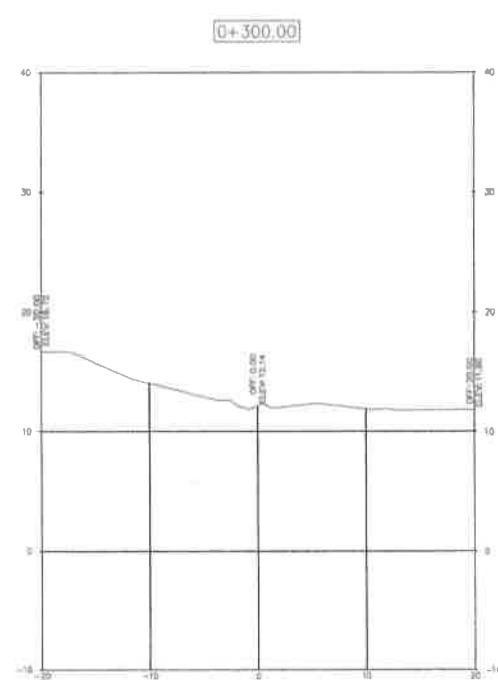
0K+260



0K+280



0K+300



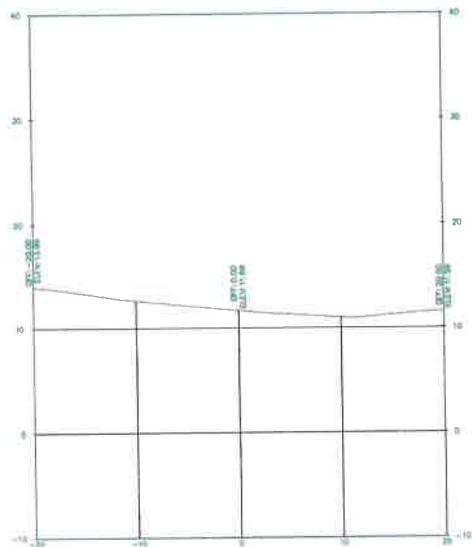
REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

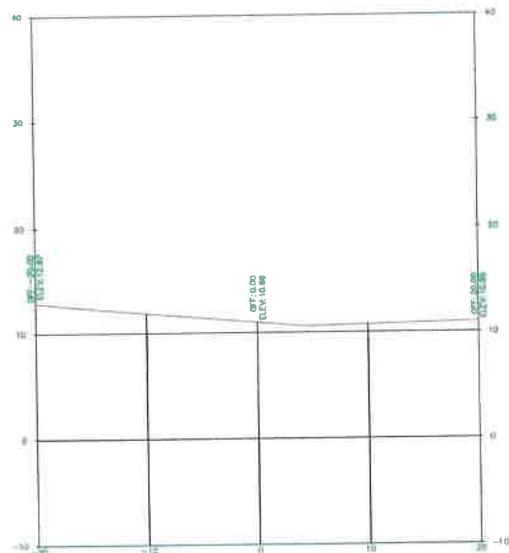
**0K+320**

**0+320.00**



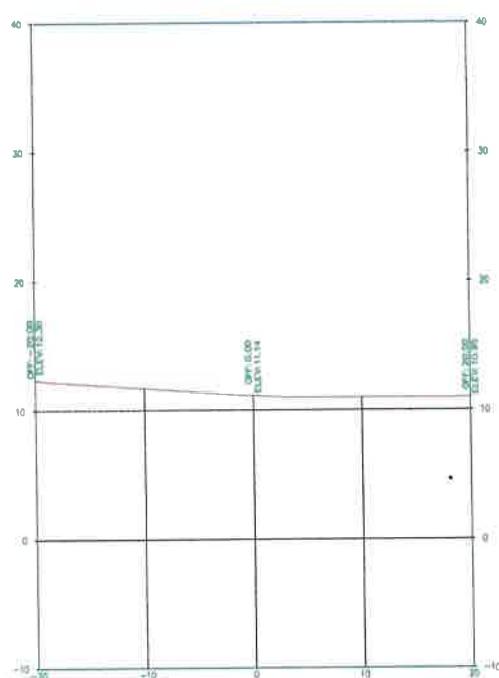
**0K+340**

**0+340.00**



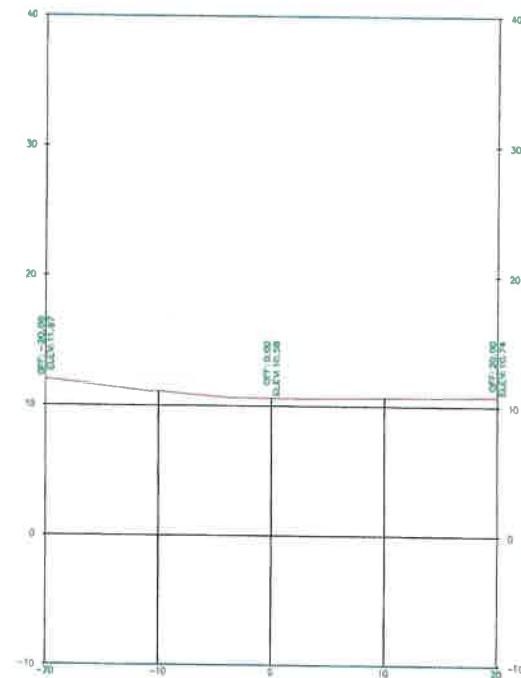
**0K+360**

**0+360.00**



**0K+380**

**0+380.00**

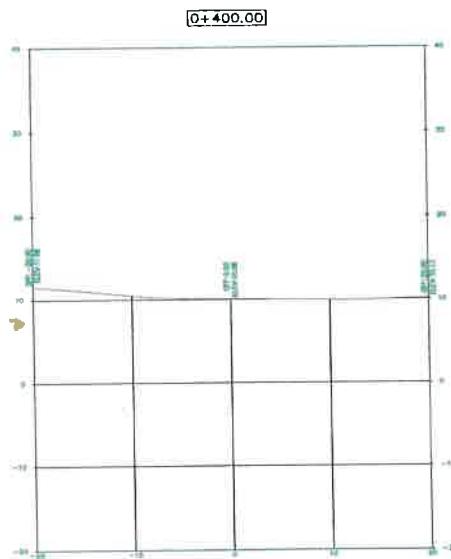


**REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.**

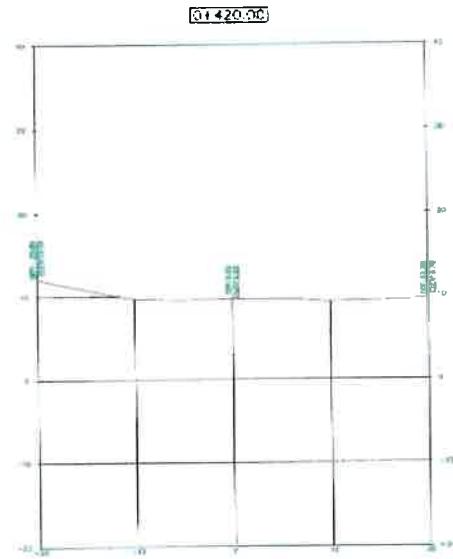
**ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ**

**SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A**

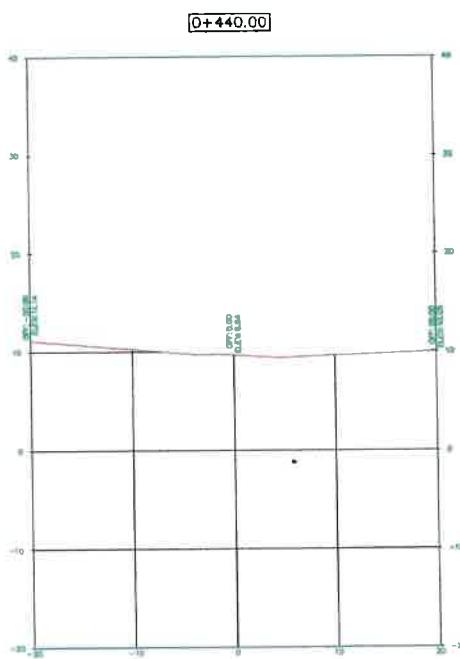
OK+400



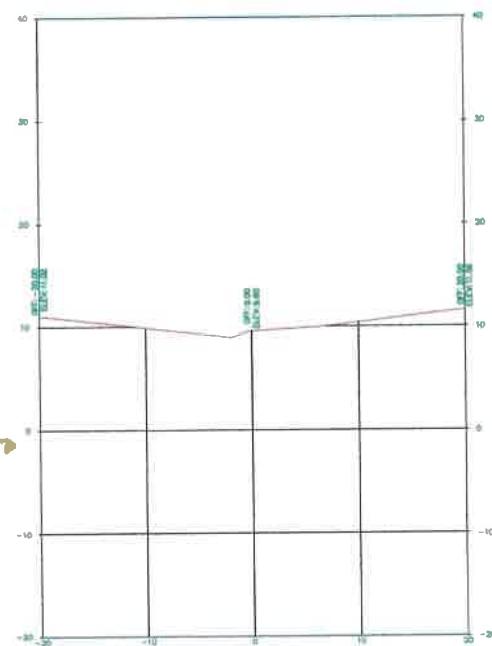
0K+420



OK+440



OK+460

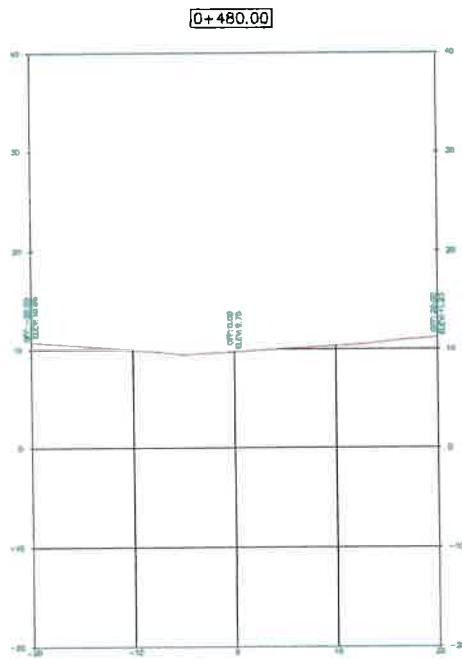


REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

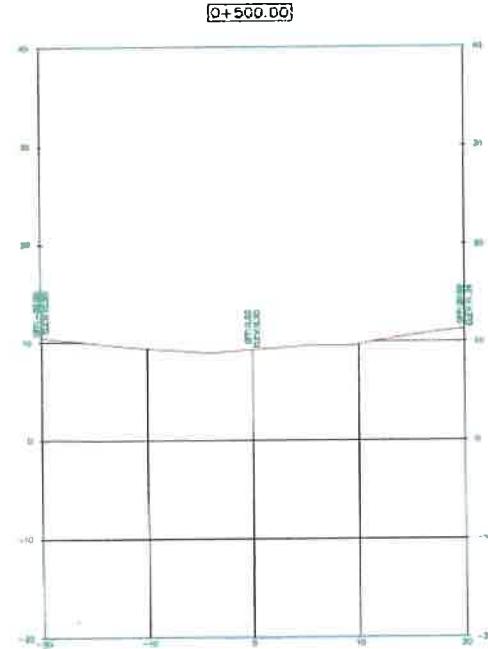
ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S.A

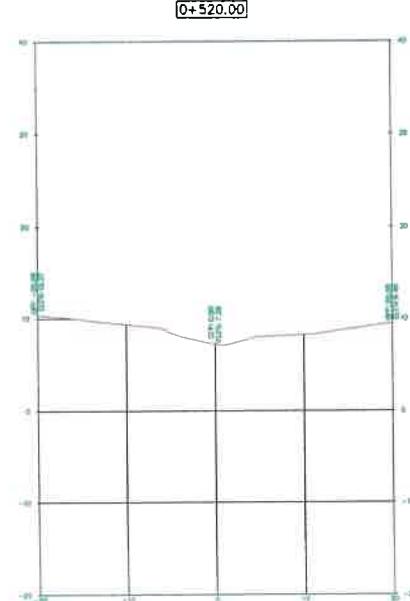
0K+480



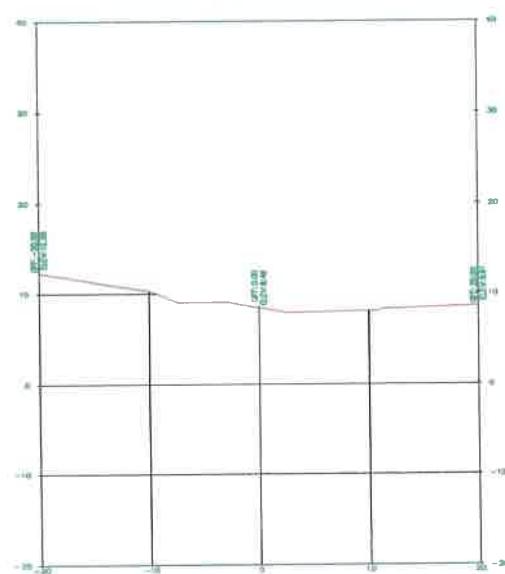
0K+500



0K+520



0K+540

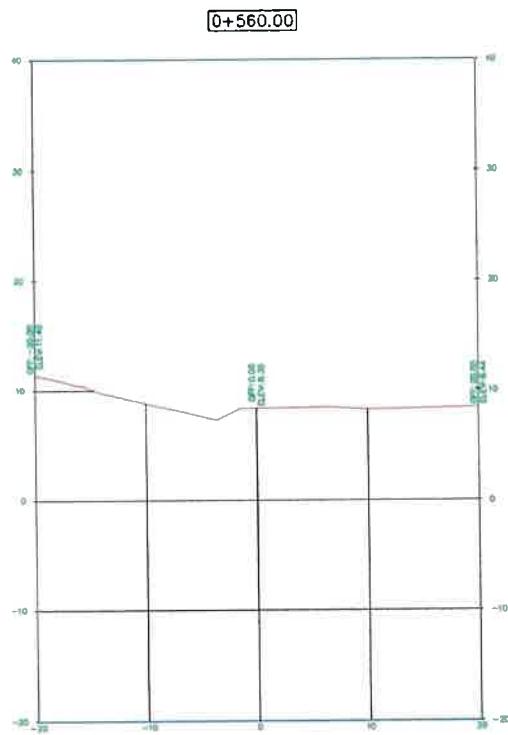


REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

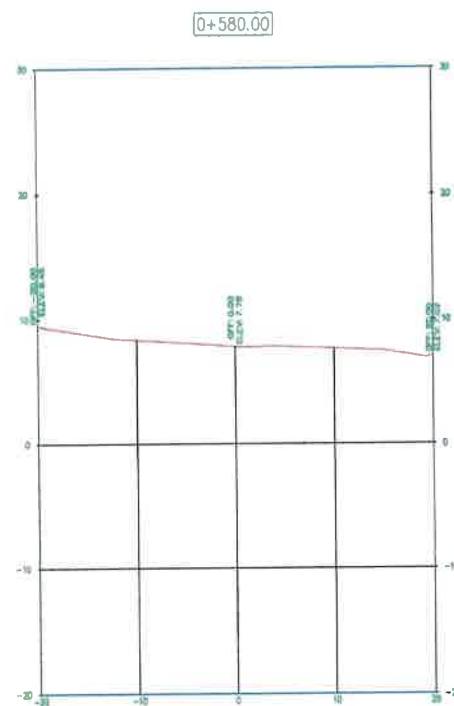
ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

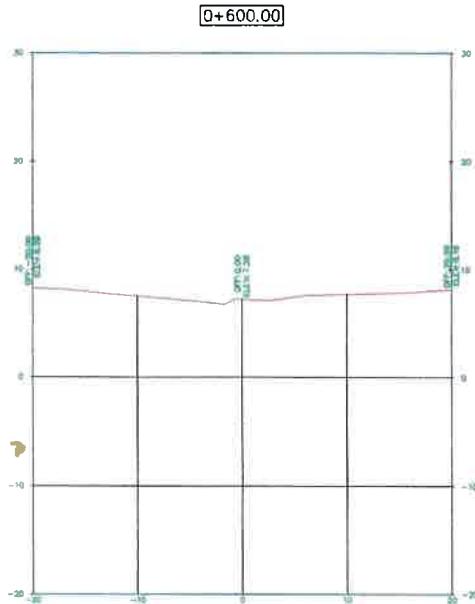
0K+560



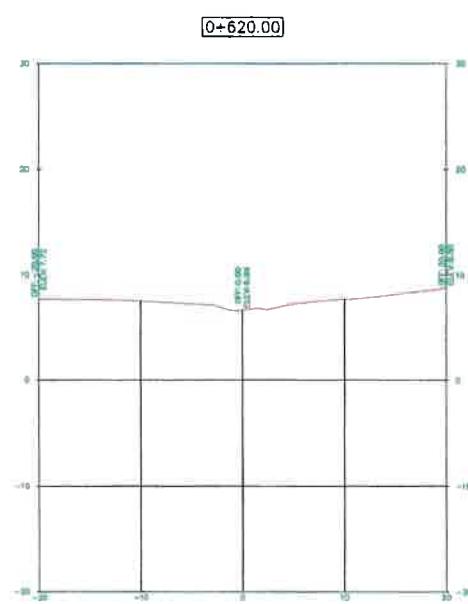
0K+580



0K+600



0K+620

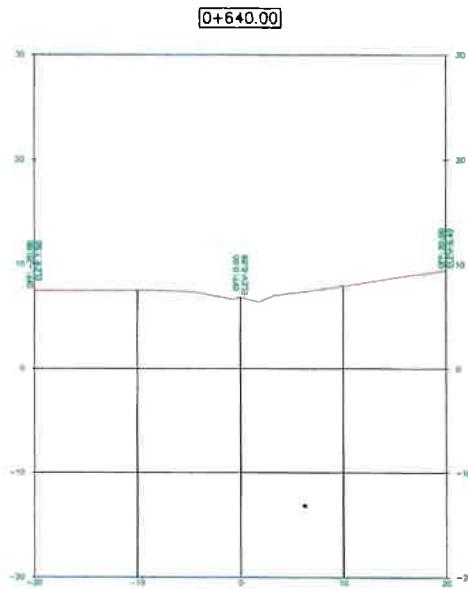


REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

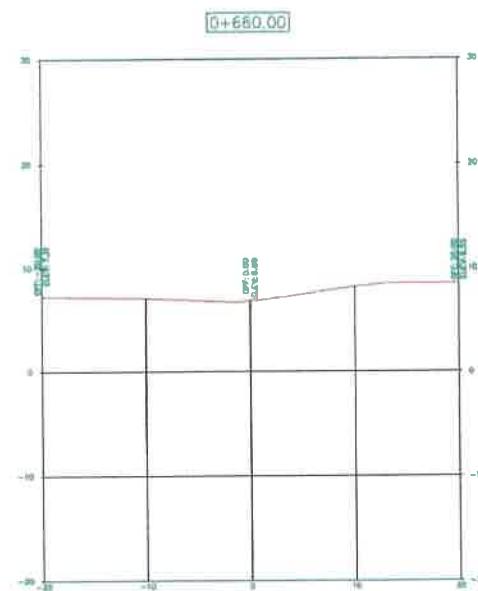
ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

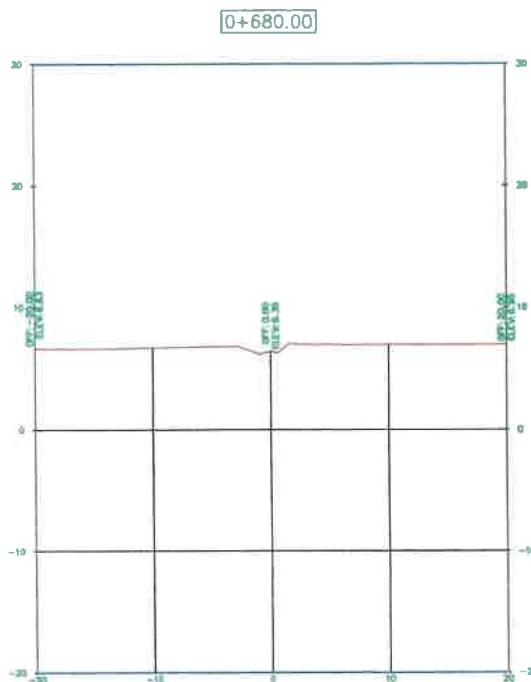
0K+640



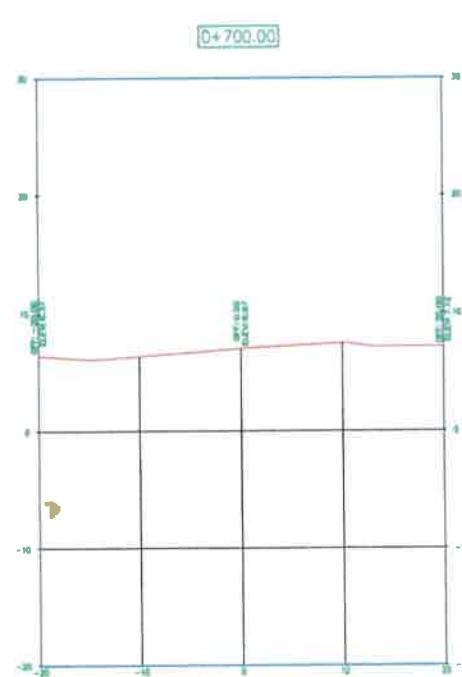
0K+660



0K+680



0K+700

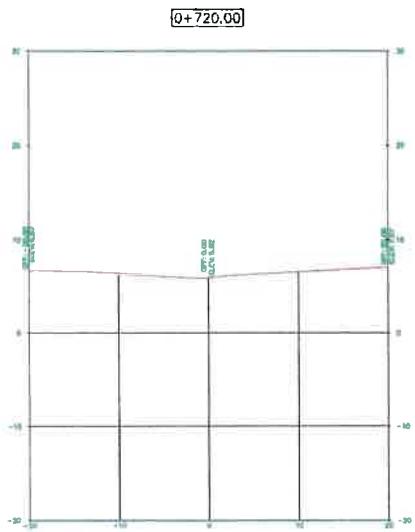


REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

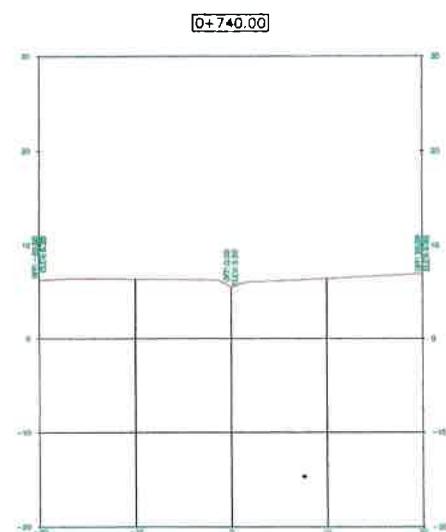
ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACÍFICO  
S. A

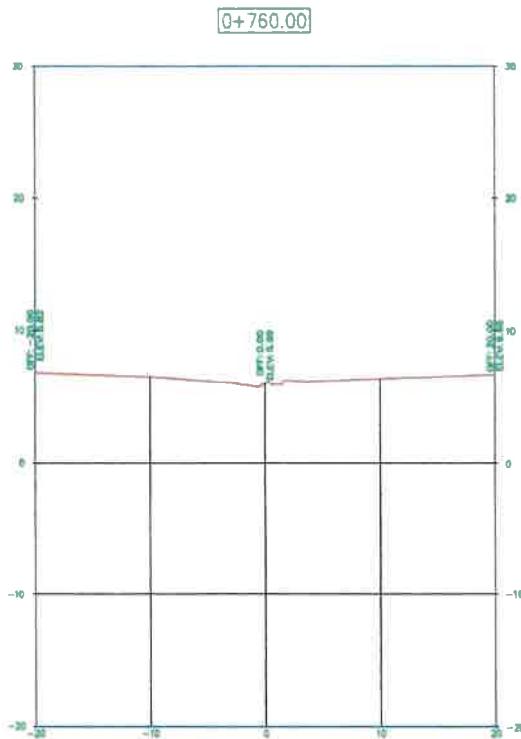
0K+720



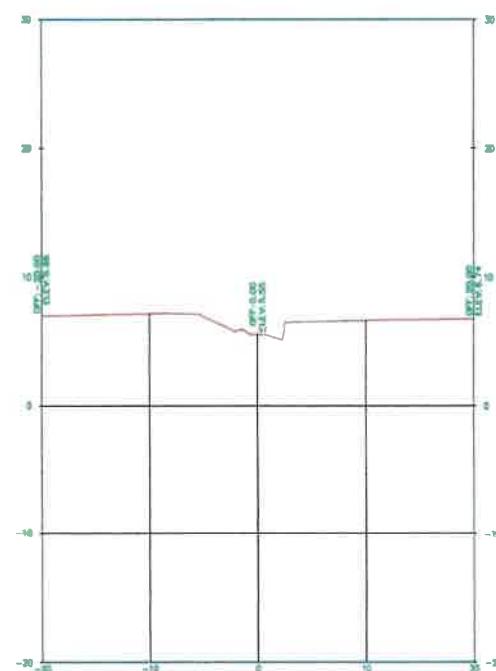
0K+740



0K+760



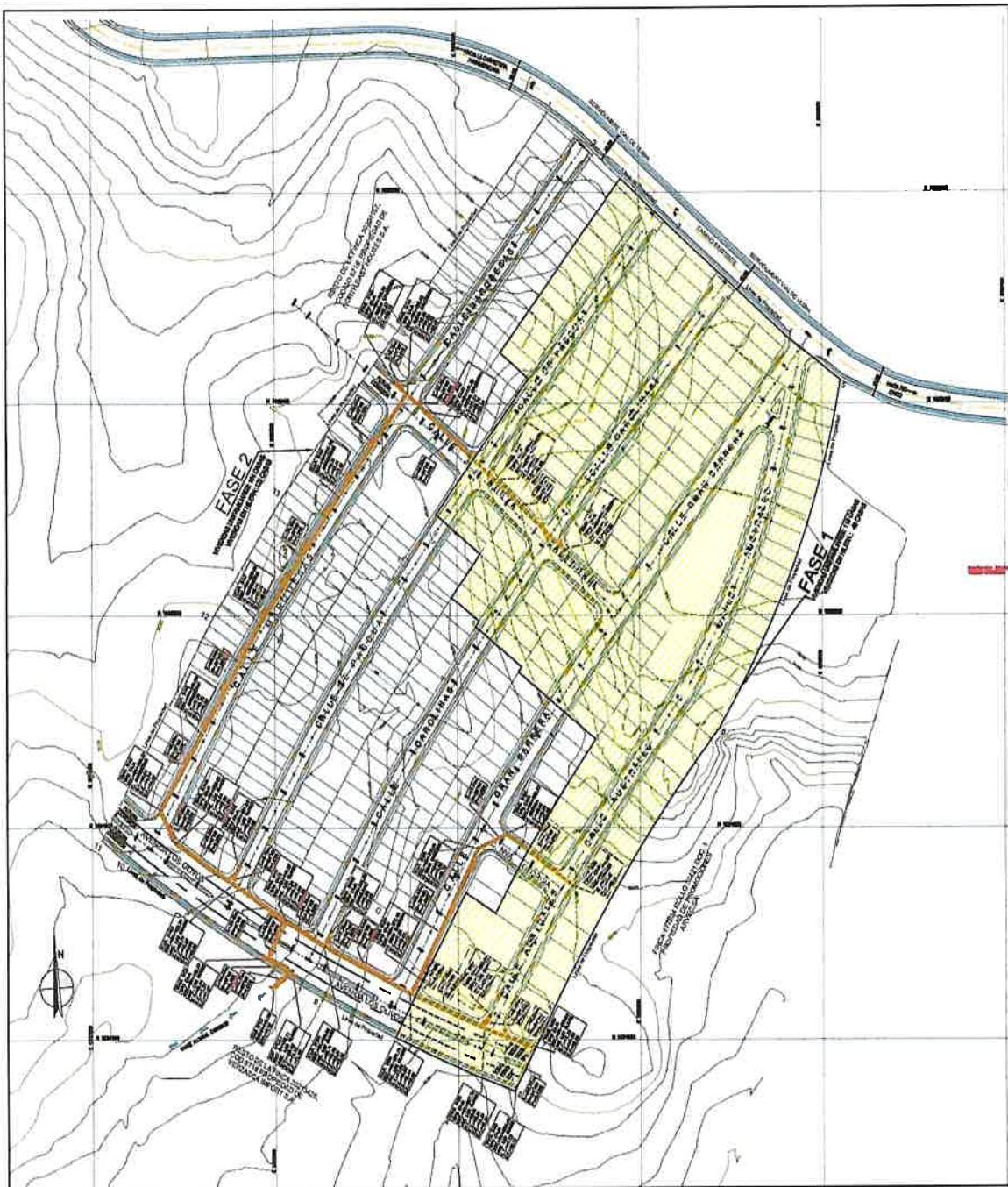
0K+780



REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACÍFICO  
S. A



**Plano N°2:** Planta Topográfica del área donde se ubica el Proyecto Hacienda Pacífica Fase II

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A



**Foto N°1:** Se puede apreciar el canal Pluvial que pasa por los terrenos el Proyecto Hacienda Pacífica Fase II



**Foto N°2:** Personal del Ministerio de Ambiente evaluando el canal pluvial



**Foto N°3:** Inspección del canal Pluvial que pasa por el Proyecto Hacienda Pacífica Fase II

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

#### 4.0 Cuenca Hidrográfica

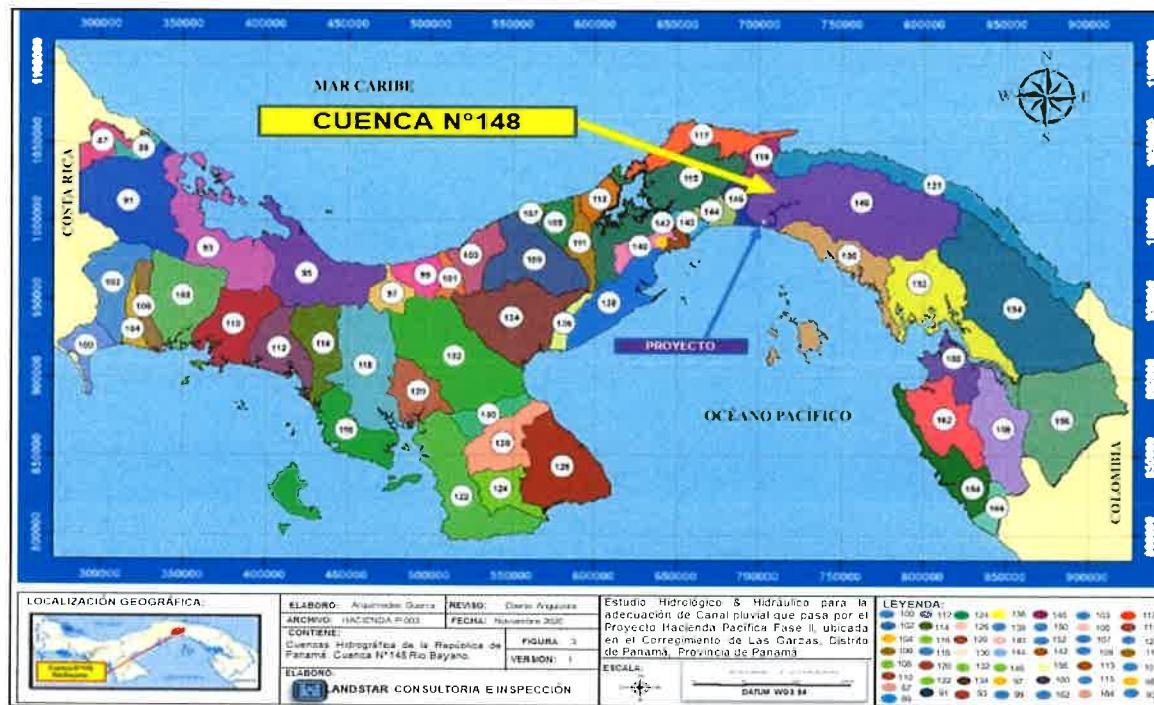
La cuenca del Rio Bayano (N° 148) está formada por los ríos Ipetí, Madugandi, Bayano, siendo este último el río principal. La cuenca se encuentra en la vertiente del pacífico, al este de la provincia de Panamá, entre las coordenadas **8° 49' y 9° 23'** de latitud Norte y **78° 04' y 74° 17'** de longitud Oeste. El área de drenaje total de la cuenca es de 4,984 km<sup>2</sup> hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 215 km. La elevación media de la cuenca es de 150 msnm, y el punto más alto se encuentra en la cadena de montañas ubicada en la parte sur (Serranía de Majé y Cañazas) en el cerro Chucantí, con una elevación máxima de 1,200 msnm. En esta cuenca se ubica al Lago Bayano (254 km<sup>2</sup>, 3.14 km<sup>2</sup>), segundo del país por extensión y capacidad, después del lago Gatún que es el Canal interoceánico. La parte baja de la cuenca del río Bayano presenta terrenos con pendientes suaves a moderadas que no superan el 8%. En la parte media encontramos pendientes que pueden llegar hasta el 25% y en algunos sitios hasta más de 35%; igual condición se puede encontrar en la parte alta, donde a su vez se localizan las mayores elevaciones de la cuenca, con una altura de 1200 msnm. Dichas características hacen que el relieve de la parte alta muestre pendientes abruptas que pueden llegar aproximadamente hasta 70%, aunque vale destacar que en el valle del río Bayano las pendientes pueden ir de suaves a moderadas, entre 8% a 25%. Desde el punto de vista altitudinal la cuenca puede ser dividida en parte baja (de 0 a 40 msnm), parte media (de 40 a 400 msnm) y parte alta (de 400 a 1200 msnm).

En la cuenca Baja del río Bayano tributan los ríos importantes tales como; Bolaños, Terable, Tigrón Polín Trapiche, Plátano, Unicito y el río Cañita y Mamoni los cuales aportan caudales representativos después del sitio de presa de la Hidroeléctrica Ascanio Villalaz.

El Proyecto Hacienda Pacifica Fase II, se encuentra dentro de un área de influencia hidrologica bien definida, ubicada en la parte baja de la cuenca N°148, en la cual

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S.A
---	---	---

drenan directamente al mar dentro de una serie de tributarias (Canales pluviales, Arrolos y Quebradas)



### **Mapa N°3: Cuencas Hidrográfica de la República de Panamá, Cuenca N°148 (Río Bayano). -Escala Indicada-2020.**



Mapa N°4: Cuencas Hidrográfica de la República de Panamá, Cuenca N°148 (Río Bayano). -Escala Indicada-2020

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

## 5.0 Clima del Área de Influencia

En general, los factores que explican las diferencias del clima en el país están dados por la posición relativa de los vientos predominantes, la cercanía del mar y la altura sobre el nivel del mar determinado por la orografía. Dada su posición latitudinal, la zona se encuentra en la región tropical, que le confieren un carácter según el sistema de clasificación de Vladimir Köppen como clima Húmedo Tropical y clima Tropical de Sabana. Caracterizan el clima en general, épocas lluviosas y épocas secas, con depresiones térmicas originadas por la acción de diferentes parámetros micro climático, como lo es la disminución de la humedad atmosférica. La época lluviosa se caracteriza por abundantes precipitaciones, de intensidad entre moderada a fuerte, acompañadas de actividad eléctrica que ocurren especialmente en horas de la tarde. Esta se estable en el mes de mayo y dura hasta mediados de noviembre, siendo los meses de septiembre y octubre los más lluviosos. La época seca se presenta de diciembre hasta abril, siendo marzo el mes más seco en la zona.

En la parte media y baja de la cuenca del río Bayano, las lluvias tienen las características de los países tropicales y por las condiciones topográficas, muestra grandes variaciones de un lugar a otro y amplias oscilaciones a través del tiempo. Desde el punto de vista meteorológico, hay dos estaciones y dos transiciones durante el curso del año. Erróneamente las personas se han acostumbrado a decir “invierno” a la estación lluviosa, y “verano” a la estación seca. El 90% de la cantidad anual de lluvia cae durante la estación lluviosa y los dos períodos de transiciones (transición seca-lluviosa y lluviosa-seca).

La parte alta de la cuenca está dentro de la zona de baja presión, conocida como Zona Ecuatorial de Baja Presión en donde convergen los vientos alisios del hemisferio norte y el hemisferio sur para formar la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). La ZCIT se caracteriza por la presencia de una banda nubosa debido a la convergencia de las corrientes opuestas del aire, la cual genera mayor cantidad de lluvia, o sea en la estación lluviosa

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

Durante la ausencia de la banda nubosa, la cantidad de lluvia disminuye, produciéndose una pronunciada estación seca en la costa del pacífico y una ligera estación seca en la costa del Atlántico y en la región central y occidental de Panamá

#### 5.0.1 Clasificación del Clima (Köppen y Mckay)

Para este Estudio utilizamos dos criterios de Clasificación, debido al Cambio Climático que estamos enfrentando en esta década. Los Criterios utilizados fueron los de **KÖPPEN y MACKAY**.

##### 5.0.1. a. Clasificación del Clima según Köppen

De acuerdo con el sistema de Clasificación de Köppen, el clima predominante en la cuenca del Rio Bayano es Tropical de Sabana en su parte baja y tropical Húmedo en su parte media y Alta, el cual se describe a continuación:

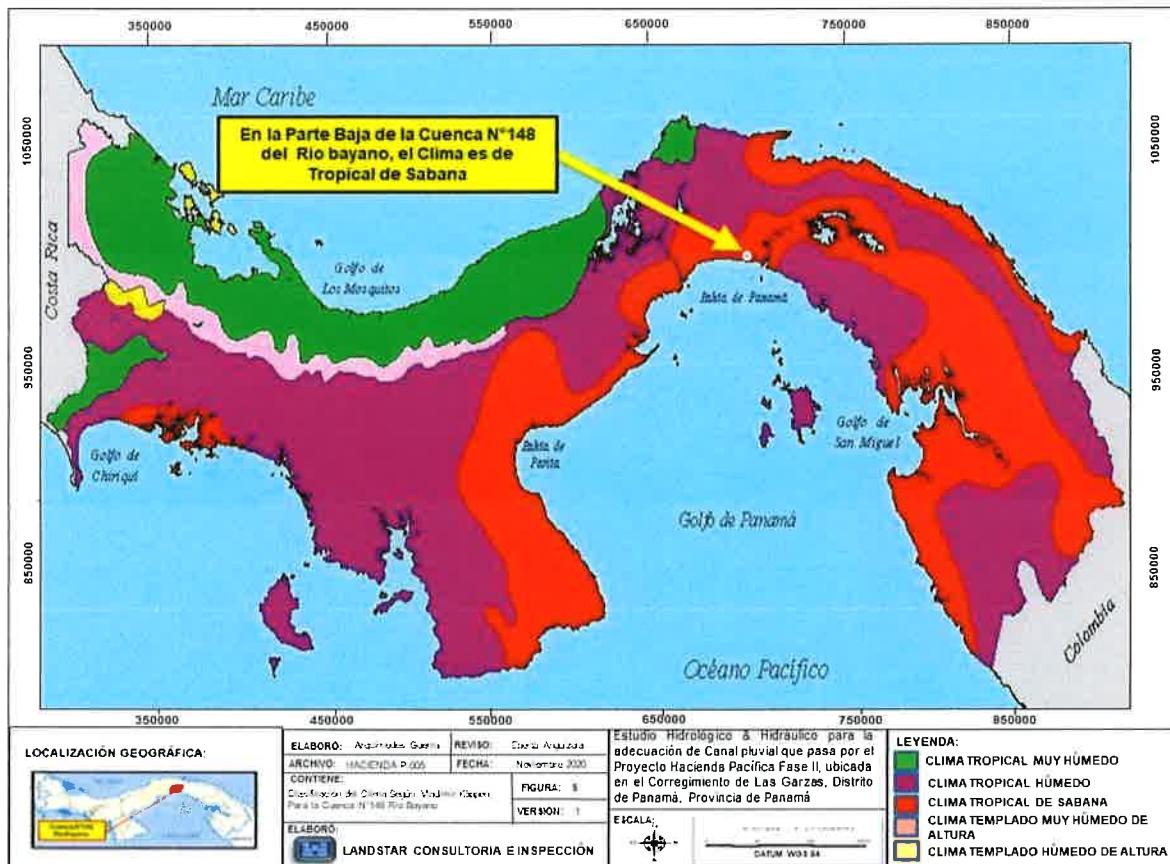
Utilizando el Patrón Köppen, el clima en la Cuenca del Rio Bayano (**Cuenca N°148**) es el Tropical lluvioso con variantes de Tropical Húmedo variedad monzónica (**Ami**). En la parte alta, se presenta el subtipo de clima (**Afi**), con lluvias copiosas durante todo el año, y caracterizado por tener una precipitación anual mayor que 4,500 mm; uno o más meses con precipitación menor que 60 mm y, la temperatura media del mes más fresco es mayor que 18° C, con diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor que 5° C. En el pie de monte de la Serranía de Majé y Camazas se desarrolla un clima templado muy húmedo de altura (**Cfh**), donde el mes más seco alcanza precipitaciones superiores a 60 mm.

Este tipo de sistema o clasificaciones distingue zonas climáticas y, dentro de ellas, tipos de clima, de tal manera que resultan varios tipos fundamentales de climas. Para este estudio se ha definido básicamente en el área del Corregimiento de Las Garzas de Pacora y donde se realizó el Estudio Hidrológico & Hidráulico para la adecuación del canal Pluvial que pasa por el polígono donde se construirá el Proyecto Hacienda Pacífica Fase II. **Mapa N°5** (Clasificación climática según W. Köppen).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACÍFICO  
S. A



**Mapa N°5: Cuenca N°148 (Río Bayano), parte baja. Clasificación del Clima Según Köppen. 2020**

### 5.0.1. b. Clasificación Climática según A. McKay (2000)

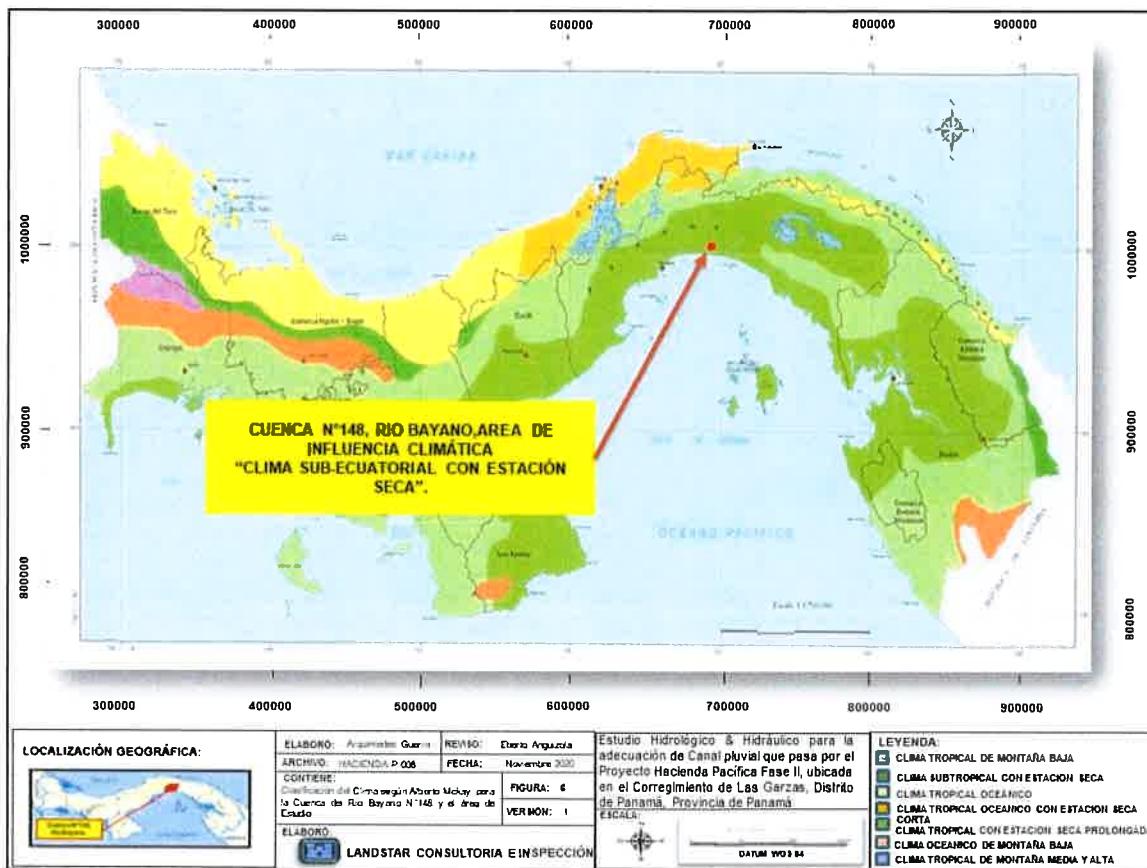
El geógrafo historiador Dr. Alberto McKay (q.e.p.d), después de una serie de extensas investigaciones de todas las tipologías climáticas propuestas para Panamá desde 1920, logró identificar que existían serias inconsistencias en los diferentes tipos de climas asignados al país, y logró una adaptación corregida con las condiciones ambientales reales de Panamá.

El resultado de estas investigaciones fue una nueva clasificación de los climas de Panamá, en el año 2000, quedando compuesta por siete tipos de clima, a saber:

- ✓ Clima Tropical de Montaña baja
- ✓ Clima Subecuatorial con estación seca

- ✓ Clima Tropical Oceánico
- ✓ Clima Tropical Oceánico con estación seca corta
- ✓ Clima Tropical con estación seca prolongada
- ✓ Clima Oceánico de Montaña Baja
- ✓ Clima Tropicales de Montaña Media y Alta

Según la clasificación de McKay (2000), el área de influencia contenidas en la Cuenca N°148, y el área de estudio, se ubican en la categoría de “Clima Subecuatorial con Estación Seca”. Este tipo de clima es cálido, con temperaturas medias de 27°C a 28°C. Los totales pluviométricos anuales tienen una variabilidad marcada, en donde los meses lluviosos las lluvias son intensas y en los meses secos escasas. (Ver Mapa N°6)



Mapa N°6: Clasificación del Clima Según McKay. Cuenca N°148.2020

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

### 5.0.1 c. Cambio Climático

en el área donde se realizó este estudio Hidrológico & Hidráulico para la adecuación del canal pluvial que pasa por el Proyecto Hacienda del Pacifico Fase II. En las evaluaciones de los impactos se han empleados tres tipos distintos de escenarios climáticos: escenarios incrementales, escenarios analógicos, y escenarios del clima basados en modelos.

Los escenarios incrementales son simples ajustes del clima de referencia con arreglo a cambios futuros previstos que pueda ofrecer una asistencia valiosa para ensayar la sensibilidad del sistema al clima. La representación analógica de un clima que ha cambiado a partir de registros anteriores o de otras regiones. Usaremos este último como herramienta científica para modelar y representar gráficamente el cambio climático dentro de la **cuenca N°148** y área de estudio. Se ha utilizado este concepto de cambio climático para los parámetros de **Temperatura y Precipitación** solamente. A continuación, presentamos los parámetros utilizados para el análisis climático, para las áreas descritas en este estudio

STATISTICAL DOWNSCALING MODEL (SDSM)	
<b>Descripción</b>	SDSM es un paquete de software amigable diseñado para implementar reducción de escala espacial mediante métodos estadísticos, lo que resulta en información climática mensual de alta resolución espacial a partir de información de modelos o datos con baja resolución espacial, como los de modelos de circulación general de la atmósfera. El software también permite, mediante un generador estocástico de tiempo, generar realizaciones sintéticas múltiples de eventos meteorológicos de tiempo, que ayudan a producir ensambles.
<b>Uso Apropósito</b>	SDSM puede ser usado por aquellos que requieren estimar impactos a partir de información de alto detalle espacial, considerando que se dispone de datos meteorológicos diarios de buena calidad y salidas diarias de GCMs con las variables de gran escala.
<b>Alcance</b>	Todos los lugares y todos los sectores.
<b>Salidas clave</b>	Escenarios de variables meteorológicas diarias (temperaturas máxima y mínima, precipitación, humedad) para sitios específicos. Además, SDSM produce una serie de estadísticas de interés climático, como las varianzas, frecuencia de eventos extremos y olas de sequías.
<b>Entradas clave</b>	Se requieren datos diarios de calidad, tanto para las condiciones observadas localmente como para los datos de gran escala de reanálisis o de GCM, para calibrar y validar los modelos estadísticos que genera SDSM. Por ello, se requieren los datos diarios de las salidas de los modelos con los que se alimentan las ecuaciones y se generan los escenarios de cambio climático.
<b>Facilidad de uso</b>	El software es prácticamente auto-explicable, pero en cualquier caso incluye un manual de uso.
<b>Entrenamiento requerido</b>	Requiere de poco entrenamiento para aquellos familiarizados con la ciencia del clima, pero si requiere conocimiento más profundo e intentos varios para establecer relaciones estadísticas realistas entre parámetros de gran escala y condiciones locales.
<b>Disponibilidad de entrenamiento</b>	En este momento no hay planes de impartir cursos de entrenamiento.
<b>Requerimientos de cómputo</b>	Computadora personal.
<b>Documentación</b>	Numerosas publicaciones en la literatura.
<b>Aplicaciones</b>	Ampliamente utilizado en muchas regiones y para un rango de sectores afectados por el clima.
<b>Contáctenos</b>	
<b>Documentación</b>	Manual de uso de SDSM
<b>Asistencia Técnica</b>	Nuevos usuarios pueden registrarse y bajar el paquete de: <a href="https://conubic.lboro.ac.uk/cocwd/SDSM/">https://conubic.lboro.ac.uk/cocwd/SDSM/</a>

**Imagen N°2:** Programa Computacional utilizado para referenciar los valores de Cambio Climático en el área de Estudio.2020

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

### 5.1.0 Estaciones Meteorológicas Utilizadas para este Estudio Hidrológico, Hidráulico.

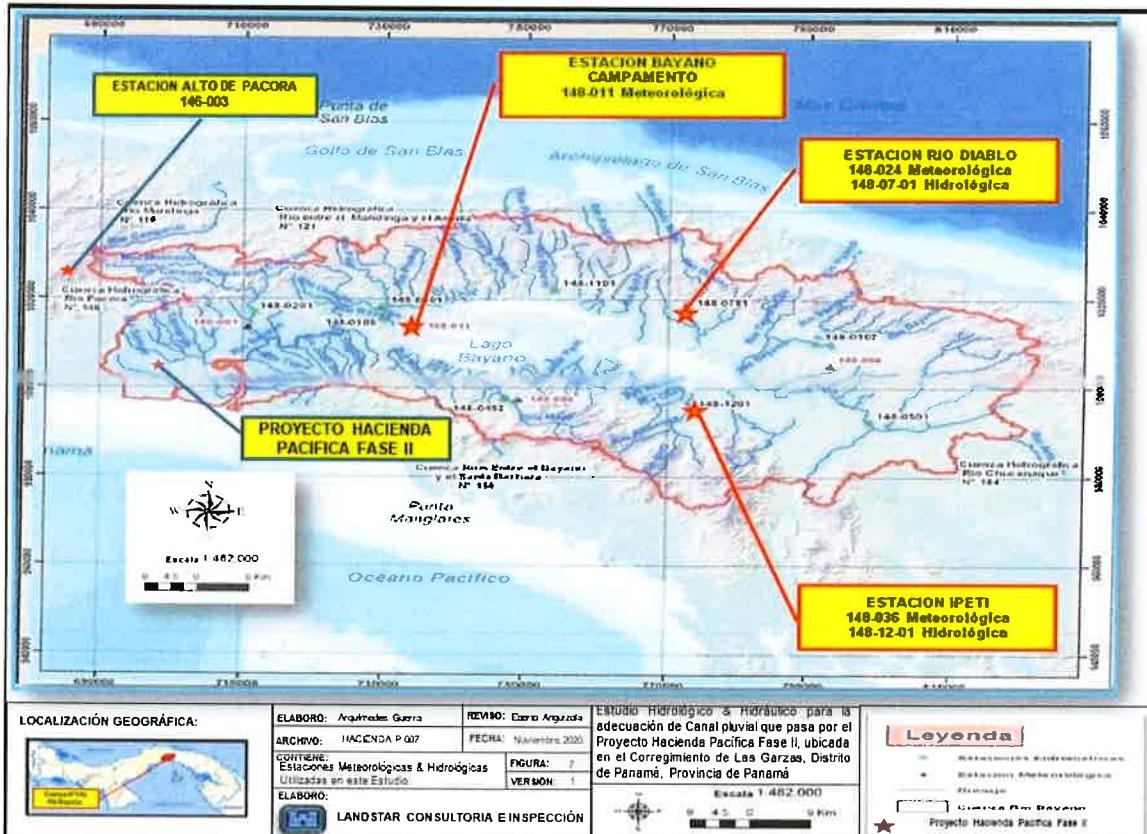
Numero	Nombre	Tipo de Estación	Elevación m nmm	Latitud	Longitud
148-001	CHEPO	CM	30	9° 05'00"	79° 05'00"
148-011	BAYANO CAMPAMENTO	CA	70	9° 11' 00"	78° 53'12"
148-024	RIO DIABLO	BA	120	9° 13'12"	78° 30'35"
148-036	IPETI	CC	67	8° 58'36"	78° 30'20"
146-003	Altos de Pacora	CC	850	9° 14'44"	-79°20'59"

Cuadro N°1: Estaciones Meteorológicas utilizadas en este Estudio. ETESA-2020

### 5.1.1 Estación Hidrológica

Numero	Río	Lugar	Elevación m nm	Latitud	Longitud	Área de Drenaje
148-01-05	Bayano	Sitio Presa	5	9° 10'00"	78°53'00"	3,676
148-12-01	IPeti	Ipeti	64	8° 59'00"	78°30'00"	150
148-07-01	Diablo	Ante Embalse	103	9°12'00"	78°31'00"	103

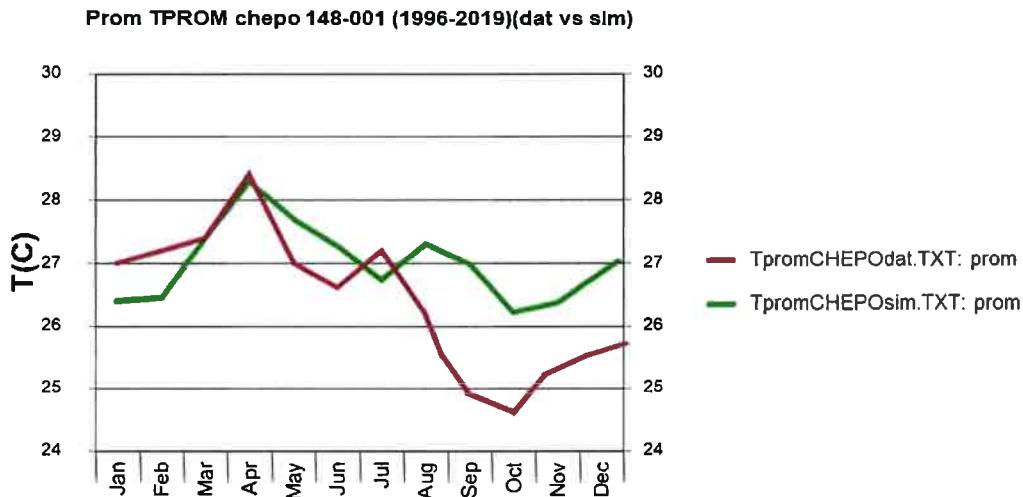
Cuadro N°2: Estaciones Hidrológicas utilizadas en este Estudio. ETESA-2020



## Mapa N°7: Ubicación de las Estaciones Meteorológicas e Hidrológicas utilizadas en este Estudio. LANDSTAR 2020

## 5.2 Temperaturas Mensuales

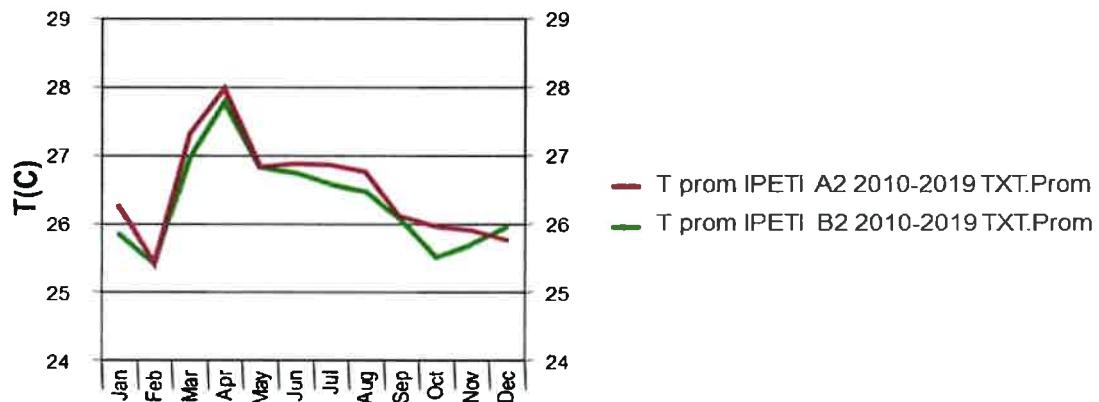
Para este estudio se ha utilizado un criterio científico para poder calcular la evapotranspiración en el cuerpo hídrico evaluado. El parámetro de la temperatura es esencial para determinar de una forma confiable y segura el flujo real de agua. Se ha utilizado las siguientes estaciones para este estudio: La Estación **148-001** Chepo, con una elevación de 30 metros nmm, localizada con **Latitud 9° 10' 00''** y **Longitud 79° 05' 00''**, registra parámetros climatológicos tales como temperatura, humedad relativa, velocidad del viento, etc. Esta estación, por su ubicación, orientación y elevación es la que mejor representa las condiciones climáticas de la **Cuenca N°148** y área donde se desarrolla este estudio.



Gráfica N°1: Estación Chepo 148-001, se presenta la posible variación de la temperatura en un periodo recurrente (1996-2019)

En el área del estudio hay muy poca variación de la temperatura media mensual a lo largo del año. La media anual es **27.5 grados centígrados** y la diferencia promedia de temperatura entre el mes más caliente y el más frío está en el orden de los dos grados. La variación durante el día es más pronunciada.

#### Temperaturas Promedios IPETI 148-036 (A2 vs. B2)



Gráfica N°2: Temperaturas Promedio en la Estación IPETI N°148-036 (2010-2019)

#### 5.3 Humedad Relativa

La humedad relativa (HR) se encuentra en estrecha correlación con la precipitación. Durante la estación seca la humedad relativa disminuye, pero aumenta en los

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

meses lluviosos. Los meses con menor valor de HR para el período estudiado coinciden con los meses de menor precipitación, siendo estos los meses entre Febrero y Abril.

El promedio mensual de la humedad relativa en la Estación de Chepo N°148-001 para el Período 1955-2017 es de 82.6%, registrando el valor más bajo en el mes de marzo, con un 74.3% y el valor más alto en el mes de noviembre, con un 87.3 %.

AÑOS/MESES	148-001 Chepo CM 30 nimm 9° 10' 00" 79° 05' 00"											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1996	75	67	63	65	77	85	85	85	86	87	86	84
1997	74	68	68	69	84	86	84	86	84	87	87	83
1998	74	67	64	73	85	84	84	83	86	85	81	72
1999	65	66	63	66	74	82	82	82	88	86	86	82
2000	74	70	65	68	80	85	85	86	87	87	82	70
2001	67	62	61	64	75	84	82	83	84	85	82	76
2002	66	64	63	65	72	79	79	80	83	84	82	74
2003	67	64	65	65	74	81	81	83	82	85	81	78
2004	68	66	63	65	80	83	84	85	83	85	85	77
2005	69	60	61	60	72	81	81	82	81	81	83	76
2006	69	63	62	65	77	80	82	83	83	86	84	76
2007	68	63	67	67	80	80	91	82	86	83	82	73
2008	68	65	60	65	73	79	82	82	84	84	84	78
2009	74	64	66	69	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2010	70	65	62	65	77	84	82	82	82	85	84	76
2011	68	65	68	72	83	84	83	85	85	85	85	80
2012	76	71	66	67	82	83	83	82	83	86	87	79
2013	72	70	63	68	71	81	78	77	82	84	85	75
2014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2015	73	69	66	69	81	82	80	82	84	84	83	81
2016	72	63	62	63	77	81	79	80	82	78	78	74
2017	67	62	63	74	71	78	78	81	82	82	83	80
PROMEDIO	70.28	65.42	63.85	66.89	77.25	82.1	82.25	82.55	83.85	84.45	83.5	77.2
MAXIMO	76	71	68	74	85	86	91	86	88	87	87	84
MINIMO	65	60	60	60	71	78	78	77	81	78	78	70

**Tabla N°1:** Valores de Humedad Relativa en la estación de Chepo 148-001, ubicada en el área directa donde se realiza este estudio. ETESA 2020

#### 5.4 Radiación Solar

La duración del brillo solar, o heliofanía, en horas, representa el tiempo total durante el cual incide luz solar directa sobre alguna localidad, entre el alba y el atardecer. El

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

total de horas de brillo solar de un lugar es uno de los factores que determina su clima.

El mes de **Febrero** acusa un aumento apreciable en el porcentaje de brillo solar posible en todo el sector Pacífico- del Istmo de Panamá, coincidente con las condiciones existentes durante el período seco en la región. En **Mayo**, mes de transición hacia la época lluviosa, disminuyen los valores de brillo solar al aumentar la nubosidad en todo el territorio nacional.

La distribución de las isohelias indica que las menores magnitudes se presentan en áreas montañosas, y los valores altos hacia la región meridional, con máximas hacia zonas costeras. **Octubre**, mes representativo del periodo lluvioso, presenta una disminución generalizada del porcentaje y duración del brillo solar en el país. La presencia de la Zona de Convergencia Intertropical, acompañada de los desarrollos nubosos y precipitaciones intensas que la caracterizan, favorece la reducción de este parámetro.

Según los datos de la Estación **CHEPO N°148-001**, para el período comprendido entre los años **1955-2017**, la radiación solar se intensifica en la estación seca, específicamente en los cuatro primeros meses del año, registrando **12,424.98** Langley en el mes de marzo. En el resto del año los valores son variables, pero son menores a los registrados en la estación seca.

La intensidad más baja de la radiación solar se registra en el mes de noviembre, con **7,677 Langley**. Estos valores varían con la presencia o no de vegetación arbórea y su densidad, así como con la presencia de nubosidad

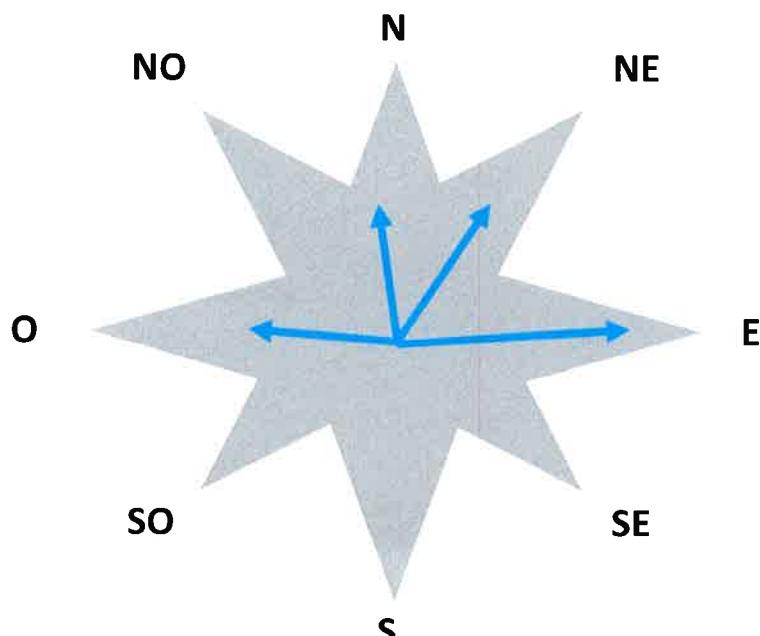
## 5.5 Análisis de los Vientos

El Istmo de Panamá está influenciado por los vientos del noreste del Atlántico. La Calma Ecuatorial pasa, en su más alejada posición, hacia el Sur en los primeros cuatro meses del año, para desplazarse después a su máxima posición hacia el Norte, donde se mantiene el resto del año.

De enero a abril, ocasionalmente incluyendo mayo y diciembre, la calma Ecuatorial se desplaza hacia el Sur, trayendo consigo sequedad y los vientos del Norte hacia el Istmo de Panamá. Estos vientos usualmente desaparecen en el mes de abril, y vuelve a quedar muy influenciado por la calma Ecuatorial y lluvias que traen consigo los vientos del Sur, que usualmente persisten hasta mediados de diciembre. Una progresiva migración de la calma Ecuatorial ocurre en la temporada lluviosa, restableciéndose el sistema de vientos alisios del Norte en Panamá los primeros días de diciembre.

Los registros de la Estación de **Chepo (148-001)** corroboran que los vientos prevalecientes son del Norte al Noroeste, y los más intensos ocurren durante la temporada seca, con velocidades que alcanzan los **3.0 ó 3.5 m/s**. La Velocidad Promedio anual del Viento en km/h en la Estación **Chepo (148-001)** para el período de registro **1955-2017** es de **1.1 m/s**. Las mayores velocidades se presentan durante la temporada seca entre **Enero y Abril**. Las menores velocidades se registran en los meses de junio y septiembre.

**Rosa de Los Vientos –Referencia de la estación CHEPO 148-001**  
**Dirección de los Vientos (Temporada Seca) —1970-2019**



**Imagen N°3: Rosa de Los Vientos-Estación Chepo 148-001. Estación Seca**

**Dirección de los Vientos (Temporada Húmeda) —1970-2019**  
**Referencia de la estación CHEPO 148-001**

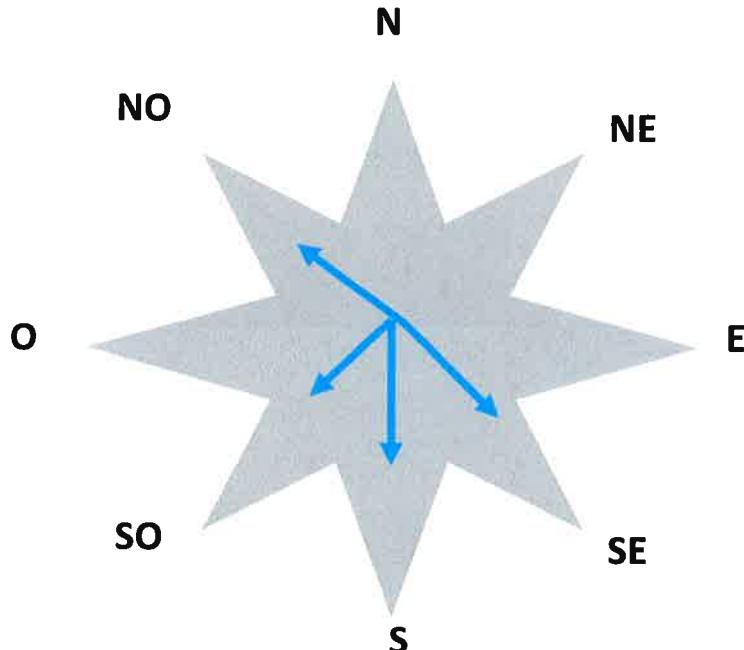


Imagen N°4: Rosa de Los Vientos-Estación Chepo 148-001. Temporada Húmeda

### 5.6 Calculo de Evapotranspiración

Para este estudio se ha tomado en cuenta la Evapotranspiración, la cual es un componente principal para realizar el análisis Hidrológico & Hidráulico para la adecuación de canal pluvial que pasa por el polígono del Proyecto Hacienda Pacifica, el cual es un factor clave en la interacción entre la superficie terrestre y la atmósfera. Al calcular este componente hidrológico, determinamos la pérdida de agua por evapotranspiración, que es la cantidad de agua que regresa a la atmósfera a través de la evaporación directa de la superficie del suelo más la transpiración de las plantas.

Para estimar el valor de la evapotranspiración potencial se utilizó el método semiempírico de Penman. Este método posee una base Físico-Teórica y su uso requiere varios elementos de los que no siempre se dispone en todas las estaciones

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMÁ	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

meteorológicas. Se utilizaron datos de estaciones dentro de la cuenca y la estación Chepo 148-001, para el cálculo de este componente.

La fórmula que se utilizó para el cálculo de la ETP es la siguiente<sup>1</sup>:

$$ETP = \frac{(Po/P * \Delta/r) \{ 0.75R_A(0.26 + 0.39n/N) - \sigma Tk^4(0.56 - 0.079\sqrt{ed})(0.10 + 0.90n/N) \} + 0.26(ea - ed)(1.00 + 0.54U)}{(Po/P * \Delta/r) + 1}$$

$$(Po/P * \Delta/r) + 1$$

Donde:

ETP = Evapotranspiración potencial en mm/día

Po = Presión atmosférica media expresada en milibares al nivel del mar

P = Presión atmosférica media expresada en milibares en función de la altitud de la estación.

$\Delta$  = gradiente de la presión de vapor saturante con respecto a la temperatura, expresada en milibares por grado centígrado.

r = Coeficiente psicrométrico, para el psicrómetro con ventilación forzada = 0.66.

0.75 = Factor de reducción de la radiación total de onda corta, que corresponde a un albedo de 0.25.

$R_A$  = Radiación de onda corta recibida en el límite de la atmósfera expresada en mm de agua evaporable (1 mm = 59 calorías) o tablas de valores de Angot.

n = Duración de la insolación durante el periodo que se estudia, expresada en horas y décimas de hora.

N = Duración de la insolación astronómica.

<sup>1</sup> Carlos A. Ortiz Solorio, Elementos de Agrometeorología Cuantitativa con aplicaciones en la república mexicana, 1984.

$\sigma T k^4$  = Radiación del cuerpo negro expresada en mm de agua evaporable para la temperatura prevaleciente del aire.

ea = Presión del vapor saturante, expresada en milibares.

ed = Presión del vapor durante el periodo que se estudia, expresada en milibares

U = Velocidad media del viento a una altura de 2 metros de la superficie, durante el periodo que se estudia y expresada en m/s.

El valor de  $(P_o/P * \Delta/r)$  fue tabulado por Frere y Popov (1980) como una función de la temperatura media y la altura sobre el nivel del mar.

$R_A$  es la tabla de los valores de Angot . El producto de  $R_A (0.26 + 0.39n/N)$  es la estimación de  $R_g$ , la radiación global. Aquí es necesario aclarar que las constantes **0.26** y **0.39** fueron derivadas para Panamá por ETESA con datos provenientes del antiguo IRHE.

ea, presión del vapor saturante, se obtiene de la tabla Smithsoniana obtenida en 1966, como una función de la temperatura.

ed, presión del vapor durante el periodo estudiado, es un dato que se obtiene directamente de la estación o se estima a partir de:

$$ed = Hr \times ea$$

Donde:

$Hr$  = humedad relativa, expresada en forma decimal, no en porcentaje, y

$U$  = velocidad del viento, que es un dato directo de la estación.

Es importante hacer notar que el coeficiente de  $U$ , **0.54U**, puede modificarse en función de la diferencia entre la temperatura máxima y mínima medias, como sigue:

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

**Temperatura mínima** **Diferencia entre la temperatura máxima y de U**  
**Coeficiente Mensual media** **Mínima mensual media**

-	TM – Tm ≤ 12 °C	0.54
> 5°C	12°C ≤ TM – Tm ≤ 13 °C	0.61
> 5°C	13°C ≤ TM – Tm ≤ 14 °C	0.68
> 5°C	14°C ≤ TM – Tm ≤ 15 °C	0.75
> 5°C	15°C ≤ TM – Tm ≤ 16 °C	0.82
> 5°C	16°C ≤	0.86

**5.6.1 Evapotranspiración para el cálculo de escorrentía superficial que fluye a través del canal pluvial**

El método utilizado para calcular las pérdidas por evapotranspiración fue el de Penman. Penman propuso combinar los métodos de balances de energía y el aerodinámico. Este científico plantea que el flujo de calor en el suelo puede ser despreciado cuando son aplicados para un día o más.

A continuación, presentamos los resultados del cálculo, de acuerdo con los parámetros presentados:

**CÁLCULO DE EVAPOTRANSPIRACION**

PARAMETRO	ENERO 1	FEBRE 2	MARZO 3	ABRIL 4	MAYO 5	JUNIO 6	JULIO 7	AGOST 8	SEPTI 9	OCTUB 10	NOVIE 11	DICIE 12
T media (°C)	26.66	27.26	28.04	28.81	28.46	27.73	27.43	27.49	27.21	27.06	26.95	26.71
H relativa media (%)	70	65	64	67	77	82	82	83	84	84	84	77
U2 (0,5) ( km/día )	96.27	119.00	120.17	110.36	76.58	59.69	55.37	57.34	62.05	66.65	59.25	72.41
n ( horas )	8.42	8.97	8.45	7.16	5.41	4.39	4.54	4.66	4.29	4.33	4.90	6.11
Brillo solar relativo expresado, S (decimal)	0.70	0.75	0.70	0.60	0.45	0.37	0.38	0.39	0.36	0.36	0.41	0.51
Factor D	1.01	0.91	1.02	1.00	1.03	1.00	1.03	1.03	0.99	1.01	0.98	1.01
Hn (decimal)	49	44	43	46	56	61	61	61	63	63	62	56
Factor de humedad relativa, Fh	0.51	0.56	0.57	0.54	0.44	0.39	0.39	0.39	0.37	0.37	0.38	0.44
Fw	1.00	1.03	1.03	1.02	0.97	0.95	0.94	0.94	0.95	0.96	0.95	0.97
Fs	0.89	0.91	0.89	0.82	0.74	0.69	0.70	0.70	0.69	0.69	0.72	0.77
Fe	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
C	15.08	15.49	15.10	14.15	12.85	12.09	12.20	12.29	12.01	12.05	12.47	13.37
Eto (mm/día )	5.62	6.84	6.91	5.88	3.69	2.74	2.72	2.73	2.50	2.45	2.65	3.65
Eto (mm/mes )	174.15	191.53	214.21	176.40	114.47	82.08	84.28	84.72	74.90	75.94	79.60	113.08

**Tabla N°2: Resultado del Cálculo de Eto (Milímetros día) y (Milímetros Mes).**  
**LANDSTAR Development Corp.**

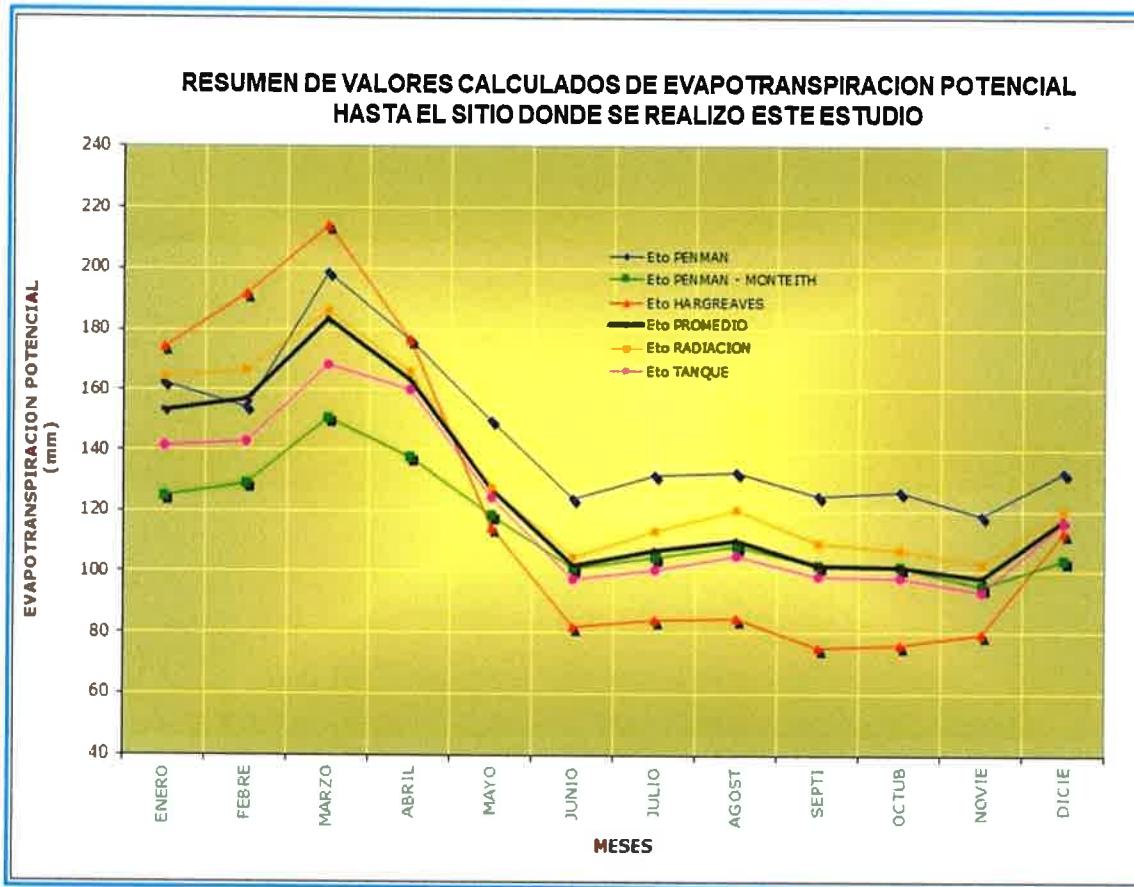


Gráfico N°3: Resumen de Valores calculados de Evapotranspiración Potencial-2020

## 6.0 Precipitaciones

La migración estacional de las masas de aire tropical del Pacífico y sub-tropical del Atlántico que acompañan al sol en su curso anual constituye el control dominante sobre los patrones de precipitación en Panamá. Estas migraciones, en combinación con la orografía local, establecen áreas con totales anuales diferentes y da origen a regímenes de precipitación bien definidos.

En el área donde se realizó el Estudio Hidrológico & Hidráulico para la adecuación de canal pluvial que pasa por el polígono del proyecto Hacienda Pacífica Fase II, hay una estación lluviosa extendida y única que empieza a fines del mes de abril o

principios de mayo y persiste hasta mediados o fines de noviembre; en algunas áreas del Corregimiento de las Garzas de Pacora la estación tiene una duración mayor. Este período se caracteriza por los máximos de precipitación coincidentes con el paso de la zona de convergencia intertropical (ITCZ) en dirección al Norte (junio) y en sentido meridional (octubre) en su desplazamiento siguiendo la trayectoria de la declinación anual del sol.

Entre diciembre y finales de abril se establece en esta región la estación seca con ausencia casi total de lluvia. Algunas veces, en este período ocurren temporales y lluvias copiosas, ocasionadas por incursiones de frentes fríos intensos que logran alcanzar nuestras latitudes y que son empujadas por avances vigorosos de masas enormes de aire polar, procedentes de las regiones árticas heladas.

En el área donde se ubica el Polígono del proyecto Hacienda Pacífica Fase II, para la adecuación del Canal Pluvial, prevalece una variación distinta del patrón estacional en la distribución de las lluvias. Se destaca la gran uniformidad de las precipitaciones a lo largo del año, presentando máximos y mínimos relativos en la lluvia mensual, pero con suficiente humedad durante todo el período para mantener la vegetación natural creciendo normalmente.

Las lluvias en el área de influencia directa donde se ubica el polígono del proyecto son muy intensas y de corta duración, aunque con cierta frecuencia se observan períodos con poca o ninguna precipitación en algunas áreas durante la temporada lluviosa. Estas características producen valores medios anuales comprendidos entre **4,200** y **4,800** mm, cuya distribución en el mapa de Isoyetas muestran zonas bien definidas con mayores o menores precipitaciones.

Los datos de precipitación se verificaron, corrigieron y los faltantes, se estimaron antes de ser utilizados en la elaboración del mapa de Isoyetas anuales. En las **Estaciones 148-011 Bayano Campamento, Chepo 148-001 y Alto de Pacora**

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

**146-003 (Cuenca Vecina)** , se analizaron sus series las cuales fueron extendida hasta completar los período base de análisis.

En aquellos casos en donde faltaban algunos valores mensuales intermedios, con el fin de no desecharlos, se estimaron utilizando el método de Proporción Normal. En este método se ponderan las precipitaciones de las estaciones bases con las relaciones entre la precipitación anual normal de la estación en estudio la cual para nuestro caso las estaciones antes mencionada como referencia, lo que queda expresado en la fórmula siguiente:

$$P_x = 1/n (N_x/N_1 * P_1 + N_x/N_2 * P_2 + \dots N_x/N_n * P_n)$$

Donde:

$P_x$  = Datos faltantes de precipitación que se desea obtener.

$N_1, N_2, \dots N_n$  = la precipitación media multianual (promedio de los totales anuales del periodo de registro) de la estación base o índice.

$P_1, P_2, \dots P_n$  = la precipitación en las estaciones bases durante el mismo período del tiempo del dato faltante.

$N_x$  = precipitación anual normal de la estación en estudio.

$n$  = número de estaciones base o índice.

En este tipo de análisis, la pendiente de la recta del tramo correcto se utiliza para la interpolación o estimación de los datos faltantes. Un estimado de un dato faltante puede llevarse a cabo utilizando la siguiente ecuación:

$$P_x = M * P_A$$

Donde:

$P_x$  = Valor de la precipitación a ser estimada

$P_A$  = Valor de precipitación en la estación patrón o base para el período correspondiente a  $P_x$ .

$M$  = Pendiente de la recta del tramo correcto.

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

Cuando se produce cambio de pendiente y ambos tramos tienen más de cinco valores significa que en ambos periodos existe proporcionalidad, sin embargo, uno de los dos debe corregirse. Para poder utilizar los datos medidos después del quiebre con los del período más reciente, por lo general, se ajusta el período más antiguo según la razón de las pendientes:

$$P_x = \frac{M_1 * P_b}{M_2}$$

Donde,

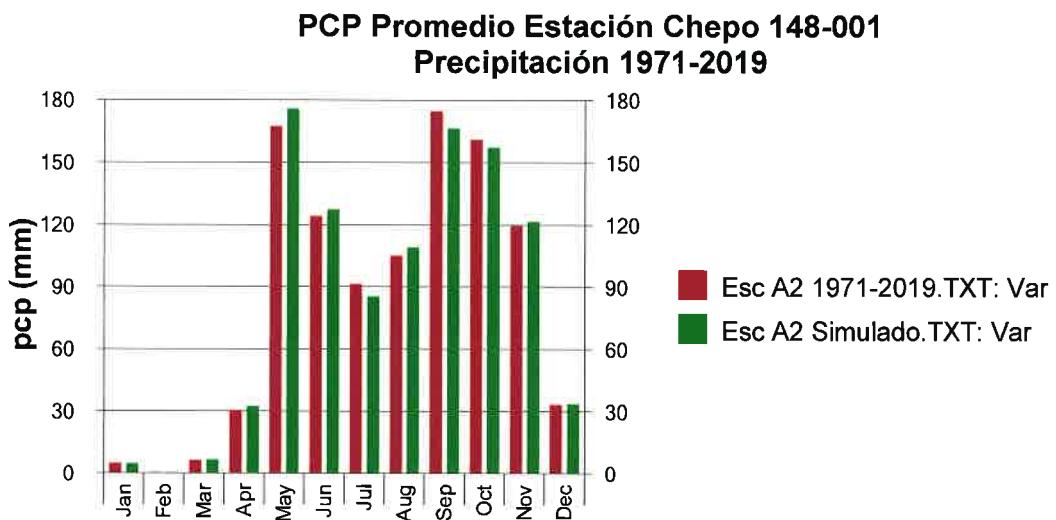
Px: Precipitación que se desea estimar

M1: Pendiente del tramo correcto

M2: Pendiente del tramo incorrecto

Pb: Precipitación de la estación base

A continuación, Presentamos los resultados de los cálculos de precipitación



**Gráfico N°4:** Precipitación Promedio Estación Chepo 148-001

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--



EMPRESA DE TRANSMISIONES ELÉCTRICAS S.A.  
DIRECCIÓN DE HIDROMETEOROLOGÍA

TOTAL MENSUAL DE PRECIPITACIÓN (mm)

LATITUD : 09°14'44"

Nº ESTACIÓN : 146-003

LONGITUD : 79°20'59"

PROVINCIA : VERAQUÉ PANAMÁ

ELEVACIÓN : 860 msnm

DISTRITO : PANAMÁ

FECHA DE INICIO : 1/2/1974

ESTACIÓN : ALTO DE PACORA

CORREGIMIENTO : PACORA

TIPO ESTACIÓN : CC

	AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	mm/año
146003	1997	116.0	70.5	47.0	63.5	137.5	275.8	290.1	499.8	323.8	411.8	211.5	177.0	2824.3
146003	1998	239.8	9.5	48.0	58.0	216.5	320.8	111.0	326.1	381.1	549.7	143.5	129.3	2502.3
146003	1999	108.0	45.5	43.0	167.5	191.0	63.5	310.5	228.0	293.5	810.5	94.5	74.5	2228.0
146003	2000	83.5	74.5	58.0	13.5	377.5	384.3	376.6	482.5	441.0	480.5	334.0	120.0	3203.9
146003	2001	92.0	139.5	79.0	39.0	239.5	232.0	312.5	496.5	283.0	245.5	295.5	169.0	2623.0
146003	2002	184.5	65.0	67.5	12.0	281.5	95.5	240.5	302.8	283.5	375.3	222.8	202.5	2333.4
146003	2003	38.5	31.5	87.5	49.0	335.3	412.1	130.0	309.0	490.0	348.0	130.5	163.0	2522.4
146003	2004	26.5	20.0	27.5	254.0	178.0	329.0	248.5	328.0	484.0	298.0	158.5	84.8	2420.8
146003	2005	219.0	38.0	281.0	43.0	311.1	240.8	91.5	203.5	437.9	332.8	229.3	284.8	2890.7
146003	2006	32.0	28.0	35.5	141.8	491.8	208.9	240.3	274.8	294.8	412.3	289.3	131.5	2560.8
146003	2007	67.0	7.0	102.3	109.5	174.5	500.8	386.1	428.4	585.2	235.0	137.0	150.0	2842.8
146003	2008	287.3	236.0	110.0	25.5	349.0	242.8	399.1	459.8	551.8	388.8	378.8	403.4	3831.7
146003	2009	101.5	117.0	21.0	123.5	130.5	215.5	185.5	89.5	308.5	300.8	277.8	51.5	1919.4
146003	2010	24.5	33.0	42.0	121.3	254.5	315.0	374.4	271.5	486.8	409.1	259.3	758.0	3349.4
146003	2011	156.5	57.5	134.3	228.6	318.0	387.3	144.3	442.8	631.8	857.4	284.0	540.4	3982.9
146003	2012	138.5	100.5	48.0	48.0	321.8	288.3	219.5	340.0	496.1	254.5	317.8	158.5	2727.5
146003	2013	70.0	32.0	9.0	90.0	269.1	180.5	315.8	269.0	339.5	396.8	248.0	231.0	2470.7
146003	2014	141.0	70.5	26.5	300.6	402.1	258.0	412.6	325.6	590.6	378.6	541.2	105.8	3553.1
146003	2015	54.0	38.0	78.0	84.0	303.8	852.3	291.3	340.8	544.0	943.9	224.5	517.9	4072.3
146003	2016	52.5	13.0	58.0	39.5	477.7	178.3	290.5	509.3	761.3	568.3	382.0	124.8	3455.2
146003	2017	313.0	24.0	18.5	212.3	157.2	258.8	155.7	206.5	184.0	208.2	97.2	40.2	1873.6
146003	2018	76.9	41.3	16.1	38.3	68.1	158.6	123.2	185.0	183.0	204.9	301.2	59.6	1430.2
146003	2019	31.5	5.3	34.0	70.2	202.0	229.8	88.8	278.3	221.4	348.2	137.1	89.2	1713.8
	TOTAL													
	PROMEDIO	115.2	58.8	82.9	101.2	268.9	279.4	248.5	331.0	413.8	405.8	245.9	208.4	2735.3
	MÁXIMO	313.0	238.0	281.0	300.6	491.8	852.3	412.6	509.3	761.3	943.9	541.2	758.0	943.9
	MÍNIMO	24.5	5.3	9.0	12.0	68.1	63.5	88.8	88.5	183.0	204.9	94.5	40.2	5.3

Tabla N°3: Datos Histórico de precipitación (Máxima, Mínimo y Promedios) de la estación Alto de Pacora 146-003 (1974-2019)

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

## 6.1 Determinación de las Tormentas para el cálculo de infraestructura Pluvial para adecuar el canal pluvial que pasa por el Polígono del proyecto Hacienda Pacífica Fase II

En este Estudio Hidrológico primero calcularemos las precipitaciones en el área de influencia directa del Proyecto.

La determinación de las tormentas para el cálculo de infraestructura pluvial recomendada, incluyo la ejecución de las siguientes actividades:

1. Análisis, Verificación y/o Complementación de la Información existente sobre tormentas. Estaciones **BAYANO CAMPAMENTEO 148-011, CHEPO 148-001, IPETI 148-036, ALTO DE PACORA 146-003**.
2. Elaboración de la curva **Intensidad – Duración - Período de Retorno**

Para el análisis de tormentas se requirió de la información registrada en los pluviógrafos, instrumentos que registran automáticamente la precipitación de las Estaciones, **BAYANO CAMPAMENTEO 148-011, CHEPO 148-001, IPETI 148-036, ALTO DE PACORA 146-003**. En este sentido, se identificaron los pluviógrafos ubicados en estaciones climatológicas en las cercanías al área del proyecto y en la **cuenca N°148** y se solicitó la información a la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA).

A partir de datos existentes para diferentes duraciones, coincidentes con la máxima en **24 horas**, se utilizaron relaciones convenientes a efectos de deducir las curvas de **Intensidad – Duración – Frecuencia** en aquellas estaciones meteorológicas que cuentan solamente con información pluviométrica.

Con la información recibida de **ETESA**, se evaluaron las precipitaciones de igual duración, para períodos desde **5** hasta **1.440 minutos**. Se utilizó el método de análisis de frecuencias extremas de Gumbel, a efectos de determinar la intensidad para diferentes frecuencias (períodos de retorno). Los resultados se graficaron en papel de Gumbel.

Esta información fue de mucha utilidad en la determinación del caudal del canal pluvial, lo que fundamentó de una forma técnica el mecanismo natural de la

depresión topográfica que pasa por el polígono del proyecto Hacienda Pacífica fase II. Con esto, queda descartado en primera instancia que se encuentre una quebrada o arroyo. La humedad en una roca y los cinco criterios, no se validan para este caso la existencia de un cuerpo hídrico permanente, debido al caudal que maneja este canal en temporada lluviosa, lo que merece el diseño de un buen sistema de infraestructura pluvial que garantice la rápida evacuación de las aguas que tributan al mismo.

Para el cálculo de la curva de **Intensidad - Duración - Frecuencia** para el área donde se realizó este estudio, se consideraron algunas relaciones horarias a efectos de definir la altura de lluvia en tiempos diferentes a **24 horas**, basadas en investigaciones realizadas por **LANDSTAR DEVELOPMENT CORP, S.A. - 2020**, con resultados coincidentes.

Aplicando las relaciones referidas, el método usado en el presente estudio se resume en los siguientes puntos:

- ✓ Se realiza la curva de frecuencia puntual para la estación escogida.
- ✓ Se evalúa la curva Intensidad - Duración - Frecuencia considerando que las relaciones entre las intensidades de lluvia registradas en pluviógrafo para diferentes duraciones menores de una hora y la intensidad horaria son iguales a las obtenidas en otras latitudes y confirmando la característica universal de dichas relaciones.

Duración (min)	Relación
5	0,29
10	0,45
15	0,57
30	0,79

En la referencia mencionada, Bell ha extrapolado estas relaciones a efectos de incluir la altura de la lluvia correspondiente a dos horas de duración, estableciendo una relación de **1,25** con respecto a la altura de lluvia de una hora. A continuación,

procederemos a representar los resultados a Nivel Quincenal utilizando la metodología Gumbel:

## 6.2 Gráficos a Nivel Quincenal utilizando las Curva de Gumbel -

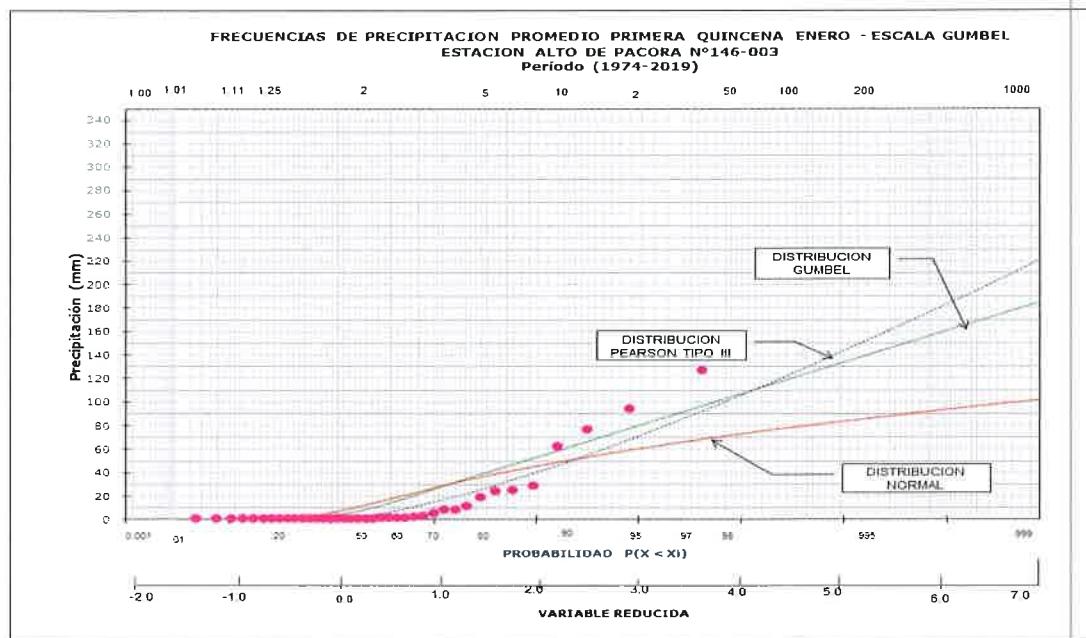


Gráfico N°5: Frecuencia de Precipitación (Enero 1-15).

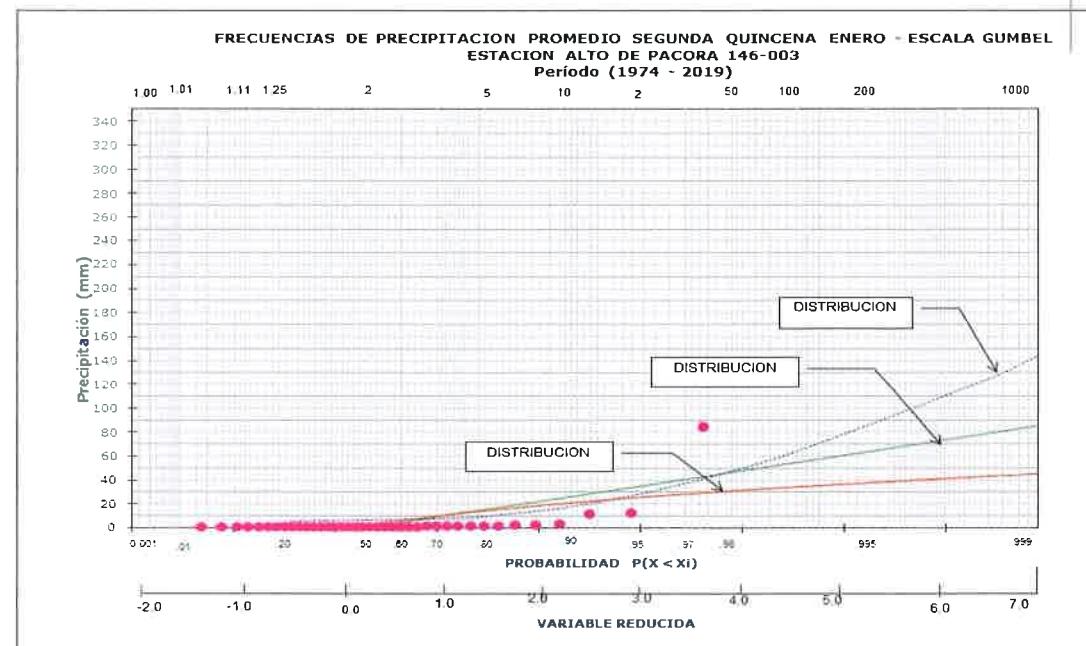


Gráfico N°6: Frecuencia de Precipitación (Enero16-31).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

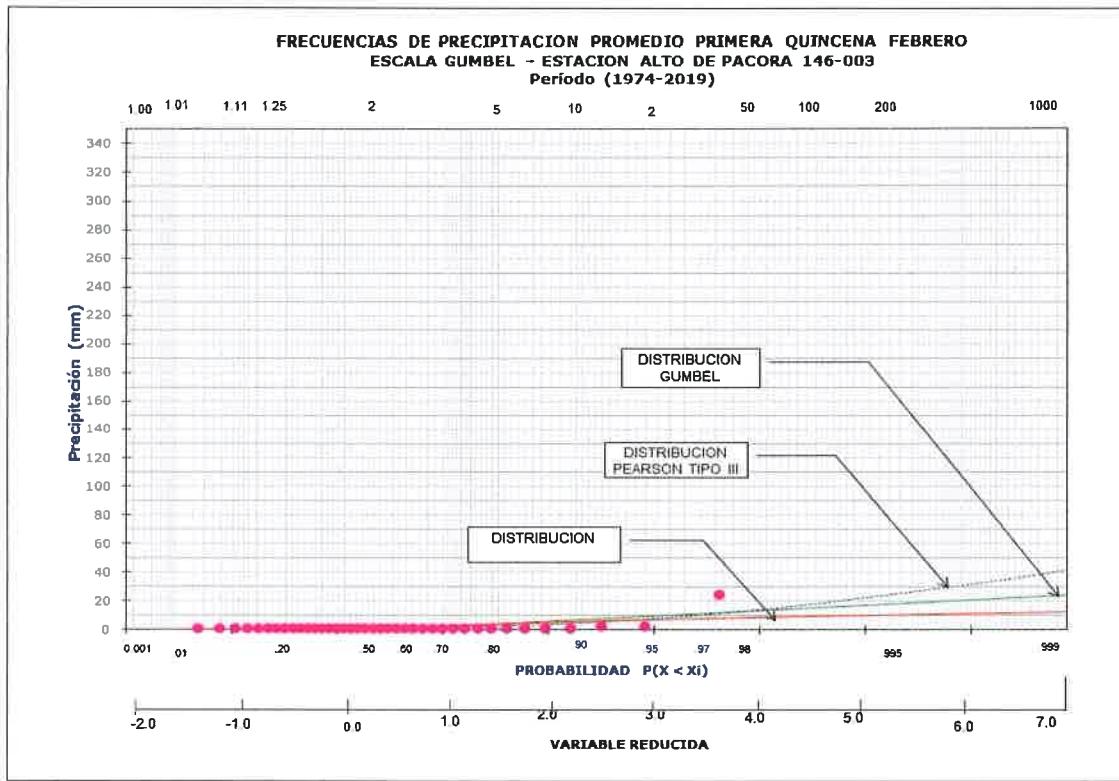


Gráfico N°7: Frecuencia de Precipitación (febrero 1-15).

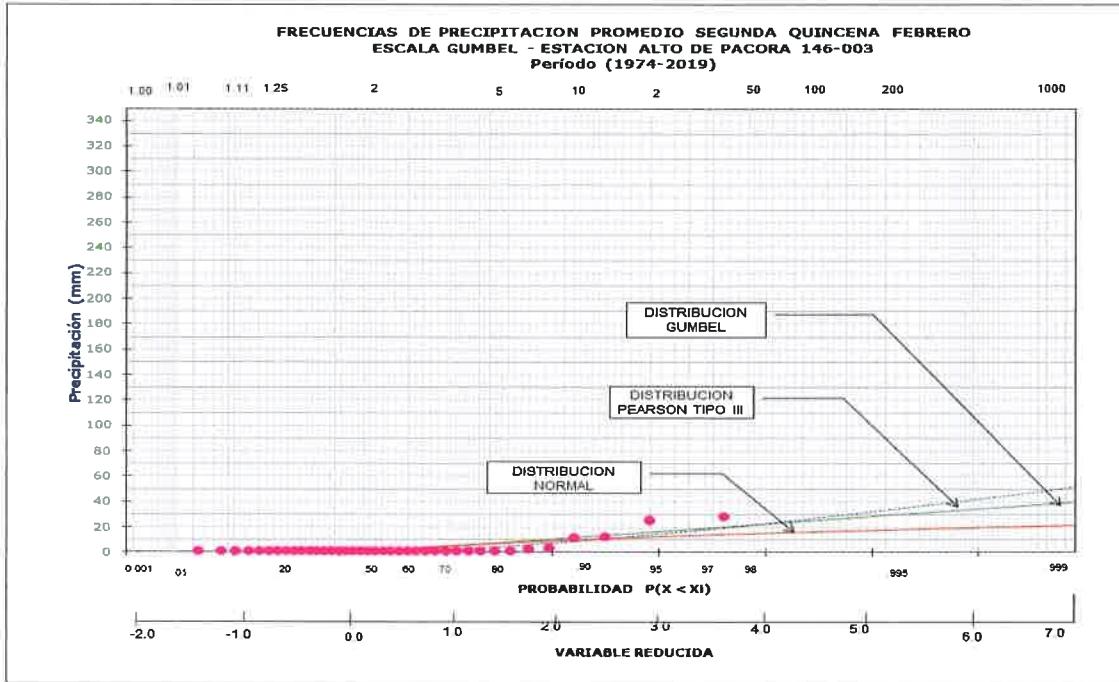


Gráfico N°8: Frecuencia de Precipitación (Febrero16-28).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

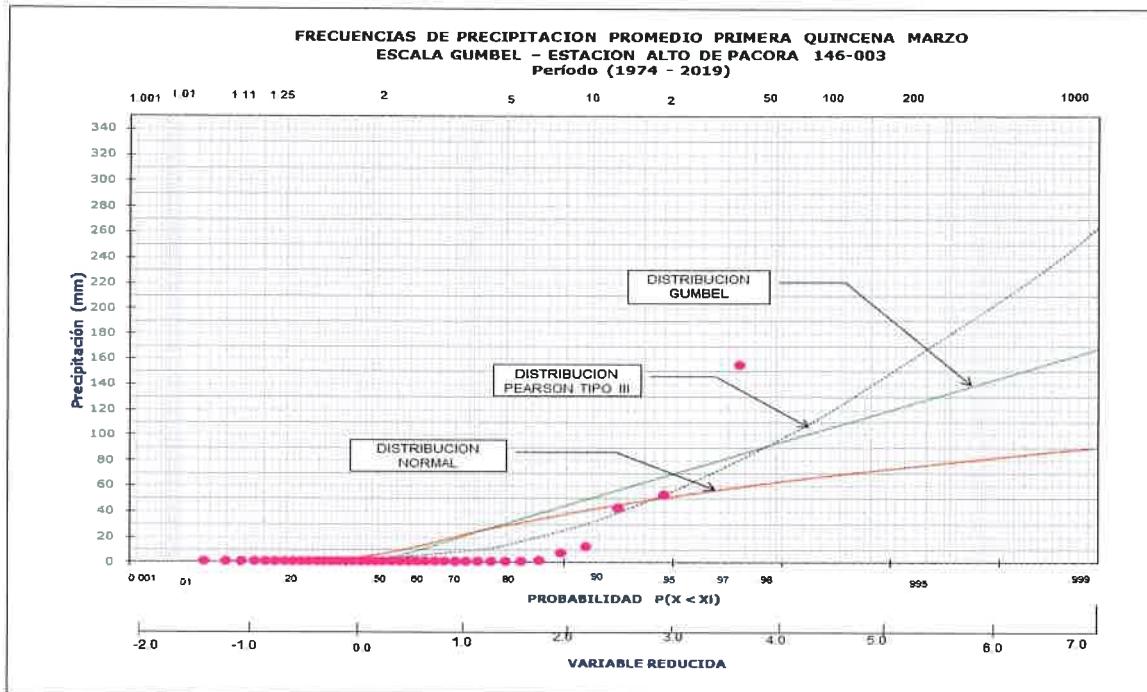


Gráfico N°9: Frecuencia de Precipitación (Marzo 1-15).

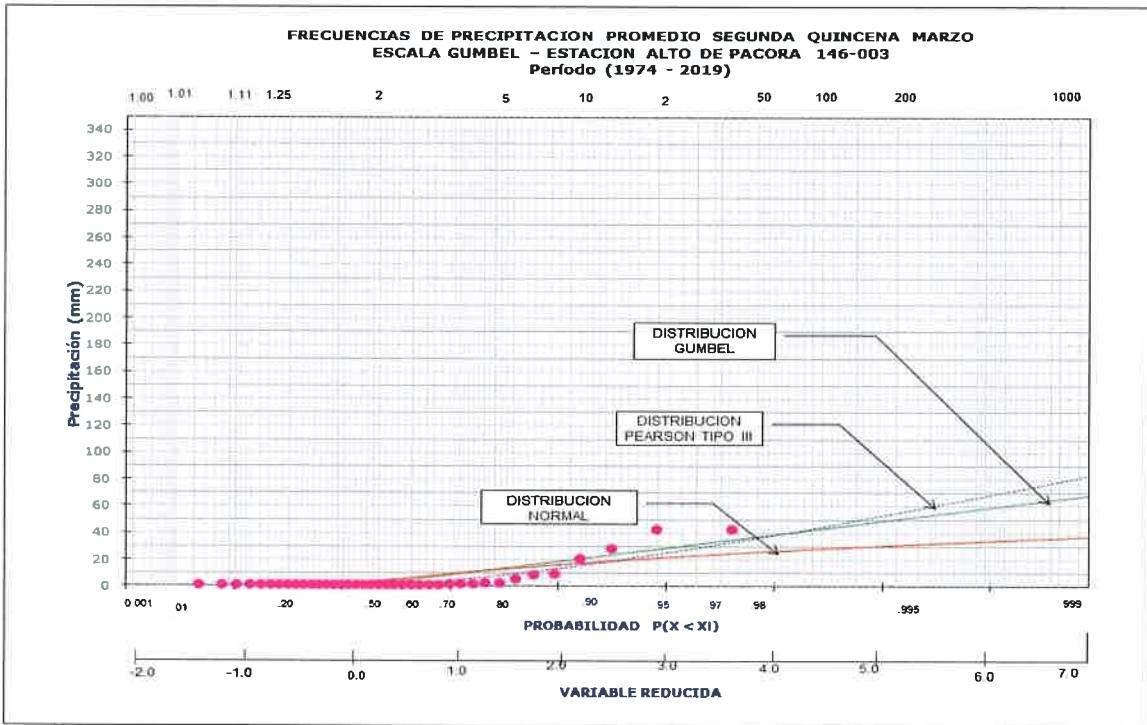


Gráfico N°10: Frecuencia de Precipitación (Marzo16-31).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

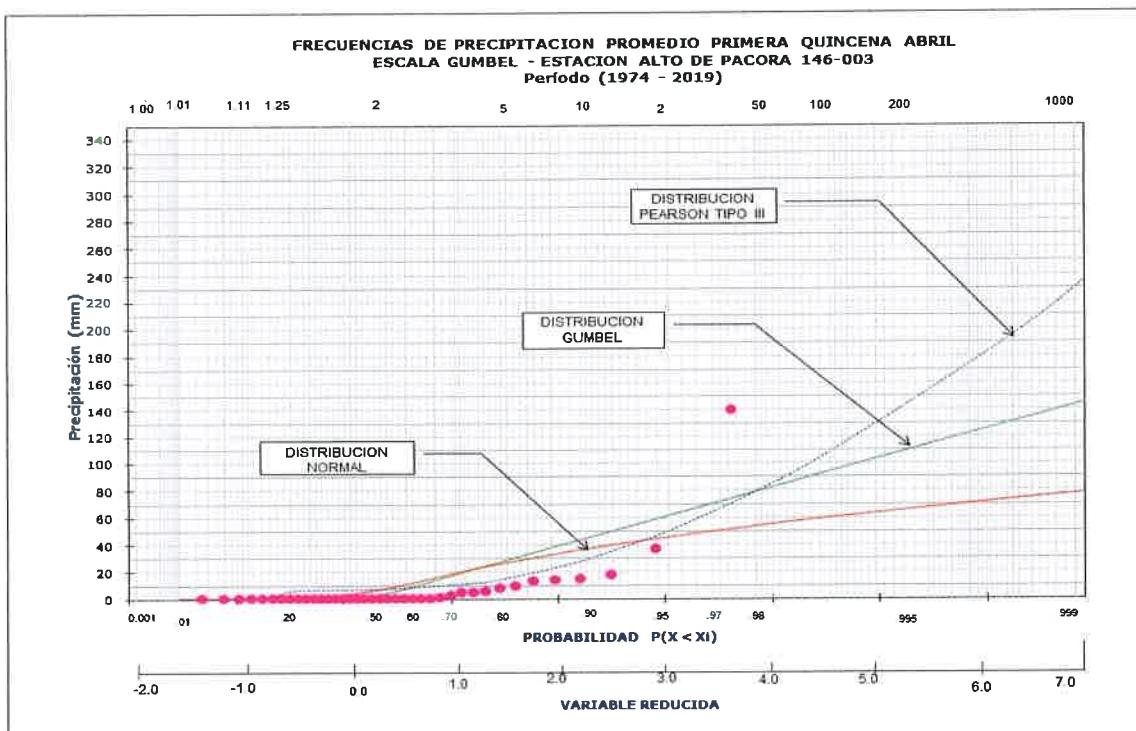


Gráfico N°11: Frecuencia de Precipitación (Abril 1-15).

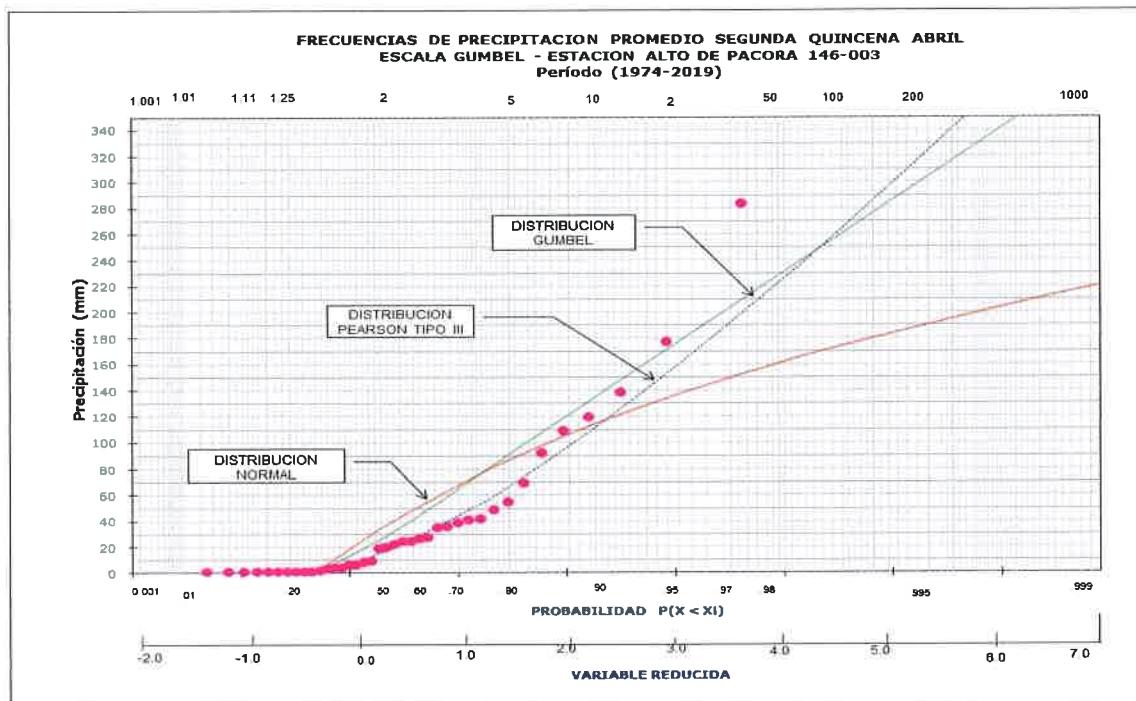


Gráfico N°12: Frecuencia de Precipitación (Abril16-30).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

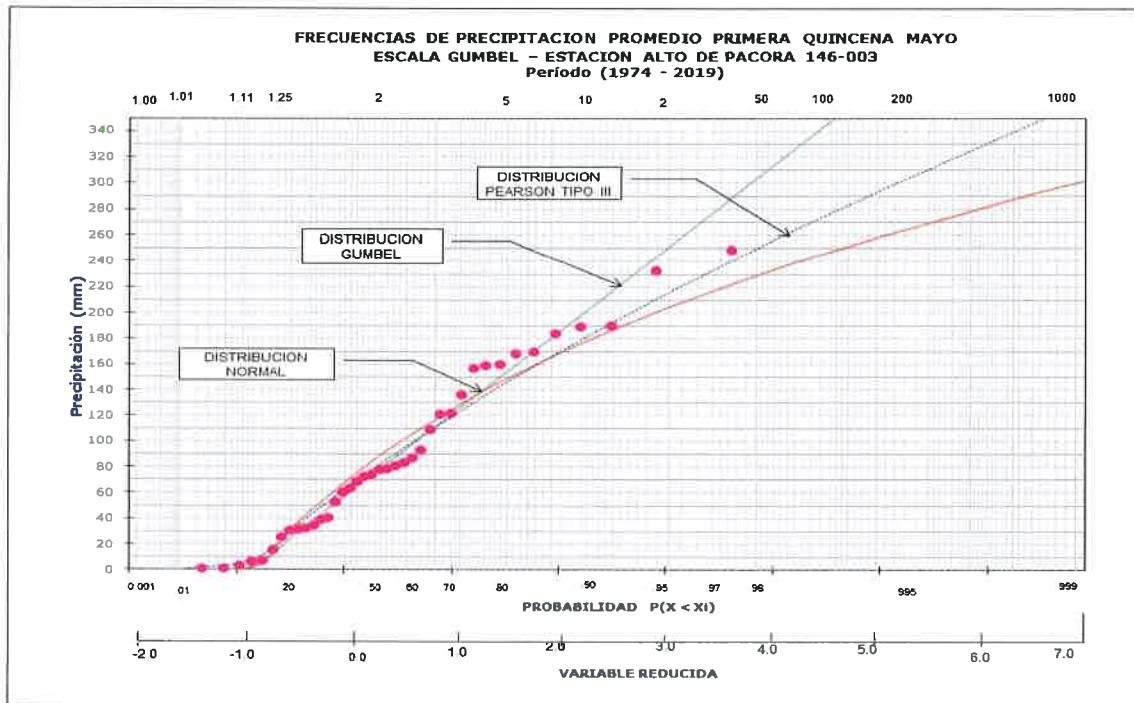


Gráfico N°13: Frecuencia de Precipitación (Mayo 1-15).

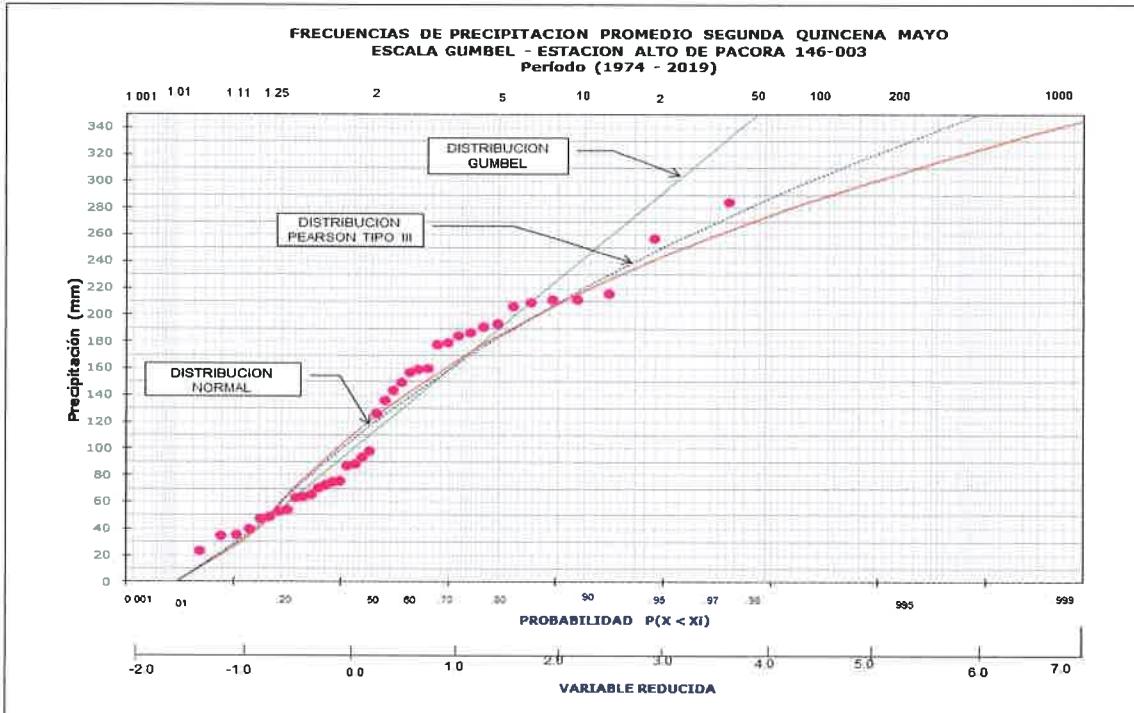


Gráfico N°14: Frecuencia de Precipitación (Mayo 16-31).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

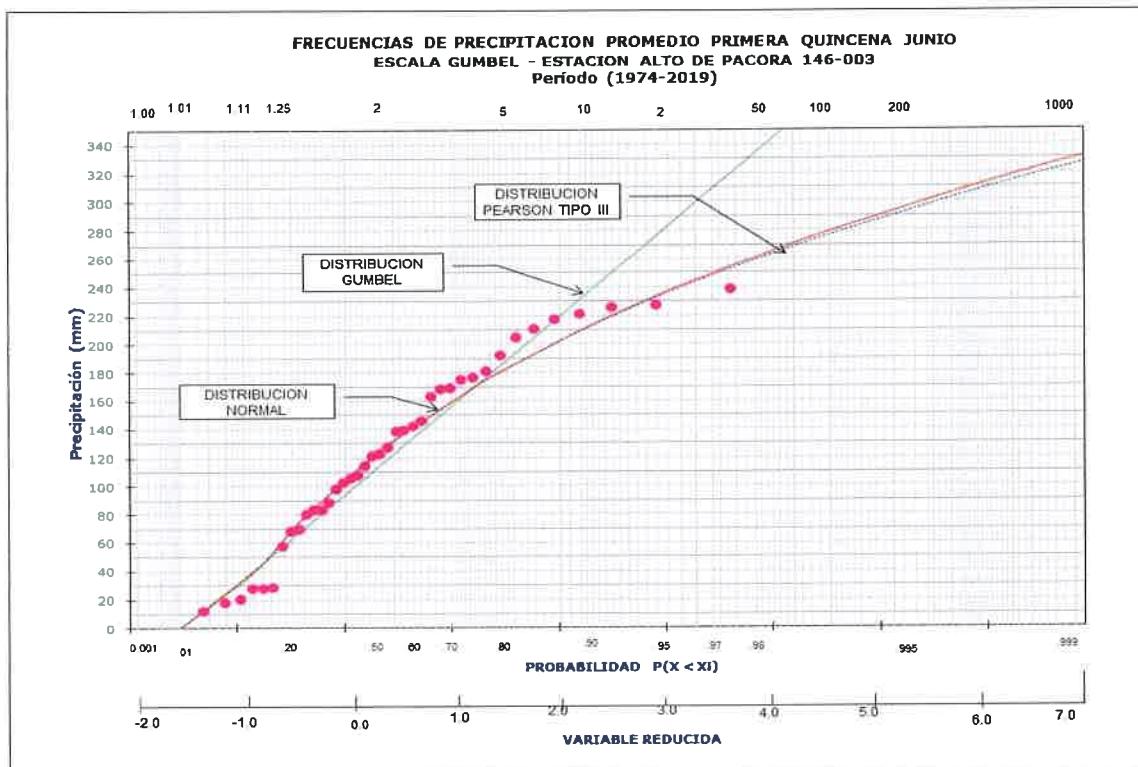


Gráfico N°15: Frecuencia de Precipitación (Junio1-15).

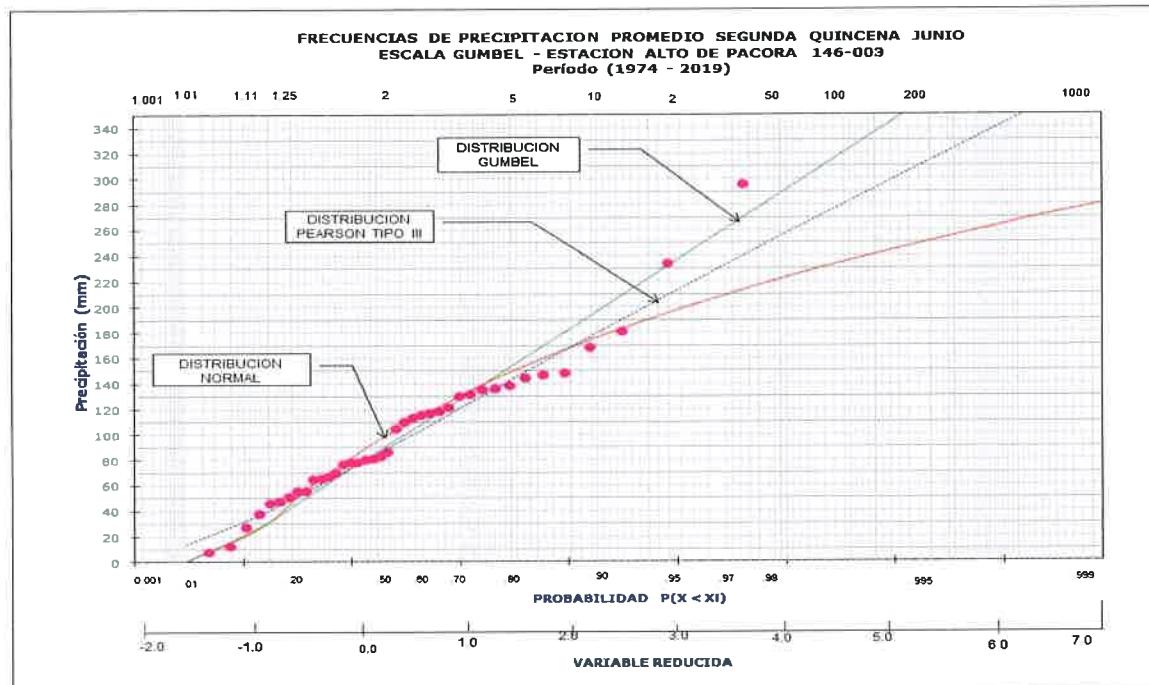


Gráfico N°16: Frecuencia de Precipitación (Junio 16-30).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

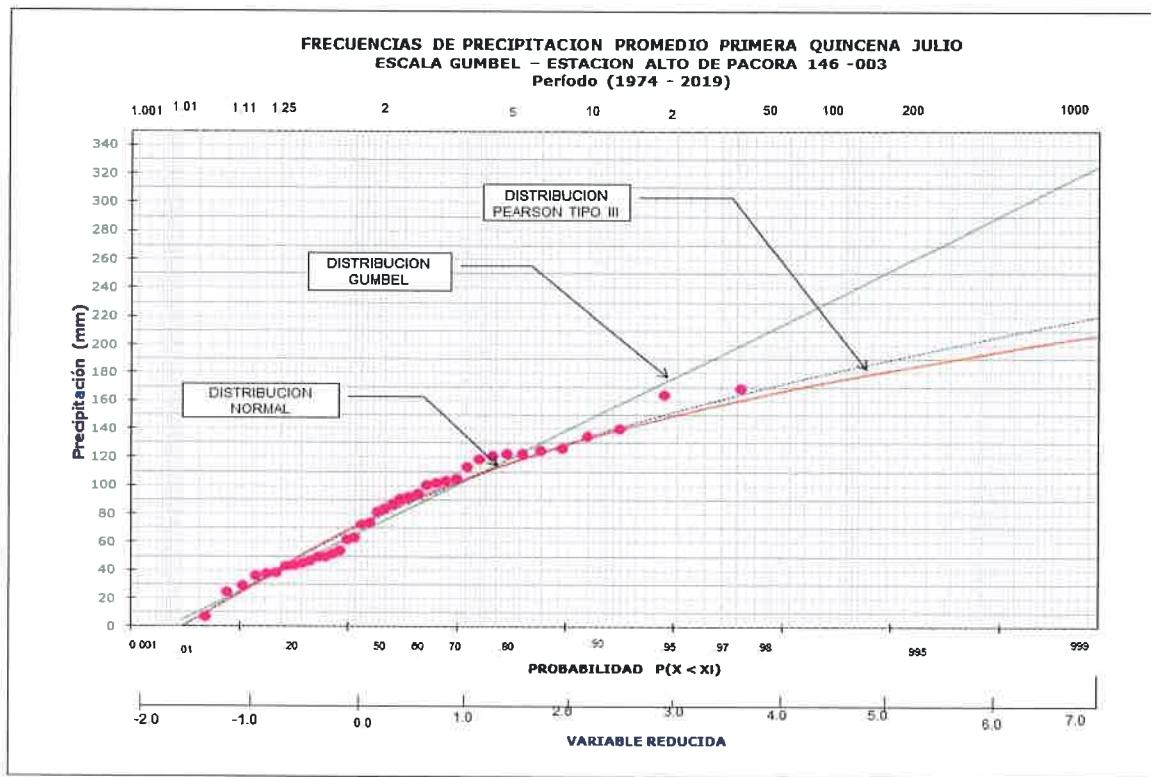


Gráfico N°17: Frecuencia de Precipitación (Julio1-15).

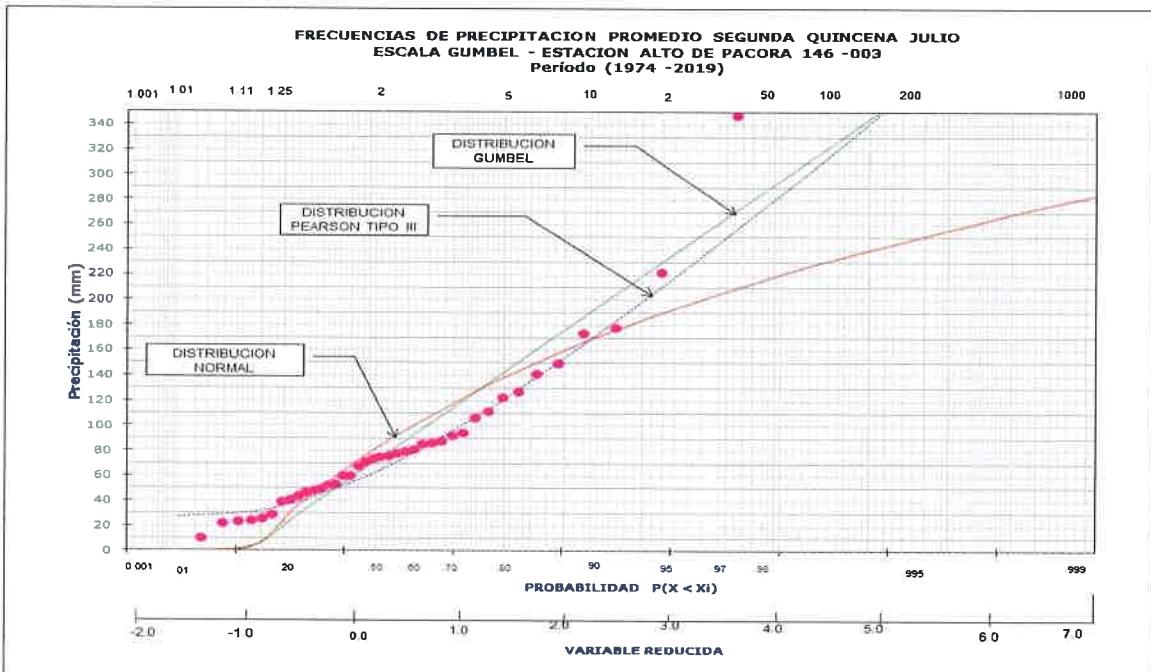


Gráfico N°18: Frecuencia de Precipitación (Julio 16-31).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

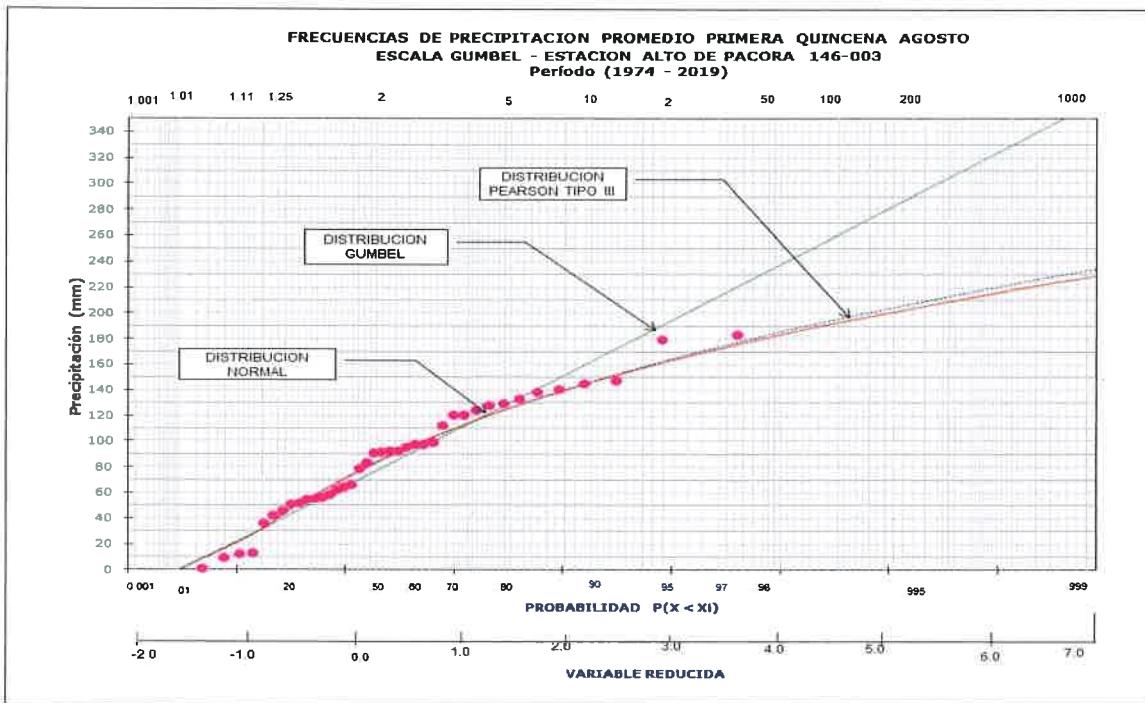


Gráfico N°19: Frecuencia de Precipitación (Agosto1-15).

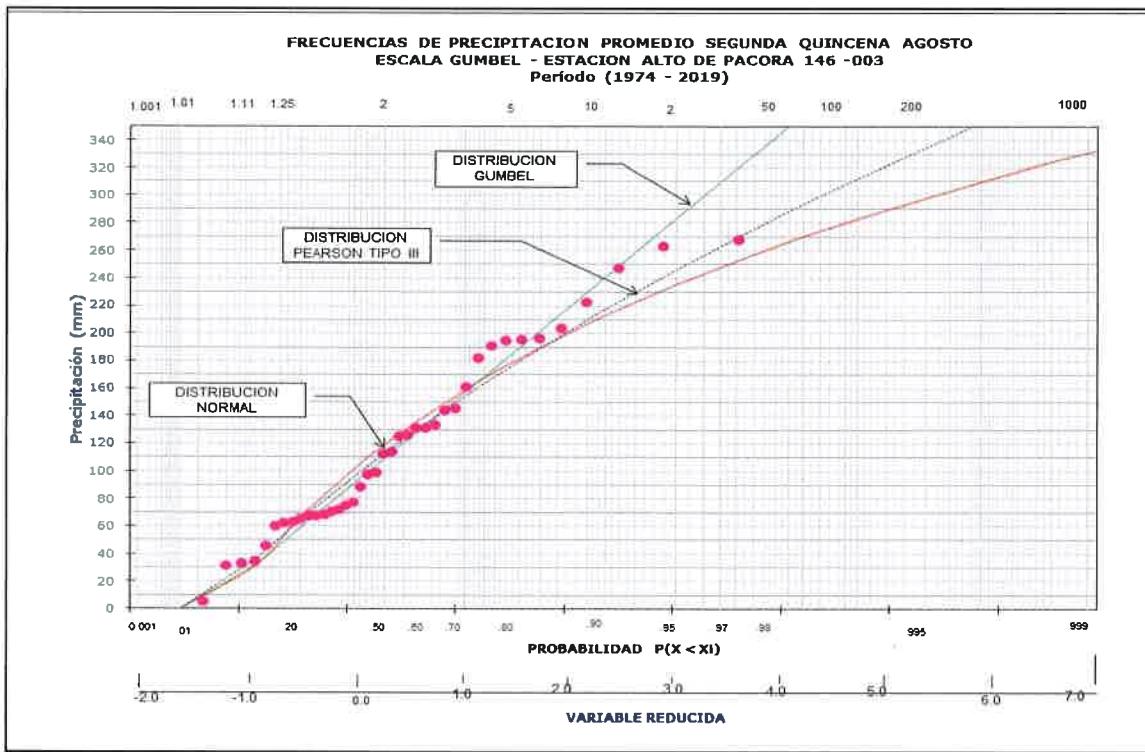


Gráfico N°20: Frecuencia de Precipitación (Agosto16-31).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

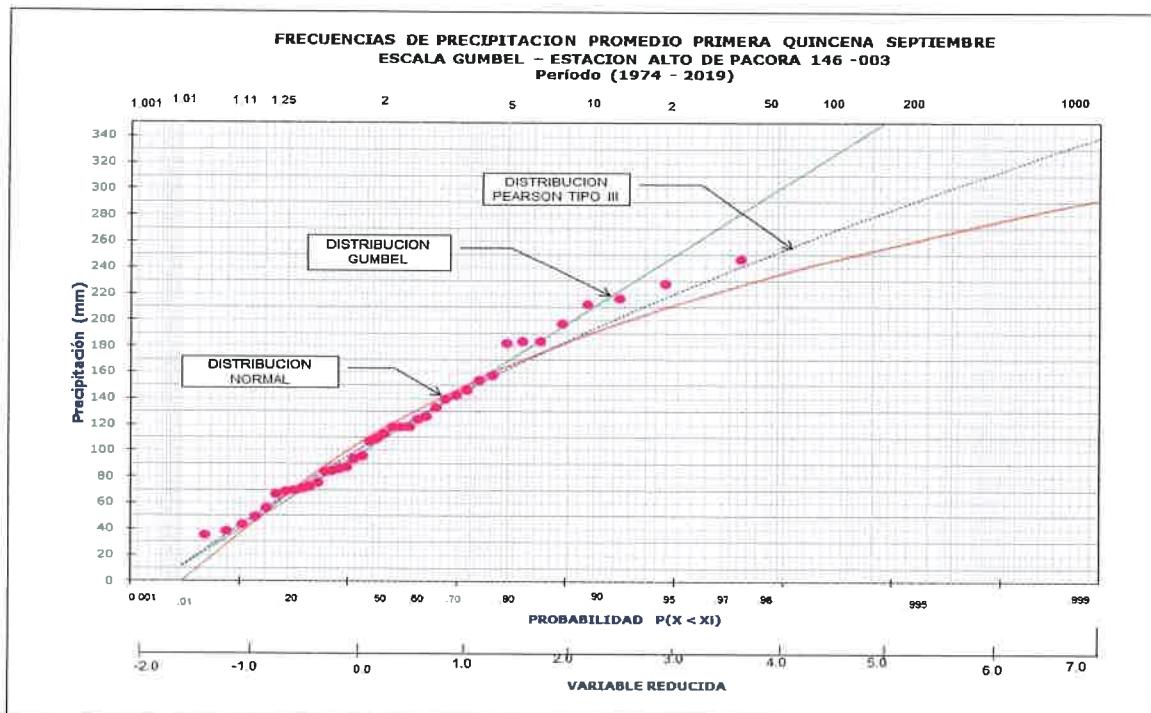


Gráfico N°21: Frecuencia de Precipitación (Septiembre1-15).

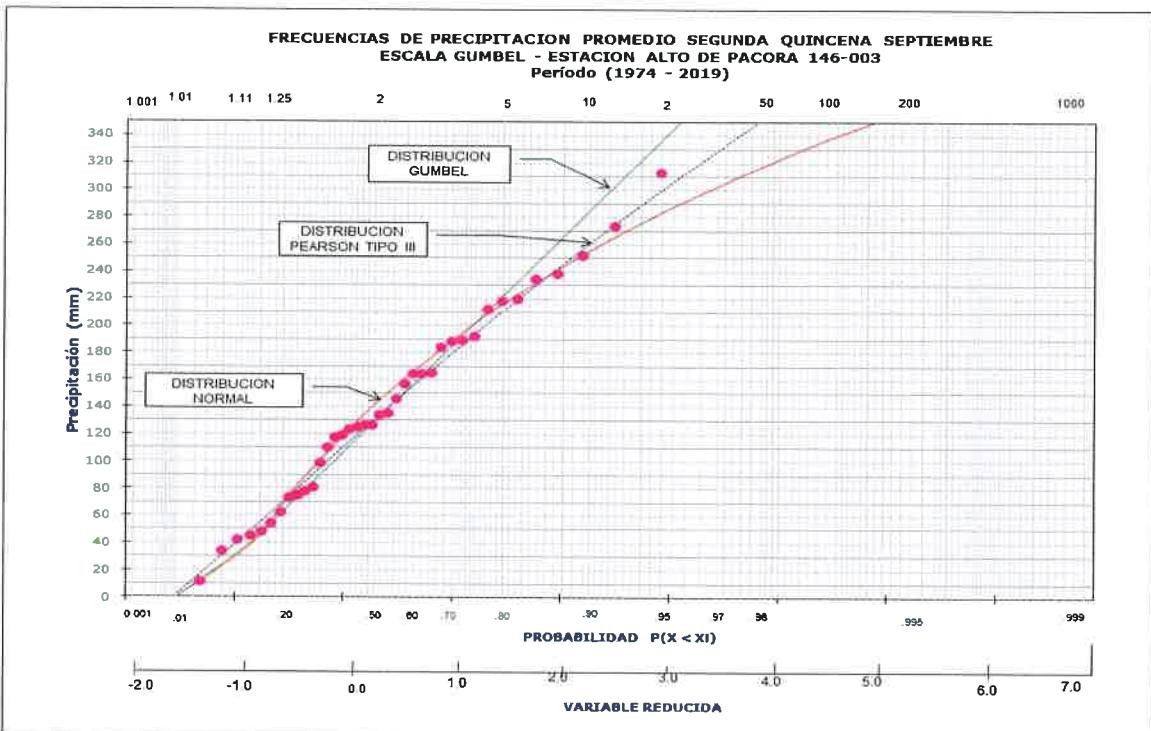


Gráfico N°22: Frecuencia de Precipitación (Septiembre16-30).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

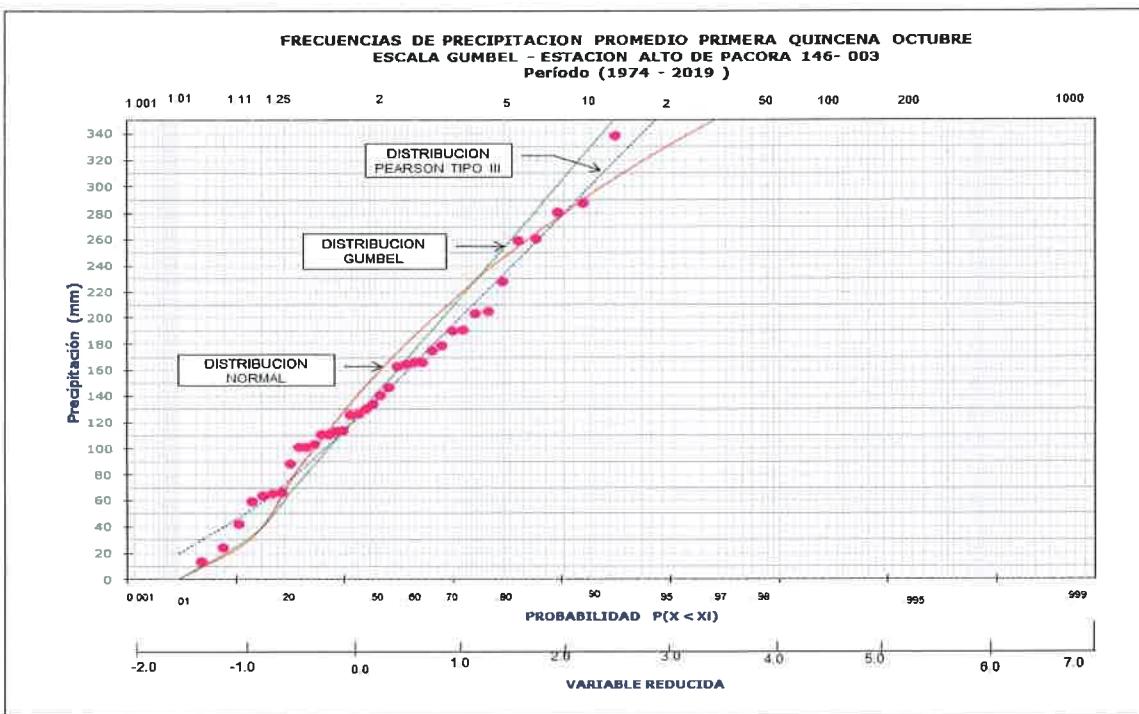


Gráfico N°23: Frecuencia de Precipitación (Octubre1-15).

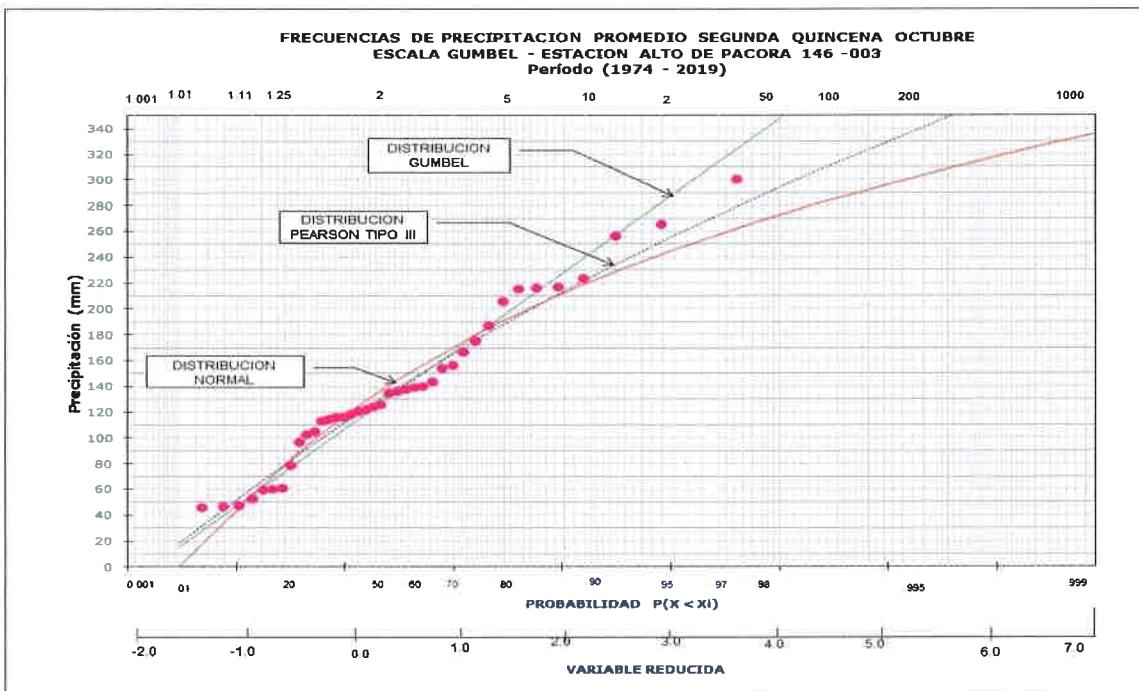


Gráfico N°24: Frecuencia de Precipitación (Octubre16-31).

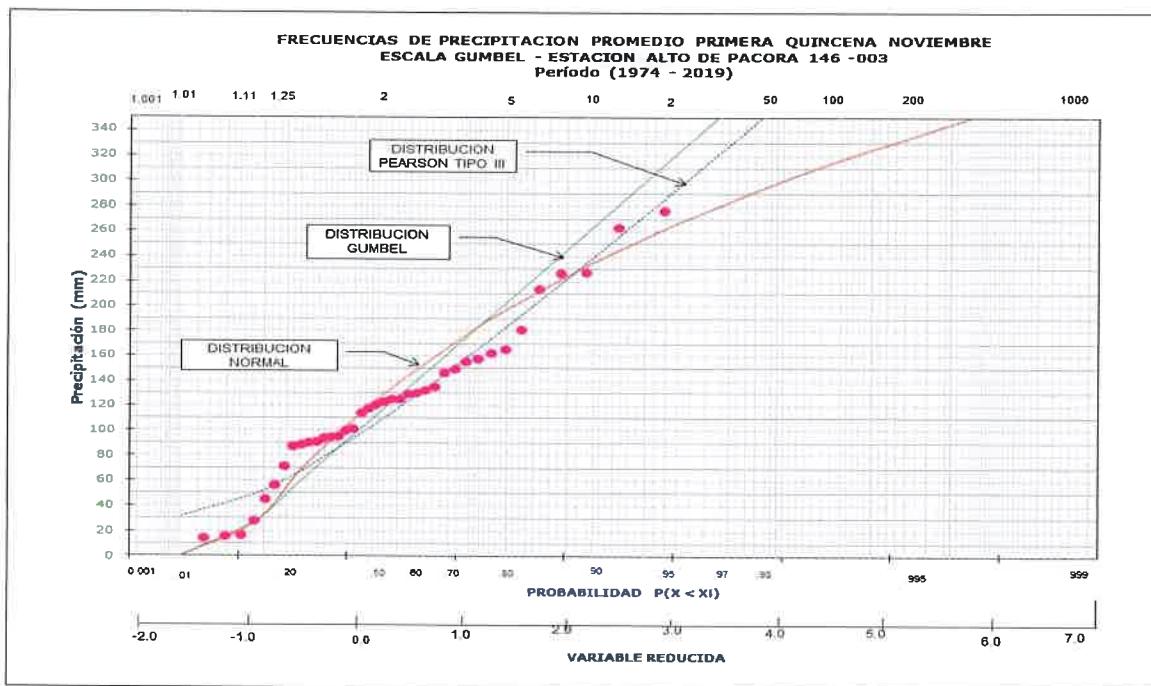


Gráfico N°25: Frecuencia de Precipitación (Noviembre1-15).

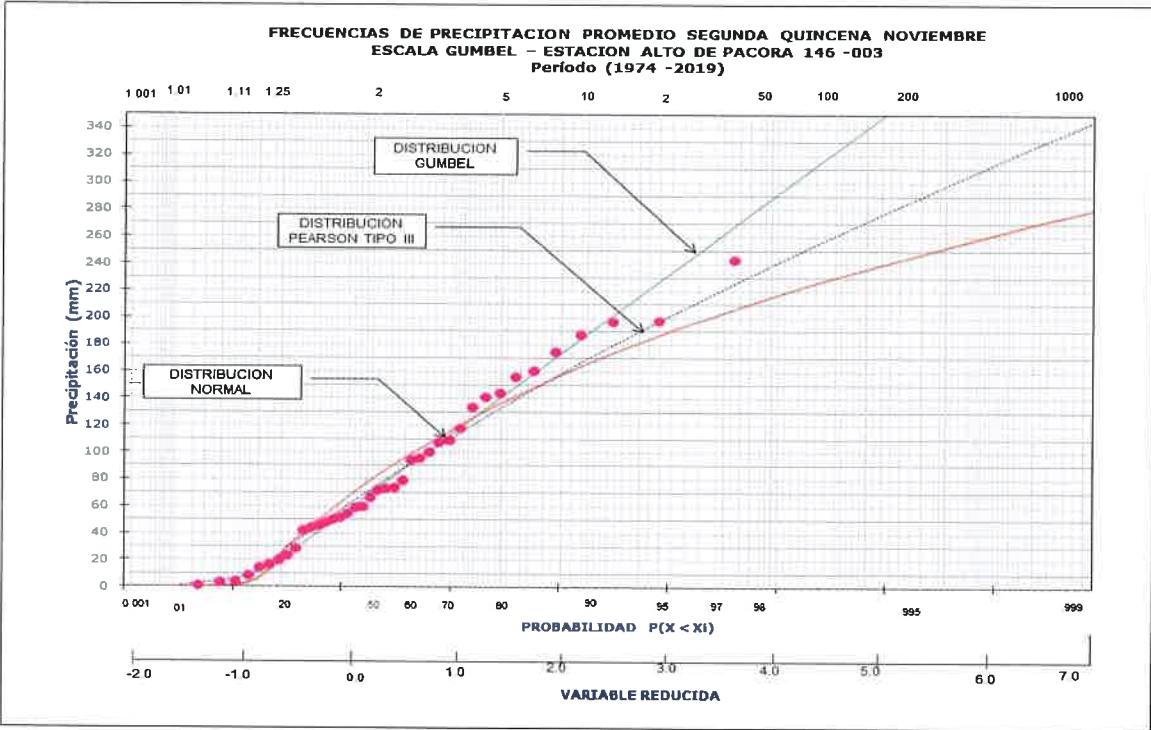


Gráfico N°26: Frecuencia de Precipitación (Noviembre16-30).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

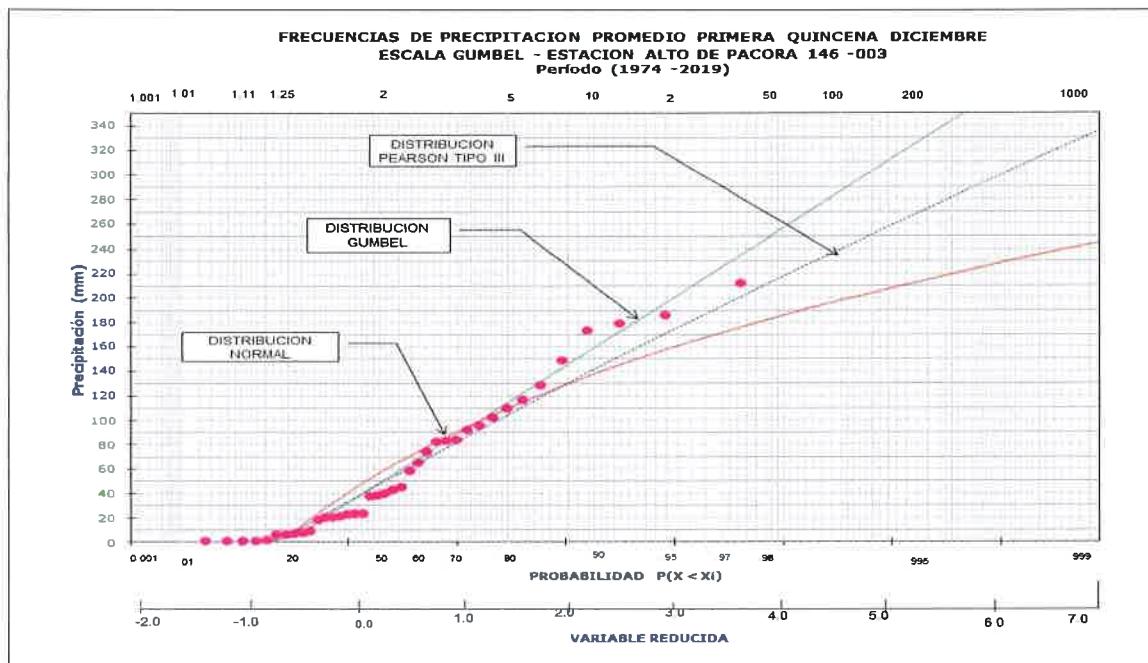


Gráfico N°27: Frecuencia de Precipitación (Diciembre1-15).

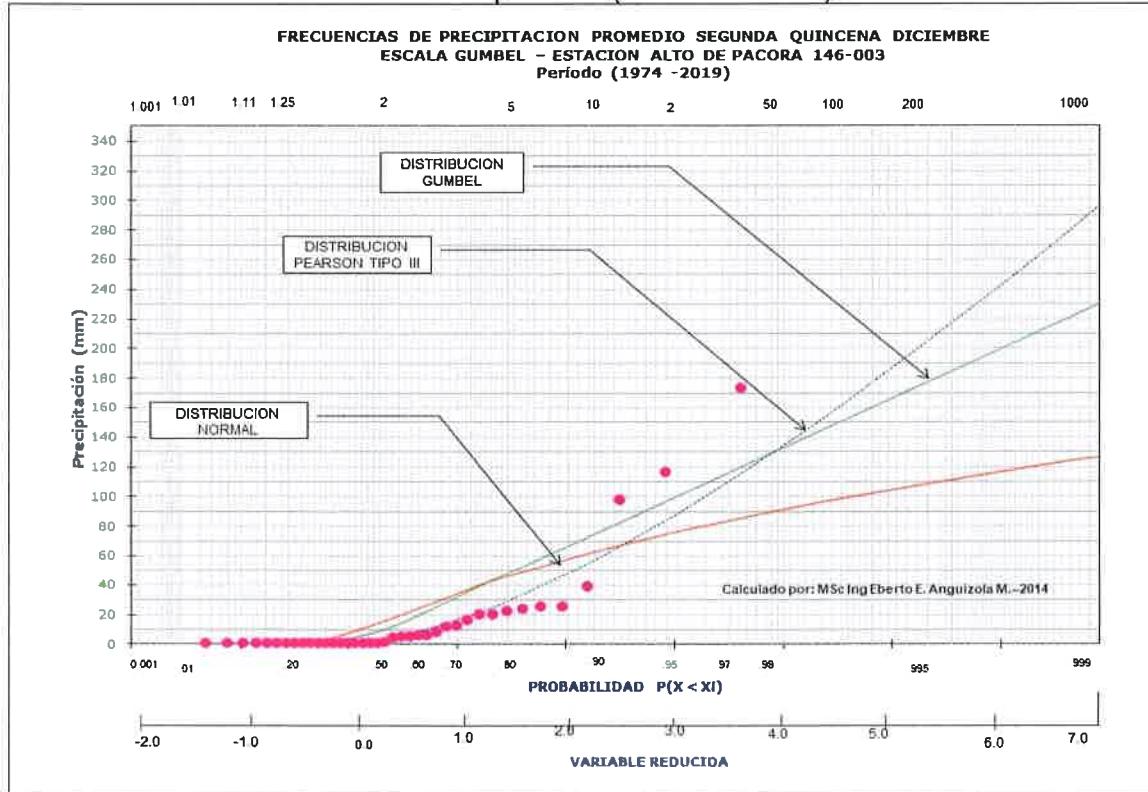


Gráfico N°28: Frecuencia de Precipitación (Diciembre16-31).

## 7.0 Caudales Máximos del Canal Pluvial

El punto de control está al inicio del Canal Pluvial se extiende en el límite del proyecto desde la estación **0K + 000.00** hasta la estación **0K + 325.00**, y de esta estación **0K + 325.00** hasta la estación **0K+780.00** tienen un área de drenaje de **17.50 Has**

Como puede verse, el área de drenaje es pequeña < 250 Ha, por lo tanto, utilizaremos el Método Racional para la estimación de los caudales.

$$Q = CiA / 360$$

En donde:

$Q$  = Caudal máximo en  $m^3/s$

$C$  = Coeficiente de escorrentía

$i$  = Intensidad de lluvia en  $mm/hora$

$A$  = Área de drenaje en  $Ha$ .

Las suposiciones incluidas en la Fórmula Racional son:

1. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad particular de lluvia ocurre si la duración de misma es igual o mayor que el tiempo de concentración.
2. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad específica de lluvia con duración igual o mayor que el tiempo de concentración es directamente proporcional a la intensidad de la lluvia.
3. La frecuencia de ocurrencia del escurrimiento máximo es la misma que la de la intensidad de la lluvia con la cual se calculó.
4. El escurrimiento máximo por área unitaria disminuye conforme aumenta el área de drenaje y la intensidad de la lluvia disminuye conforme aumenta su duración.
5. El coeficiente de escorrentía permanece constante para todas las tormentas en una cuenca.

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

**Coeficiente de escorrentía:** Se define como el porcentaje de lluvia que aparece como escurrimiento directo. Utilizaremos un coeficiente de escorrentía promedio de 0.85, ya que el área de la cuenca posee bastante vegetación.

**Período de retorno (Tr):**

Se define como el intervalo de tiempo promedio entre eventos que igualan o exceden una magnitud específica.

**Intensidad de lluvia:** Utilizaremos las ecuaciones recomendadas por el MOP para la Vertiente del Pacífico para un período de retorno de 1:50 años para el diseño hidráulico de las canales.

$$i = \frac{370}{tc + 33} (1: 50 \text{ años})$$

**En donde:**

$i$  = Intensidad de lluvia en pulg./hora

$tc$  = Tiempo de concentración en minutos

**Tiempo de concentración (tc):**

Se define como el tiempo requerido para que escurra el agua desde el punto más distante de una cuenca hasta el punto de medición de flujo o caudal. Existen varias fórmulas para calcular el tiempo de concentración. Utilizaremos la de Kirpich.

$$tc = 3.7688 \left( \frac{L}{\sqrt{p}} \right)^{0.77}$$

**En donde:**

$tc$  = Tiempo de concentración en minutos

$L$  = Longitud de la cuenca en Kilómetros

$P$  = Pendiente de la cuenca en m/m

**Se procede a calcular el tiempo de concentración**

$Lc = 900 \text{ m}$  (longitud de la microcuenca donde se encuentra el Canal)

$\Delta h = 30 - 18 = 12 \text{ m}$  (desnivel de la microcuenca donde se encuentra el canal)

$p = 12/900 = 0.0133 \text{ m/m}$  (pendiente de la cuenca total)

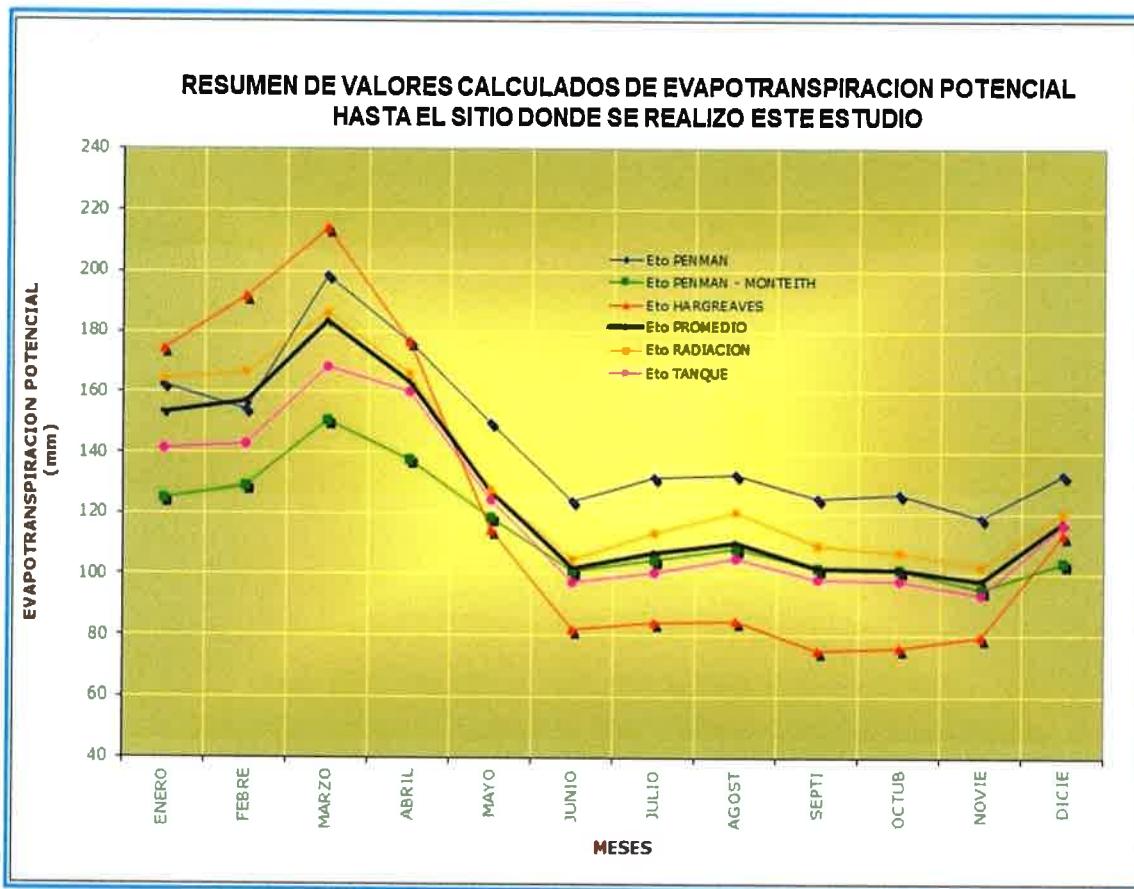


Gráfico N°3: Resumen de Valores calculados de Evapotranspiración Potencial-2020

## 6.0 Precipitaciones

La migración estacional de las masas de aire tropical del Pacífico y sub-tropical del Atlántico que acompañan al sol en su curso anual constituye el control dominante sobre los patrones de precipitación en Panamá. Estas migraciones, en combinación con la orografía local, establecen áreas con totales anuales diferentes y da origen a regímenes de precipitación bien definidos.

En el área donde se realizó el Estudio Hidrológico & Hidráulico para la adecuación de canal pluvial que pasa por el polígono del proyecto Hacienda Pacífica Fase II, hay una estación lluviosa extendida y única que empieza a fines del mes de abril o

principios de mayo y persiste hasta mediados o fines de noviembre; en algunas áreas del Corregimiento de las Garzas de Pacora la estación tiene una duración mayor. Este período se caracteriza por los máximos de precipitación coincidentes con el paso de la zona de convergencia intertropical (ITCZ) en dirección al Norte (junio) y en sentido meridional (octubre) en su desplazamiento siguiendo la trayectoria de la declinación anual del sol.

Entre diciembre y finales de abril se establece en esta región la estación seca con ausencia casi total de lluvia. Algunas veces, en este período ocurren temporales y lluvias copiosas, ocasionadas por incursiones de frentes fríos intensos que logran alcanzar nuestras latitudes y que son empujadas por avances vigorosos de masas enormes de aire polar, procedentes de las regiones árticas heladas.

En el área donde se ubica el Polígono del proyecto Hacienda Pacífica Fase II, para la adecuación del Canal Pluvial, prevalece una variación distinta del patrón estacional en la distribución de las lluvias. Se destaca la gran uniformidad de las precipitaciones a lo largo del año, presentando máximos y mínimos relativos en la lluvia mensual, pero con suficiente humedad durante todo el período para mantener la vegetación natural creciendo normalmente.

Las lluvias en el área de influencia directa donde se ubica el polígono del proyecto son muy intensas y de corta duración, aunque con cierta frecuencia se observan períodos con poca o ninguna precipitación en algunas áreas durante la temporada lluviosa. Estas características producen valores medios anuales comprendidos entre **4,200 y 4,800 mm**, cuya distribución en el mapa de Isoyetas muestran zonas bien definidas con mayores o menores precipitaciones.

Los datos de precipitación se verificaron, corrigieron y los faltantes, se estimaron antes de ser utilizados en la elaboración del mapa de Isoyetas anuales. En las **Estaciones 148-011 Bayano Campamento, Chepo 148-001 y Alto de Pacora**

**146-003 (Cuenca Vecina)** , se analizaron sus series las cuales fueron extendida hasta completar los período base de análisis.

En aquellos casos en donde faltaban algunos valores mensuales intermedios, con el fin de no desecharlos, se estimaron utilizando el método de Proporción Normal. En este método se ponderan las precipitaciones de las estaciones bases con las relaciones entre la precipitación anual normal de la estación en estudio la cual para nuestro caso las estaciones antes mencionada como referencia, lo que queda expresado en la fórmula siguiente:

$$Px = 1/n (Nx/N1* P1 + Nx/N2 * P2 + \dots Nx/Nn* Pn)$$

Donde:

$Px$  = Datos faltantes de precipitación que se desea obtener.

$N1, N2, \dots Nn$  = la precipitación media multianual (promedio de los totales anuales del periodo de registro) de la estación base o índice.

$P1, P2, \dots Pn$  = la precipitación en las estaciones bases durante el mismo período del tiempo del dato faltante.

$Nx$  = precipitación anual normal de la estación en estudio.

$n$  = número de estaciones base o índice.

En este tipo de análisis, la pendiente de la recta del tramo correcto se utiliza para la interpolación o estimación de los datos faltantes. Un estimado de un dato faltante puede llevarse a cabo utilizando la siguiente ecuación:

$$Px = M* PA$$

Donde:

$Px$  = Valor de la precipitación a ser estimada

$PA$  = Valor de precipitación en la estación patrón o base para el período correspondiente a  $Px$ .

$M$  = Pendiente de la recta del tramo correcto.

Cuando se produce cambio de pendiente y ambos tramos tienen más de cinco valores significa que en ambos periodos existe proporcionalidad, sin embargo, uno de los dos debe corregirse. Para poder utilizar los datos medidos después del quiebre con los del período más reciente, por lo general, se ajusta el período más antiguo según la razón de las pendientes:

$$P_x = \frac{M_1 * P_b}{M_2}$$

Donde,

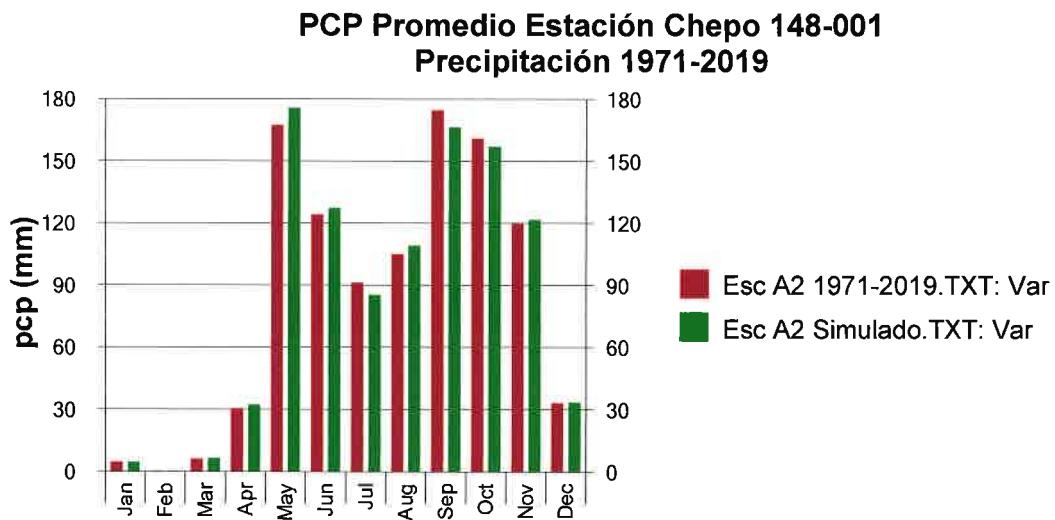
Px: Precipitación que se desea estimar

M1: Pendiente del tramo correcto

M2: Pendiente del tramo incorrecto

Pb: Precipitación de la estación base

A continuación, Presentamos los resultados de los cálculos de precipitación



**Gráfico N°4:** Precipitación Promedio Estación Chepo 148-001

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--



EMPRESA DE TRANSMISIONES ELÉCTRICAS S.A.  
CORPORACIÓN DE HIDROMETEOROLOGÍA

TOTAL ANNUAL DE PRECIPITACIÓN - mm -

LATITUD : 09°14'44" N  
LONGITUD : 79°20'59" W  
ELEVACIÓN : 860 msnm  
FECHA DE INICIO : 1974-1974

Nº ESTACIÓN : 146-003  
PROVINCIA : VERACRUZ PANAMA  
DISTRITO : PANAMA  
ESTACIÓN : ALTO DE PACORA  
CORREGIMIENTO : PACORA

TIPO ESTACIÓN : CC

	AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	mm/año
146003	1997	116.0	70.5	47.0	63.5	137.5	275.8	290.1	459.8	323.8	411.8	211.5	177.0	2824.3
146003	1998	239.8	9.5	48.0	56.0	216.5	320.8	111.0	326.1	381.1	540.7	143.5	129.3	2502.3
146003	1999	108.0	46.5	43.0	167.5	191.0	83.5	310.5	226.0	293.5	610.5	94.5	74.5	2228.0
146003	2000	83.5	74.5	58.0	13.5	377.5	384.3	378.6	482.5	441.0	480.5	334.0	120.0	3203.9
146003	2001	92.0	139.5	79.0	39.0	239.5	232.0	312.5	498.5	283.0	245.5	295.5	169.0	2823.0
146003	2002	184.5	65.0	87.5	12.0	281.5	95.5	240.5	302.8	283.5	375.3	222.8	202.5	2333.4
146003	2003	36.5	31.5	87.5	49.0	335.3	412.1	130.0	309.0	490.0	348.0	130.5	163.0	2522.4
146003	2004	26.5	28.0	27.5	254.0	178.0	329.0	248.5	328.0	464.0	296.0	158.5	84.8	2420.8
146003	2005	219.0	36.0	261.0	43.0	311.1	240.8	91.5	203.5	437.9	332.8	229.3	284.8	2890.7
146003	2006	32.0	28.0	35.5	141.8	491.6	208.9	240.3	274.8	294.8	412.3	269.3	131.5	2560.8
146003	2007	87.0	7.0	102.3	109.5	174.5	500.8	386.1	428.4	585.2	235.0	137.0	150.0	2842.8
146003	2008	287.3	236.0	110.0	25.5	349.0	242.8	399.1	459.6	551.6	388.8	378.8	403.4	3831.7
146003	2009	101.5	117.0	21.0	123.5	130.5	215.5	185.5	88.5	308.5	300.8	277.8	51.5	1919.4
146003	2010	24.5	33.0	42.0	121.3	254.5	315.0	374.4	271.5	488.8	409.1	259.3	758.0	3349.4
146003	2011	158.5	57.5	134.3	228.6	318.0	387.3	144.3	442.8	631.8	657.4	284.0	540.4	3982.9
146003	2012	138.5	100.5	48.0	48.0	321.8	288.3	219.5	340.0	495.1	254.5	317.8	168.5	2727.5
146003	2013	70.0	32.0	9.0	90.0	289.1	180.5	315.8	289.0	339.5	398.6	248.0	231.0	2470.7
146003	2014	141.0	70.5	26.5	300.6	402.1	258.0	412.6	325.6	590.6	378.6	541.2	105.8	3553.1
146003	2015	54.0	38.0	78.0	84.0	303.8	652.3	291.3	340.8	544.0	943.9	224.5	517.9	4072.3
146003	2016	52.5	13.0	58.0	39.5	477.7	178.3	290.5	509.3	761.3	568.3	382.0	124.8	3455.2
146003	2017	313.0	24.0	18.5	212.3	157.2	258.8	155.7	208.5	184.0	208.2	97.2	40.2	1873.8
146003	2018	78.9	41.3	18.1	38.3	68.1	156.6	123.2	185.0	163.0	204.9	301.2	59.6	1430.2
146003	2019	31.5	5.3	34.0	70.2	202.0	229.8	88.8	278.3	221.4	348.2	137.1	89.2	1713.8
	TOTAL													
	PROMEDIO	115.2	58.8	82.9	101.2	268.9	279.4	248.5	331.0	413.8	405.8	245.9	208.4	2735.3
	MÁXIMO	313.0	238.0	261.0	300.8	491.6	652.3	412.6	509.3	761.3	943.9	541.2	758.0	943.9
	MÍNIMO	24.5	5.3	9.0	12.0	68.1	63.5	88.8	88.5	163.0	204.9	94.5	40.2	5.3

Tabla N°3: Datos Histórico de precipitación (Máxima, Mínimo y Promedios) de la estación Alto de Pacora 146-003 (1974-2019)

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

## 6.1 Determinación de las Tormentas para el cálculo de infraestructura Pluvial para adecuar el canal pluvial que pasa por el Polígono del proyecto Hacienda Pacífica Fase II

En este Estudio Hidrológico primero calcularemos las precipitaciones en el área de influencia directa del Proyecto.

La determinación de las tormentas para el cálculo de infraestructura pluvial recomendada, incluyo la ejecución de las siguientes actividades:

1. Análisis, Verificación y/o Complementación de la Información existente sobre tormentas. Estaciones **BAYANO CAMPAMENTEO 148-011, CHEPO 148-001, IPETI 148-036, ALTO DE PACORA 146-003**.
2. Elaboración de la curva **Intensidad – Duración - Período de Retorno**

Para el análisis de tormentas se requirió de la información registrada en los pluviógrafos, instrumentos que registran automáticamente la precipitación de las Estaciones, **BAYANO CAMPAMENTEO 148-011, CHEPO 148-001, IPETI 148-036, ALTO DE PACORA 146-003**. En este sentido, se identificaron los pluviógrafos ubicados en estaciones climatológicas en las cercanías al área del proyecto y en la **cuenca N°148** y se solicitó la información a la Empresa de Transmisión Eléctrica (ETESA).

A partir de datos existentes para diferentes duraciones, coincidentes con la máxima en **24 horas**, se utilizaron relaciones convenientes a efectos de deducir las curvas de **Intensidad – Duración – Frecuencia** en aquellas estaciones meteorológicas que cuentan solamente con información pluviométrica.

Con la información recibida de **ETESA**, se evaluaron las precipitaciones de igual duración, para períodos desde **5** hasta **1.440 minutos**. Se utilizó el método de análisis de frecuencias extremas de Gumbel, a efectos de determinar la intensidad para diferentes frecuencias (períodos de retorno). Los resultados se graficaron en papel de Gumbel.

Esta información fue de mucha utilidad en la determinación del caudal del canal pluvial, lo que fundamentó de una forma técnica el mecanismo natural de la

depresión topográfica que pasa por el polígono del proyecto Hacienda Pacífica fase II. Con esto, queda descartado en primera instancia que se encuentre una quebrada o arroyo. La humedad en una roca y los cinco criterios, no se validan para este caso la existencia de un cuerpo hídrico permanente, debido al caudal que maneja este canal en temporada lluviosa, lo que merece el diseño de un buen sistema de infraestructura pluvial que garantice la rápida evacuación de las aguas que tributan al mismo.

Para el cálculo de la curva de **Intensidad - Duración - Frecuencia** para el área donde se realizó este estudio, se consideraron algunas relaciones horarias a efectos de definir la altura de lluvia en tiempos diferentes a **24 horas**, basadas en investigaciones realizadas por **LANDSTAR DEVELOPMENT CORP, S.A. - 2020**, con resultados coincidentes.

Aplicando las relaciones referidas, el método usado en el presente estudio se resume en los siguientes puntos:

- ✓ Se realiza la curva de frecuencia puntual para la estación escogida.
- ✓ Se evalúa la curva Intensidad - Duración - Frecuencia considerando que las relaciones entre las intensidades de lluvia registradas en pluviógrafo para diferentes duraciones menores de una hora y la intensidad horaria son iguales a las obtenidas en otras latitudes y confirmando la característica universal de dichas relaciones.

Duración (min)	Relación
5	0,29
10	0,45
15	0,57
30	0,79

En la referencia mencionada, Bell ha extrapolado estas relaciones a efectos de incluir la altura de la lluvia correspondiente a dos horas de duración, estableciendo una relación de **1,25** con respecto a la altura de lluvia de una hora. A continuación,

procederemos a representar los resultados a Nivel Quincenal utilizando la metodología Gumbel:

## 6.2 Gráficos a Nivel Quincenal utilizando las Curva de Gumbel -

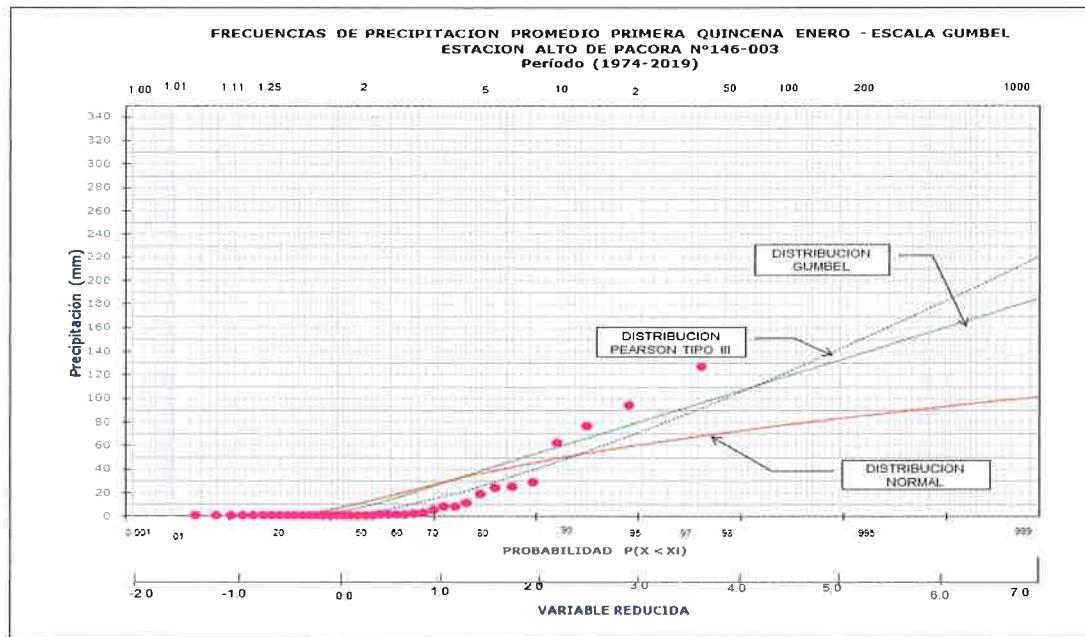


Gráfico N°5: Frecuencia de Precipitación (Enero 1-15).

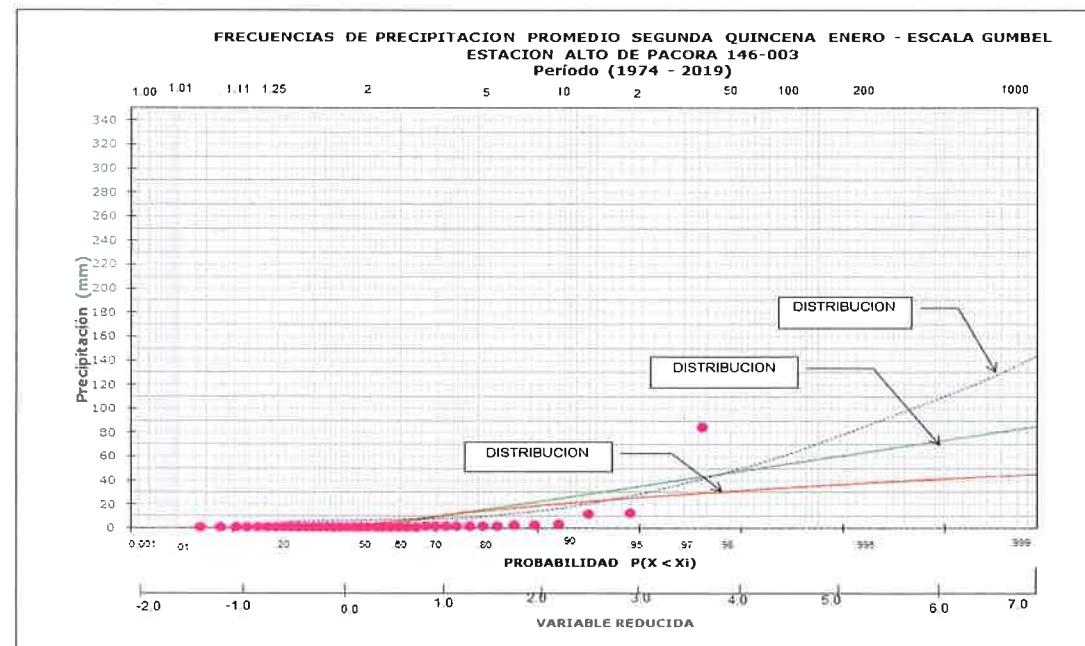


Gráfico N°6: Frecuencia de Precipitación (Enero16-31).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

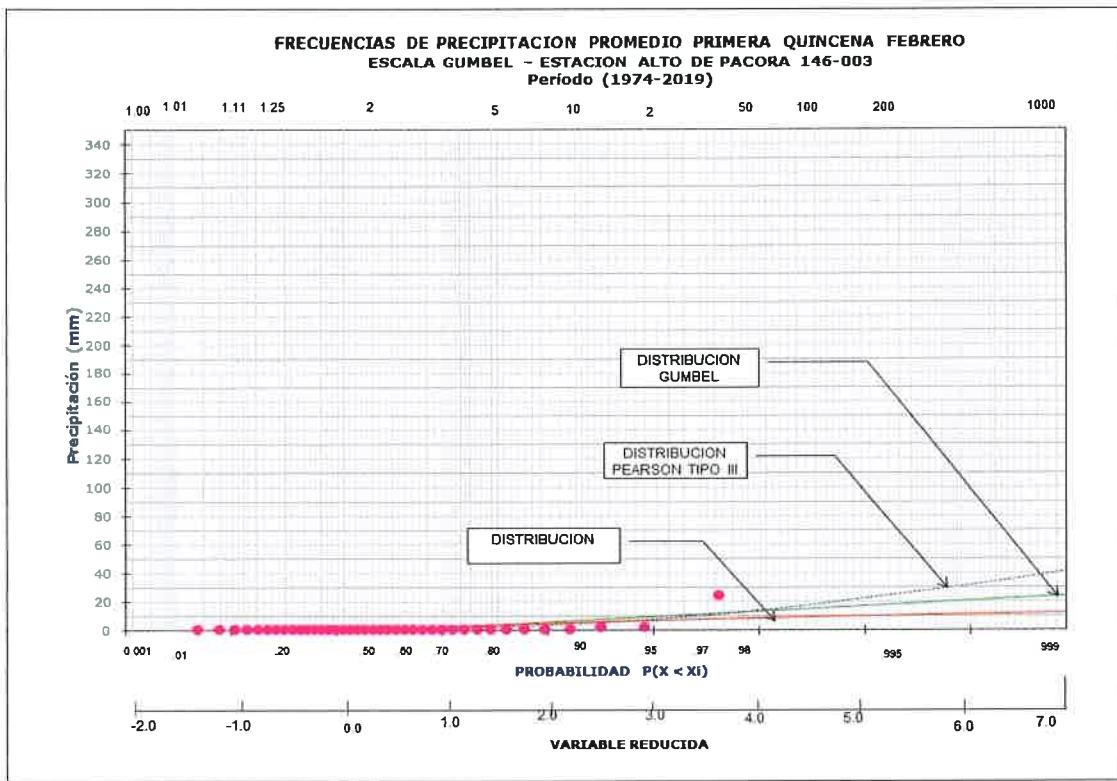


Gráfico N°7: Frecuencia de Precipitación (febrero 1-15).

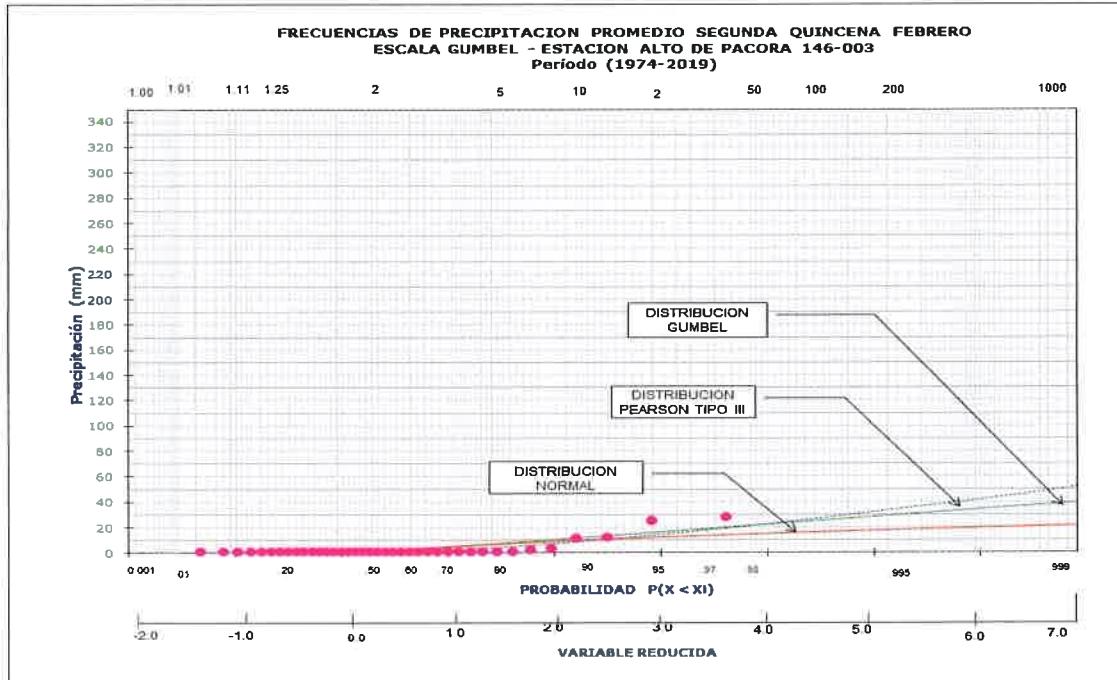


Gráfico N°8: Frecuencia de Precipitación (Febrero16-28).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

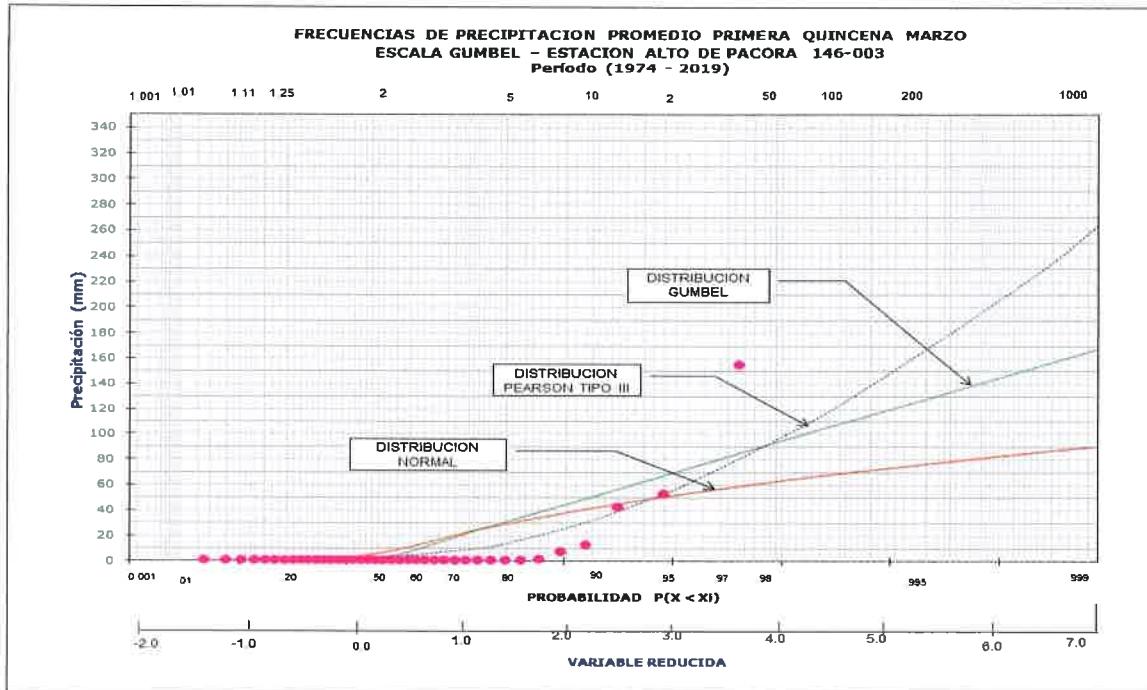


Gráfico N°9: Frecuencia de Precipitación (Marzo 1-15).

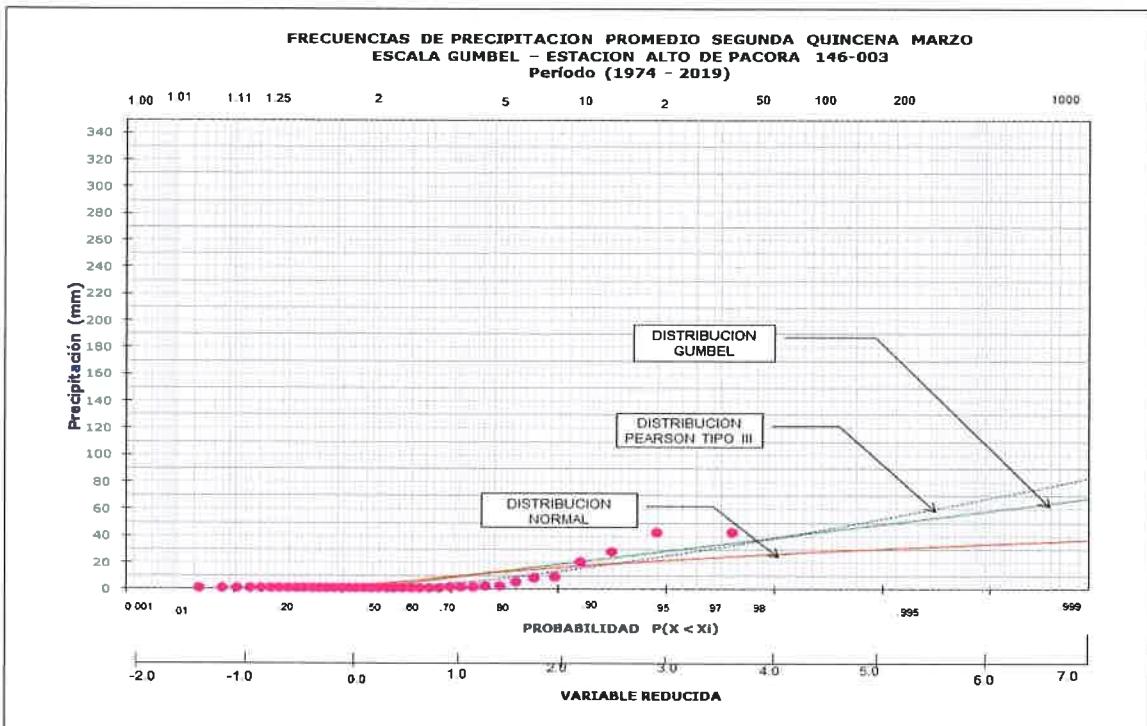


Gráfico N°10: Frecuencia de Precipitación (Marzo16-31).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

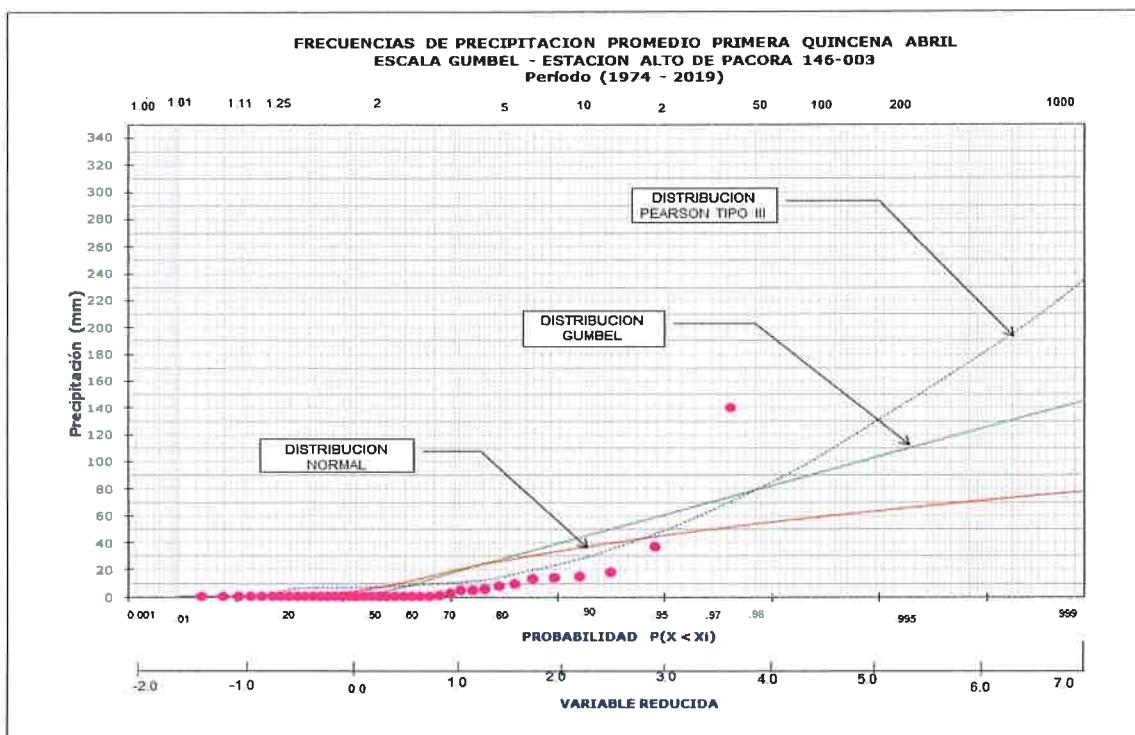


Gráfico N°11: Frecuencia de Precipitación (Abril 1-15).

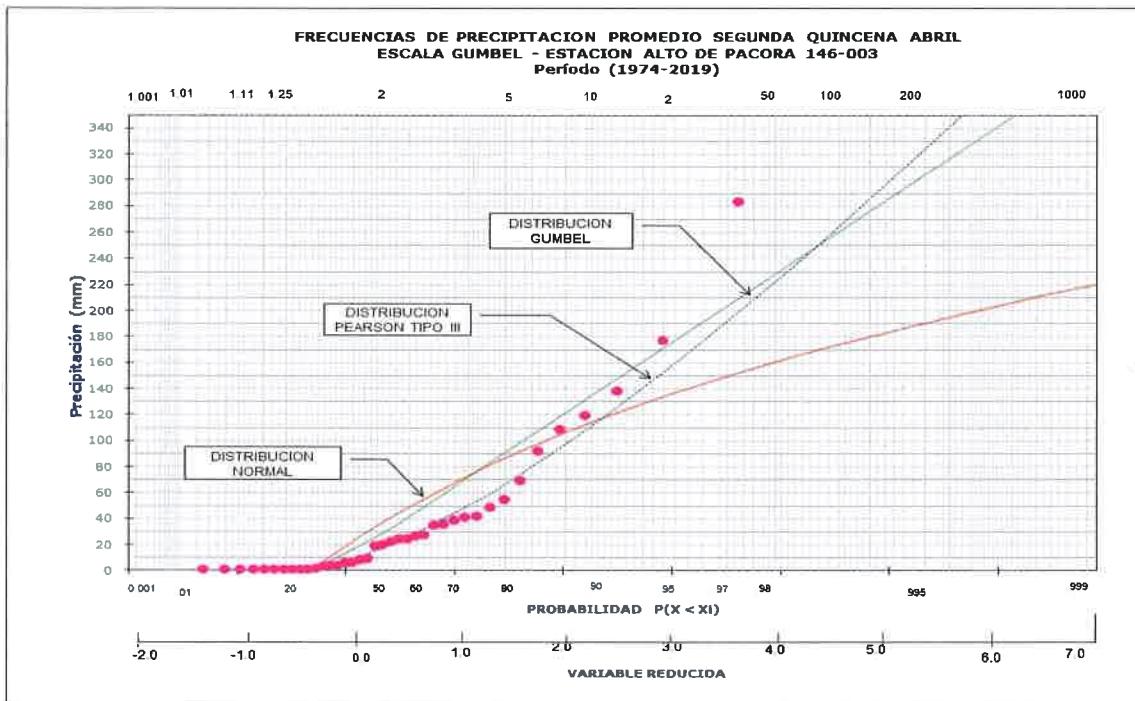


Gráfico N°12: Frecuencia de Precipitación (Abril16-30).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

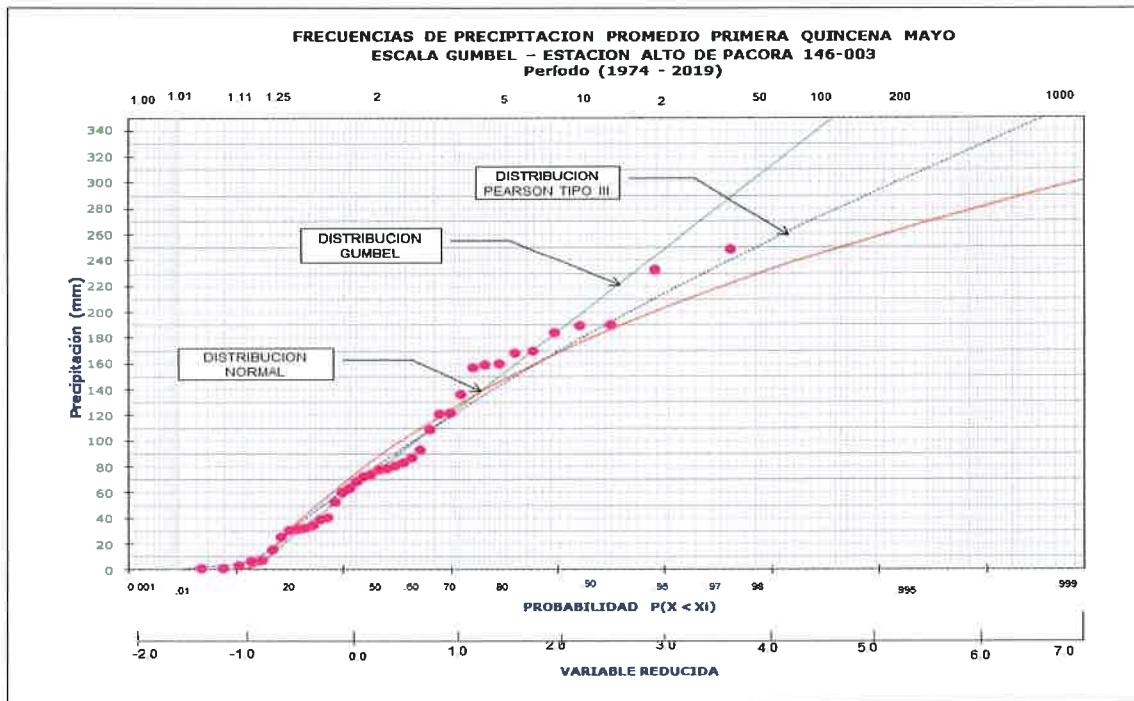


Gráfico N°13: Frecuencia de Precipitación (Mayo 1-15).

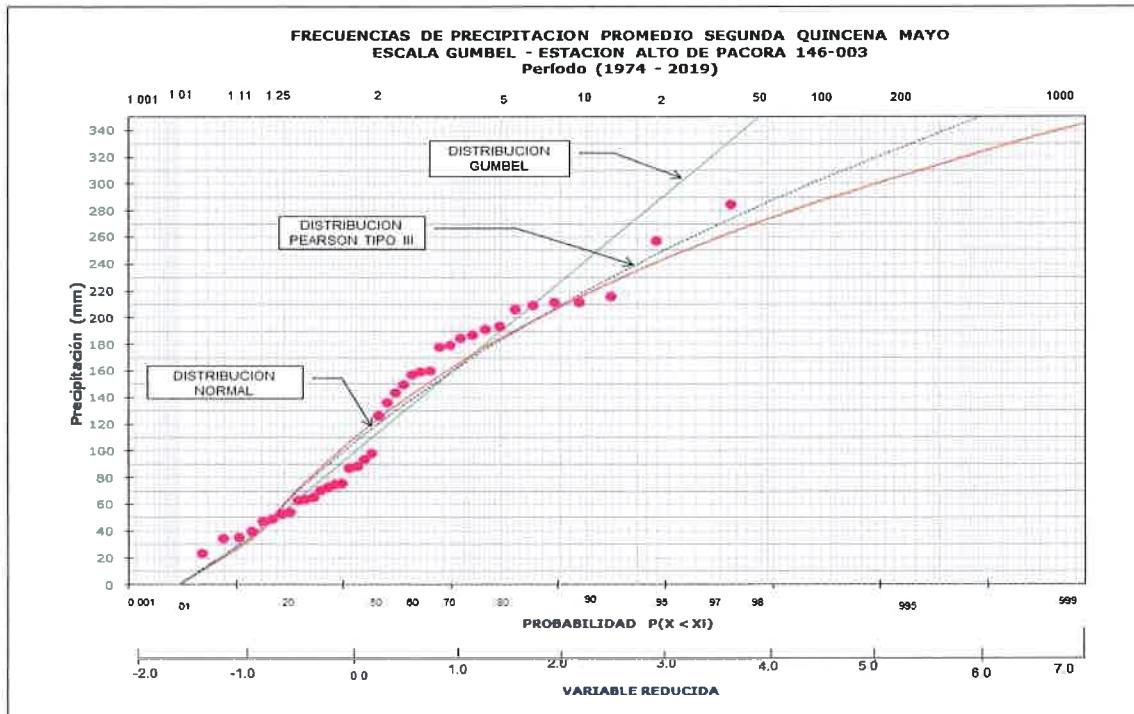


Gráfico N°14: Frecuencia de Precipitación (Mayo 16-31).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

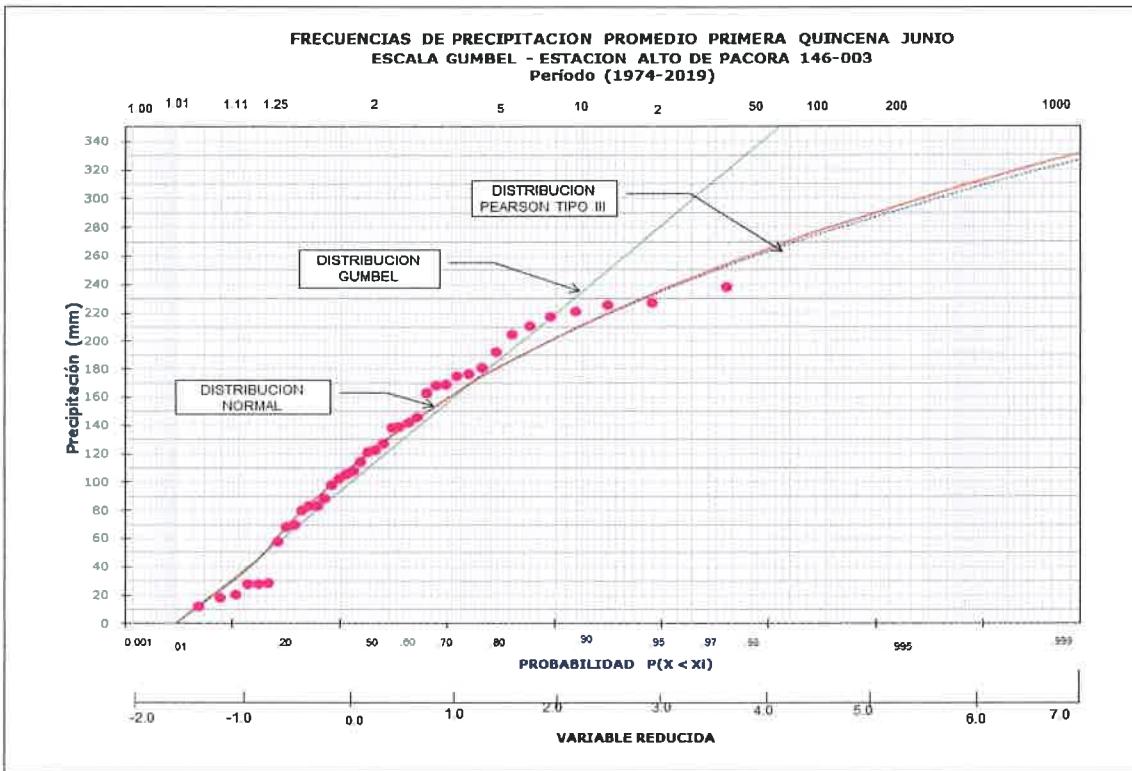


Gráfico N°15: Frecuencia de Precipitación (Junio1-15).

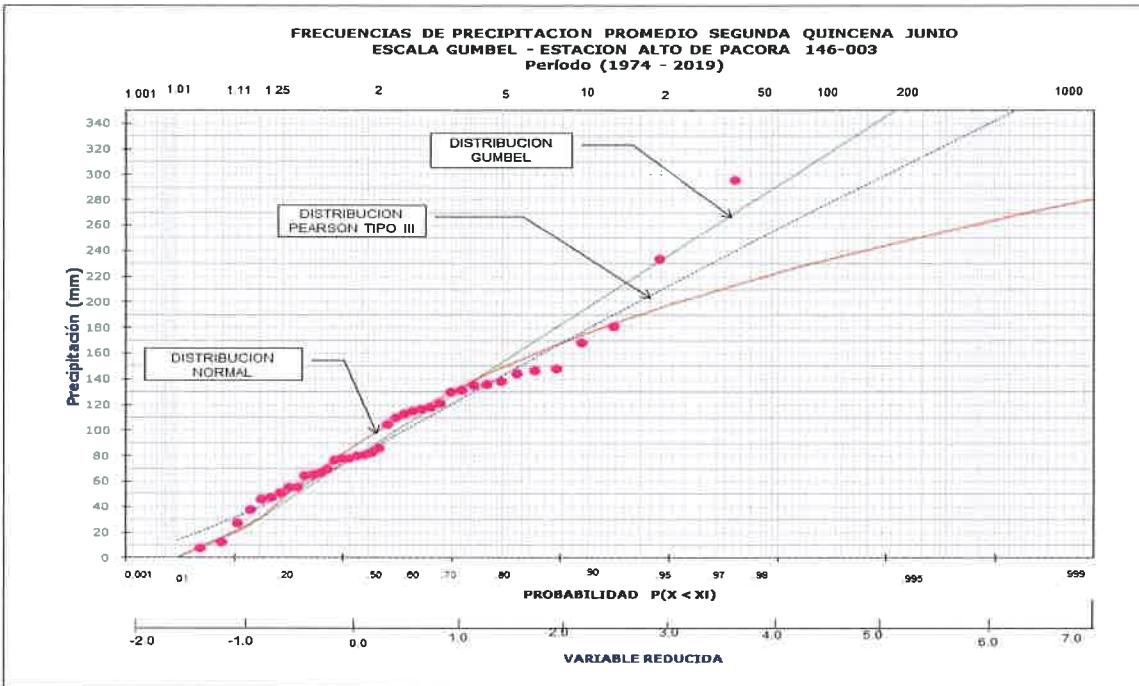


Gráfico N°16: Frecuencia de Precipitación (Junio 16-30).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

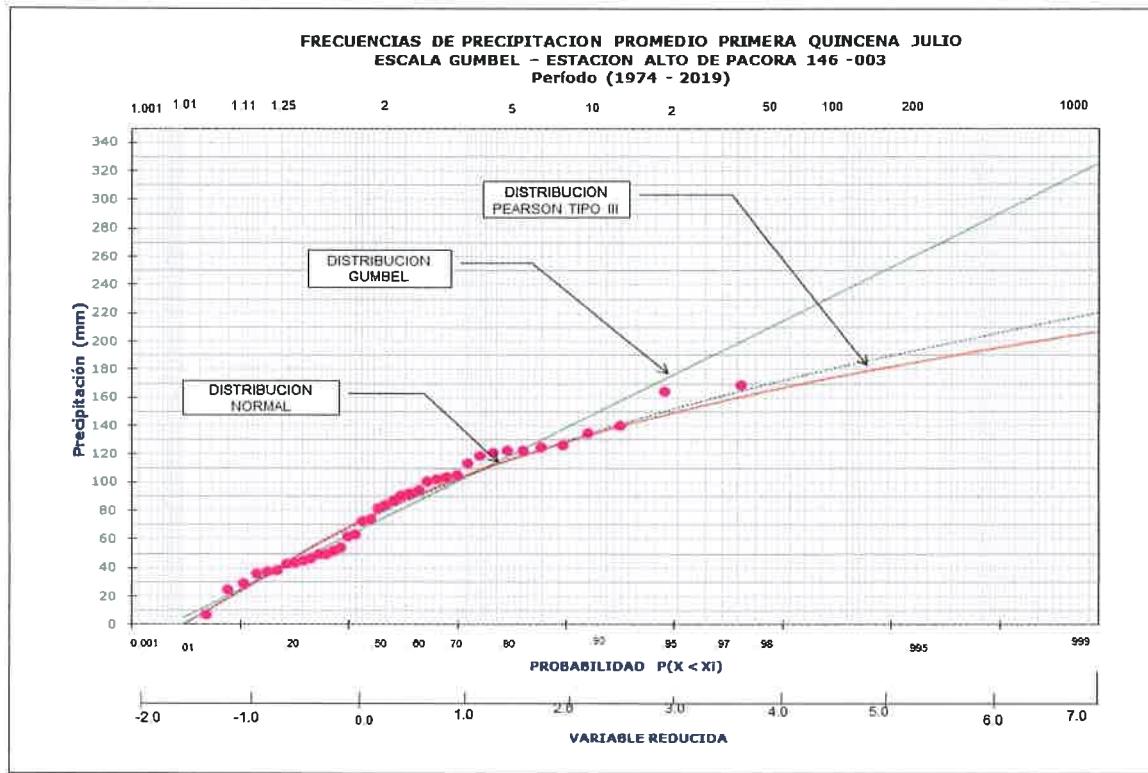


Gráfico N°17: Frecuencia de Precipitación (Julio1-15).

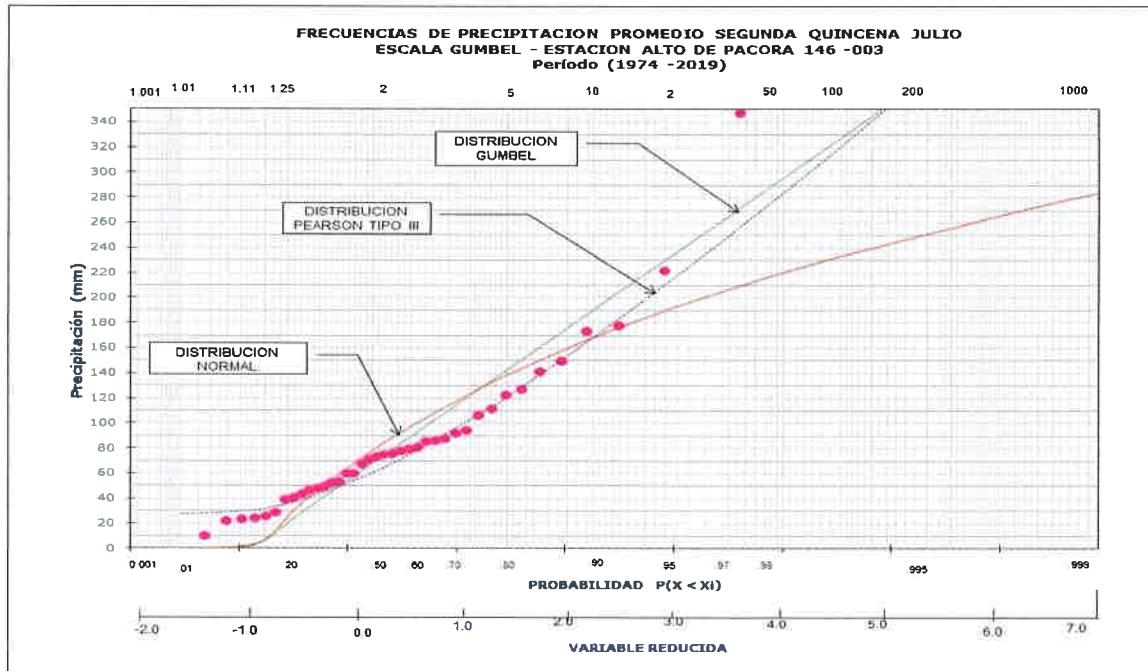


Gráfico N°18: Frecuencia de Precipitación (Julio 16-31).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

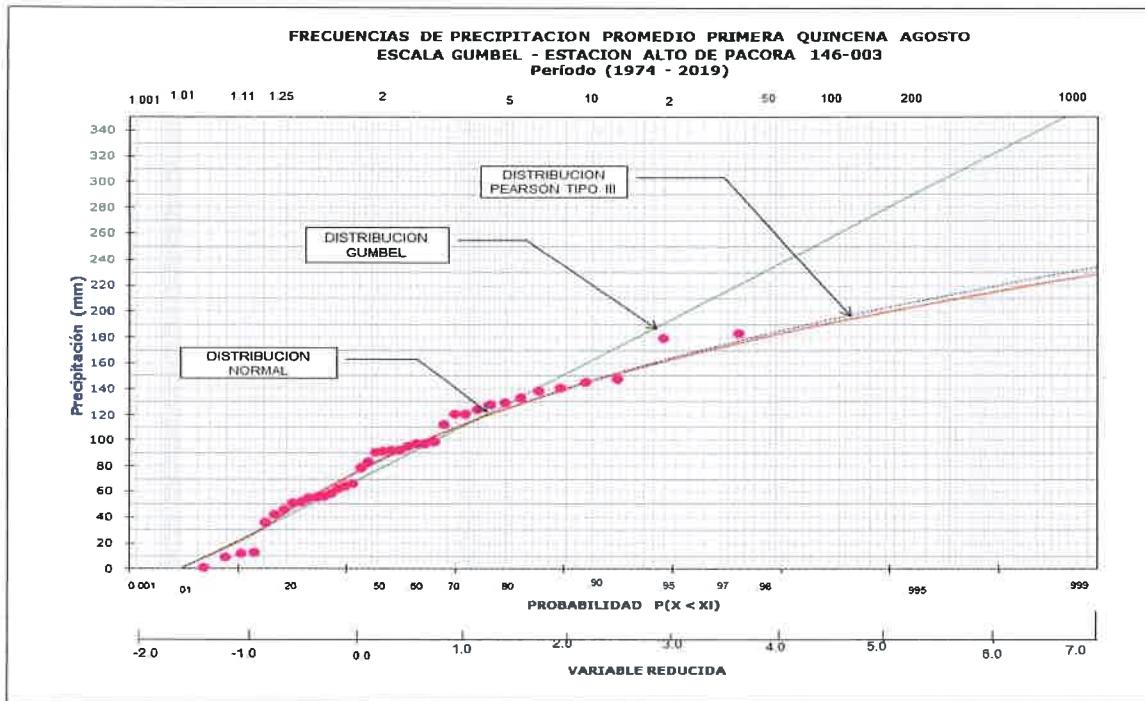


Gráfico N°19: Frecuencia de Precipitación (Agosto1-15).

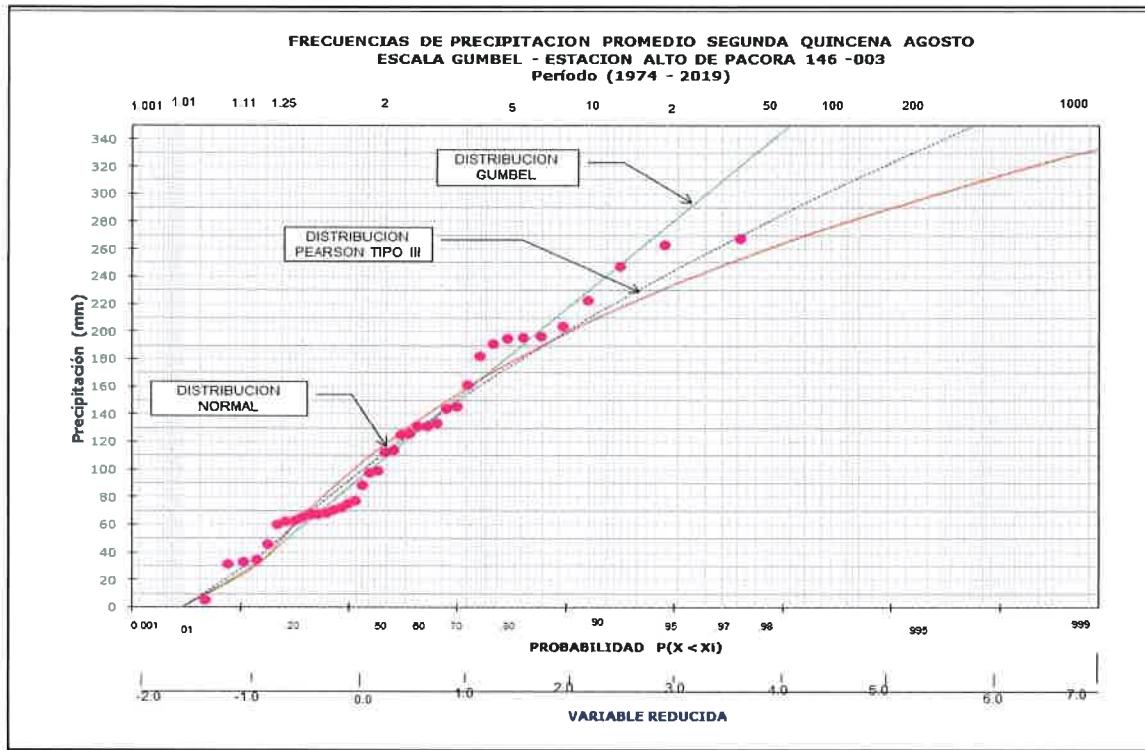


Gráfico N°20: Frecuencia de Precipitación (Agosto16-31).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

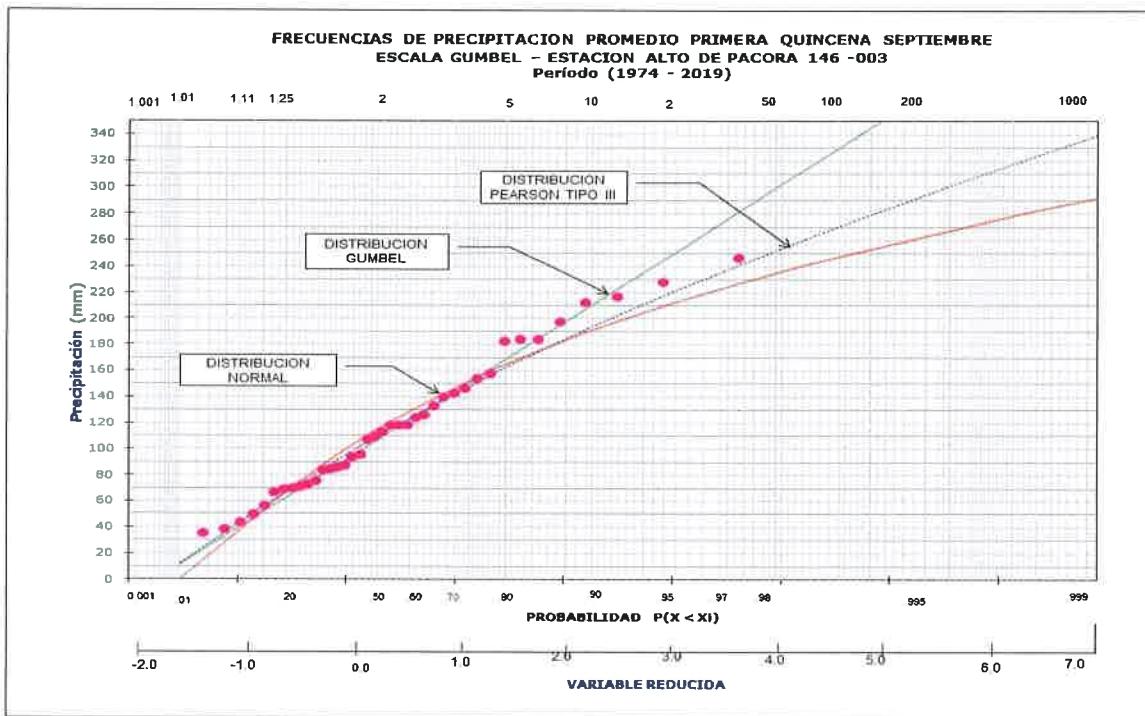


Gráfico N°21: Frecuencia de Precipitación (Septiembre1-15).

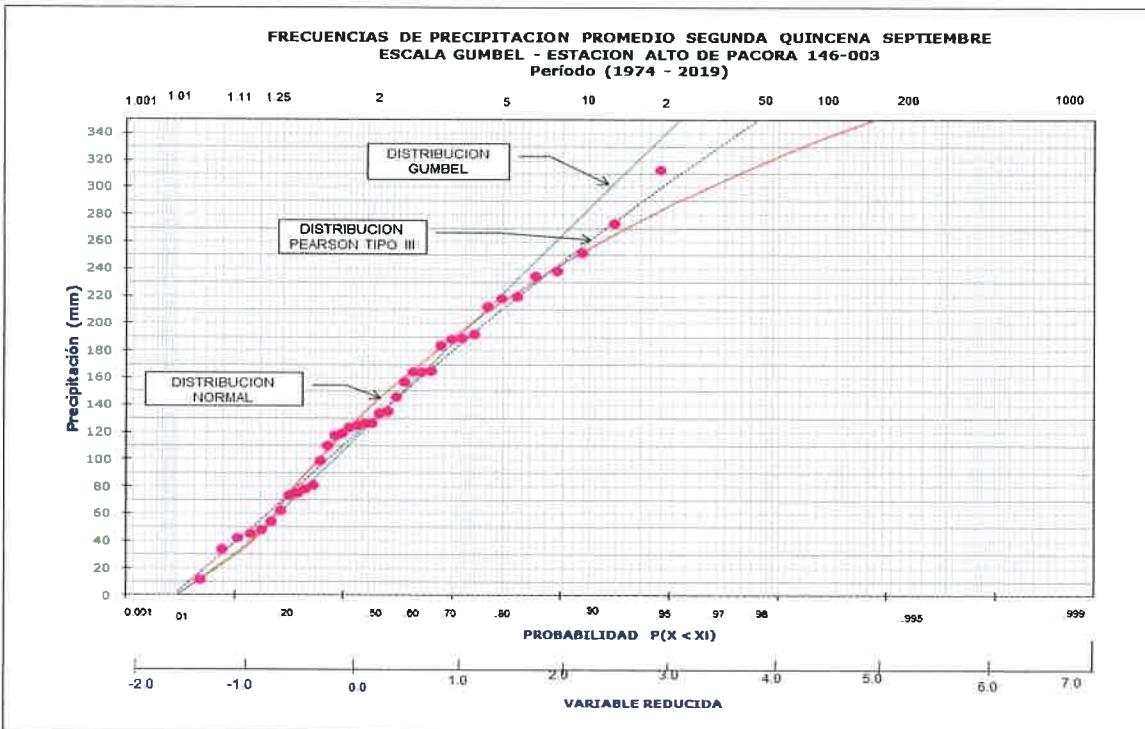


Gráfico N°22: Frecuencia de Precipitación (Septiembre16-30).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

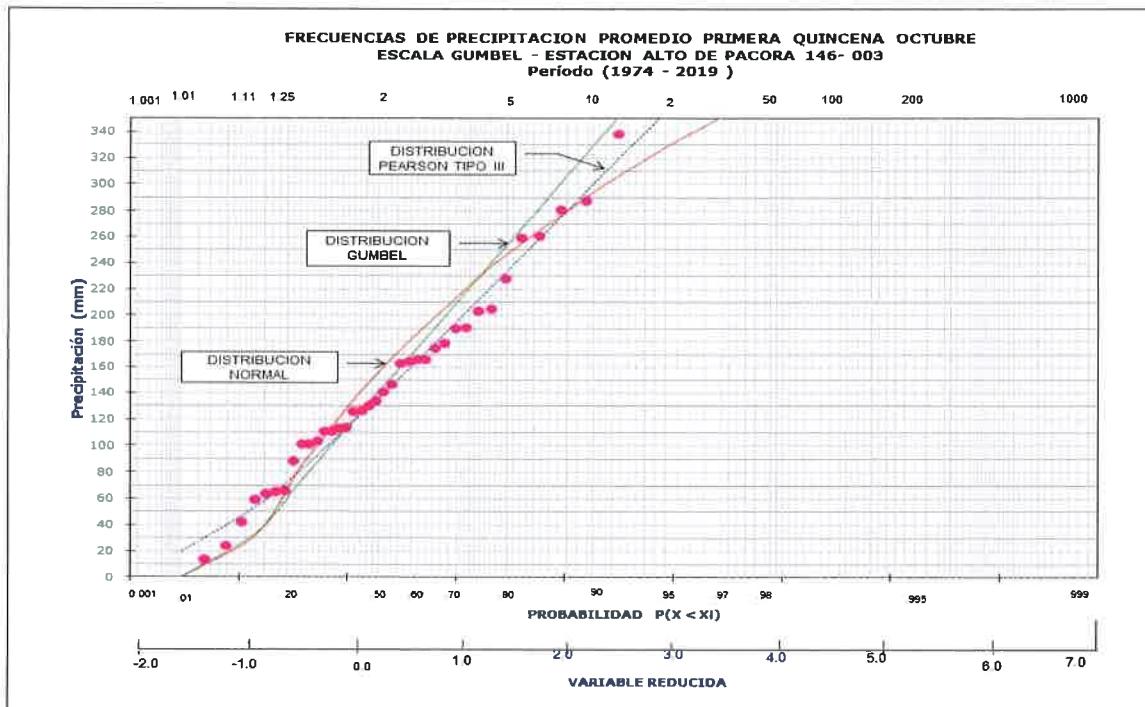


Gráfico N°23: Frecuencia de Precipitación (Octubre1-15).

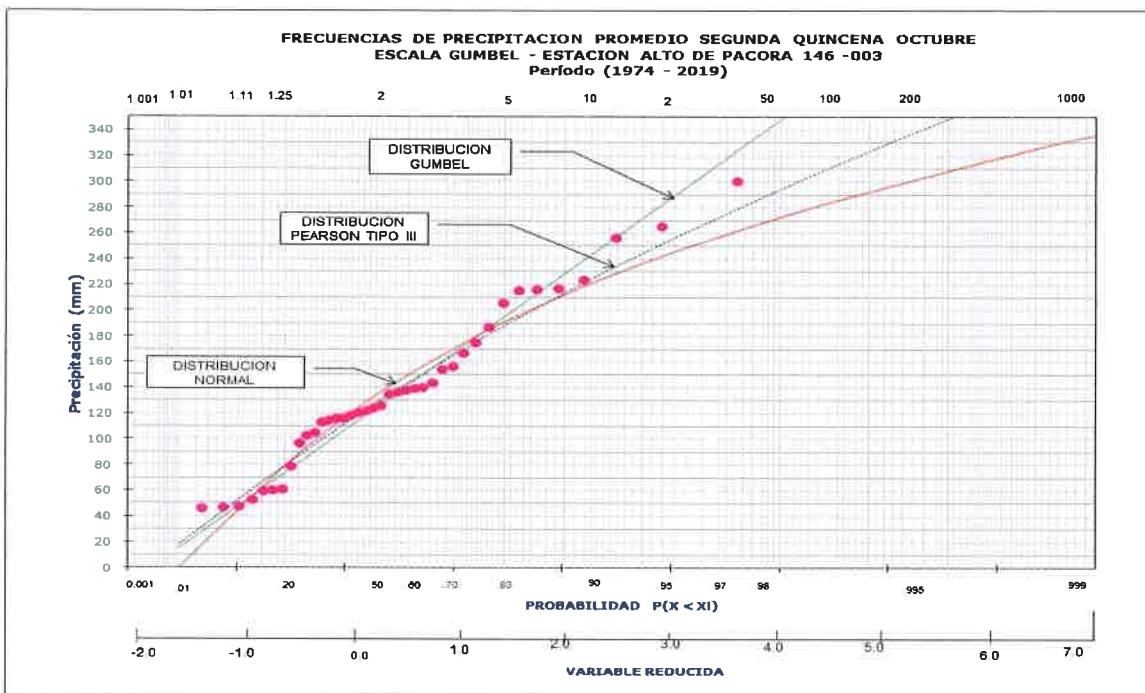


Gráfico N°24: Frecuencia de Precipitación (Octubre16-31).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

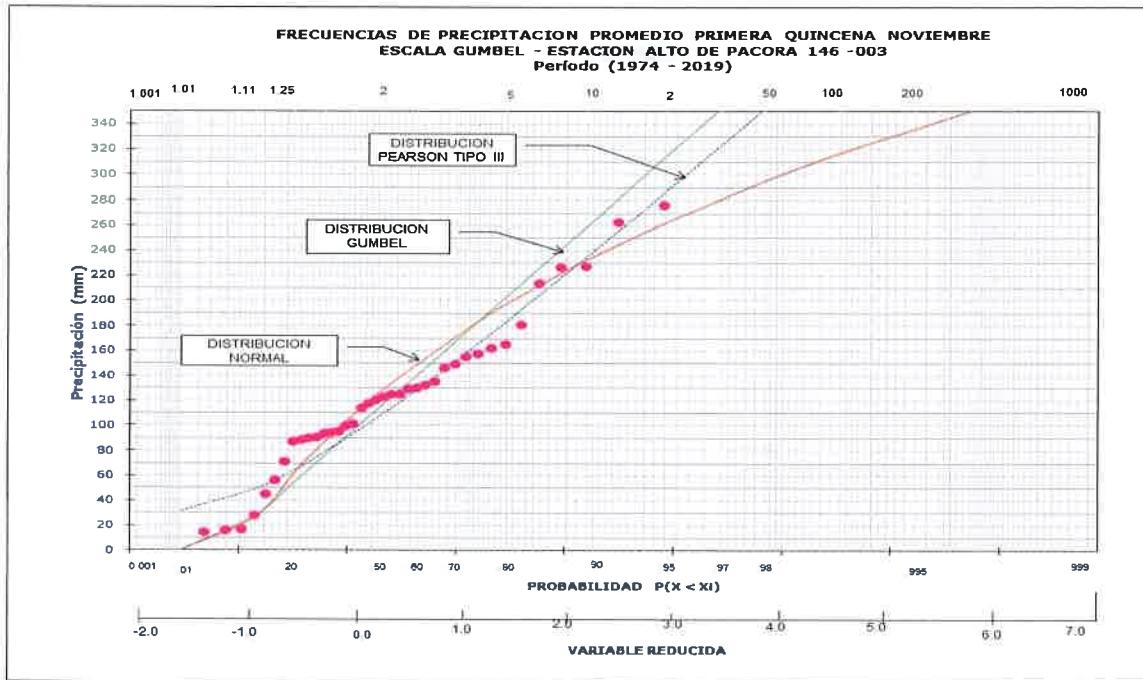


Gráfico N°25: Frecuencia de Precipitación (Noviembre1-15).

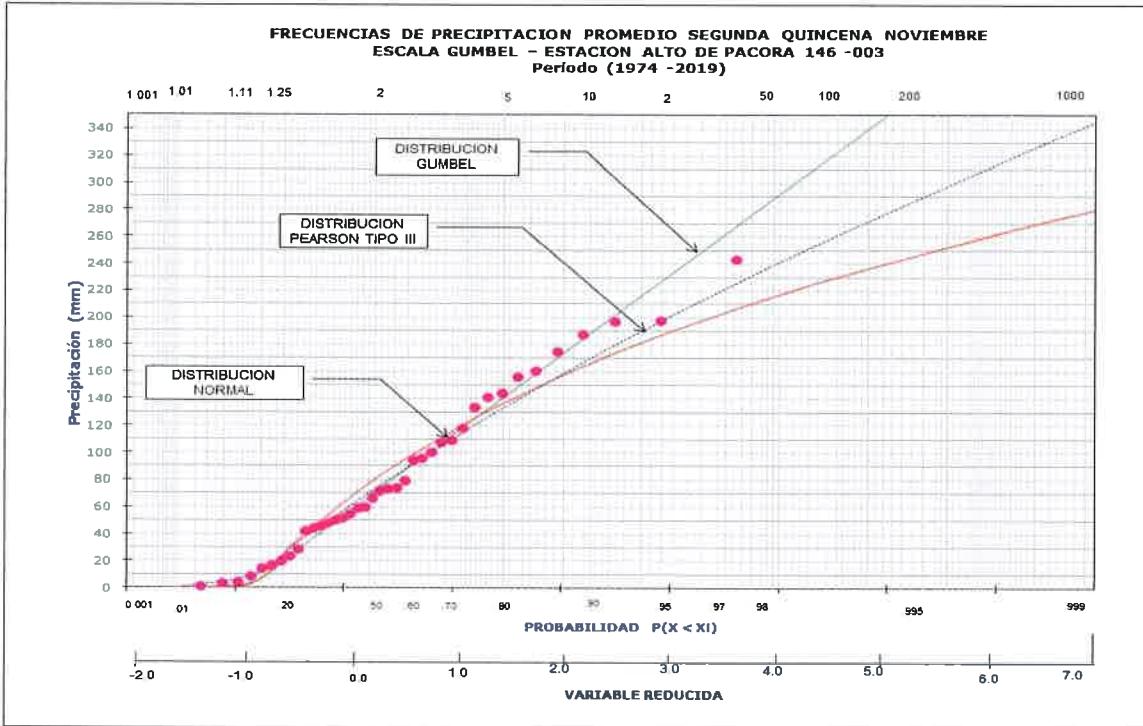


Gráfico N°26: Frecuencia de Precipitación (Noviembre16-30).

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

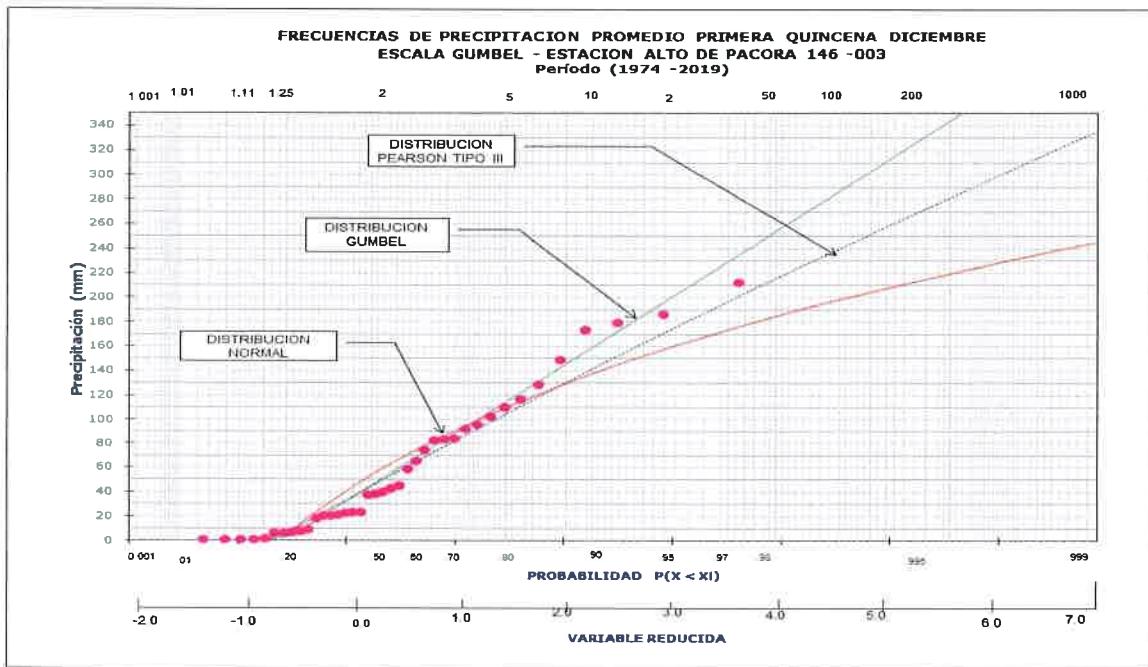


Gráfico N°27: Frecuencia de Precipitación (Diciembre1-15).

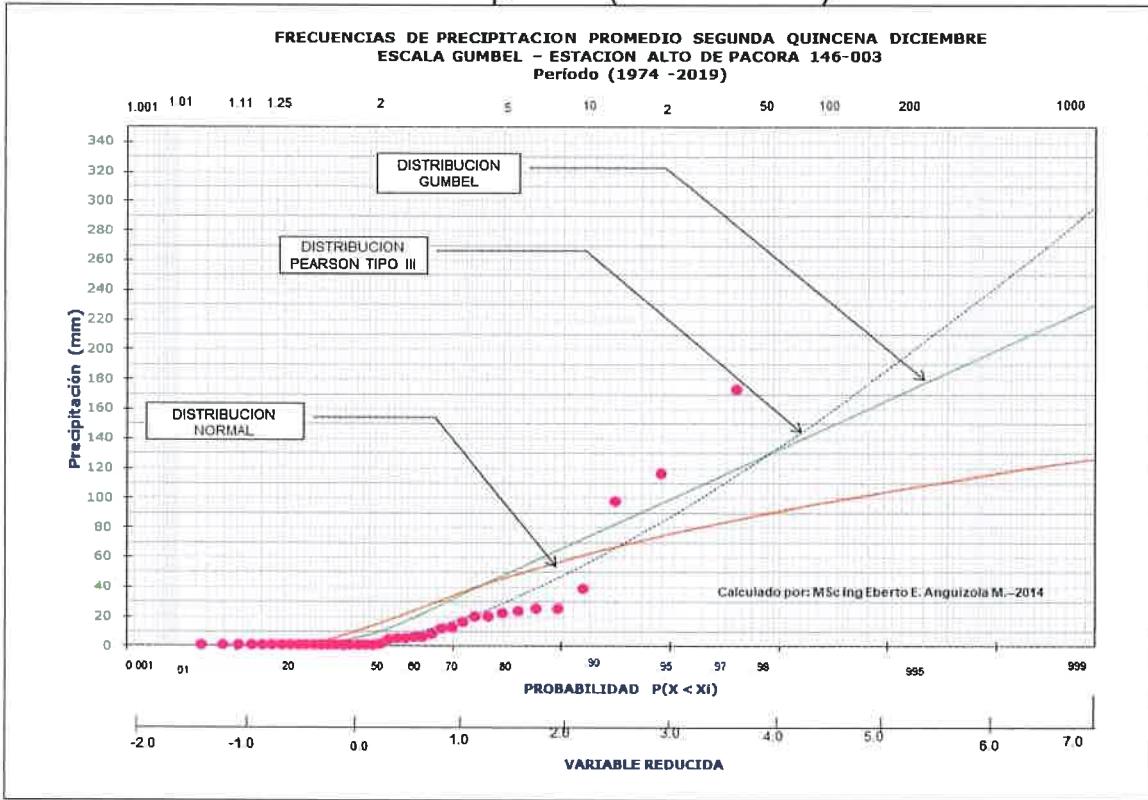


Gráfico N°28: Frecuencia de Precipitación (Diciembre16-31).

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

## 7.0 Caudales Máximos del Canal Pluvial

El punto de control está al inicio del Canal Pluvial se extiende en el límite del proyecto desde la estación **0K + 000.00** hasta la estación **0K + 325.00**, y de esta estación **0K + 325.00** hasta la estación **0K+780.00** tienen un área de drenaje de **17.50 Has**

Como puede verse, el área de drenaje es pequeña < 250 Ha, por lo tanto, utilizaremos el Método Racional para la estimación de los caudales.

$$Q = CiA / 360$$

En donde:

$Q$  = Caudal máximo en  $m^3/s$

$C$  = Coeficiente de escorrentía

$i$  = Intensidad de lluvia en mm/hora

$A$  = Área de drenaje en Ha.

Las suposiciones incluidas en la Fórmula Racional son:

1. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad particular de lluvia ocurre si la duración de misma es igual o mayor que el tiempo de concentración.
2. El porcentaje máximo de escurrimiento para una intensidad específica de lluvia con duración igual o mayor que el tiempo de concentración es directamente proporcional a la intensidad de la lluvia.
3. La frecuencia de ocurrencia del escurrimiento máximo es la misma que la de la intensidad de la lluvia con la cual se calculó.
4. El escurrimiento máximo por área unitaria disminuye conforme aumenta el área de drenaje y la intensidad de la lluvia disminuye conforme aumenta su duración.
5. El coeficiente de escorrentía permanece constante para todas las tormentas en una cuenca.

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

**Coeficiente de escorrentía:** Se define como el porcentaje de lluvia que aparece como escurrimiento directo. Utilizaremos un coeficiente de escorrentía promedio de 0.85, ya que el área de la cuenca posee bastante vegetación.

**Período de retorno (Tr):**

Se define como el intervalo de tiempo promedio entre eventos que igualan o exceden una magnitud específica.

**Intensidad de lluvia:** Utilizaremos las ecuaciones recomendadas por el MOP para la Vertiente del Pacífico para un período de retorno de 1:50 años para el diseño hidráulico de las canales.

$$i = \frac{370}{tc + 33} (1: 50 \text{ años})$$

**En donde:**

$i$  = Intensidad de lluvia en pulg./hora

$tc$  = Tiempo de concentración en minutos

**Tiempo de concentración (tc):**

Se define como el tiempo requerido para que escurra el agua desde el punto más distante de una cuenca hasta el punto de medición de flujo o caudal.

Existen varias fórmulas para calcular el tiempo de concentración. Utilizaremos la de Kirpich.

$$tc = 3.7688 \left( \frac{L}{\sqrt{p}} \right)^{0.77}$$

**En donde:**

$tc$  = Tiempo de concentración en minutos

$L$  = Longitud de la cuenca en Kilómetros

$P$  = Pendiente de la cuenca en m/m

**Se procede a calcular el tiempo de concentración**

$L_c = 900 \text{ m}$  (longitud de la microcuenca donde se encuentra el Canal)

$\Delta h = 30 - 18 = 12 \text{ m}$  (desnivel de la microcuenca donde se encuentra el canal)

$p = 12/900 = 0.0133 \text{ m/m}$  (pendiente de la cuenca total)

$$tc = 3.7688 \left( \frac{0.90}{\sqrt{0.0133}} \right)^{0.77}$$

$$tc = 18.34 \text{ minutos}$$

$$i = \frac{370}{18.34 + 33} \times 25.40 = 183.05 \text{ mm/Hora}$$

$$AD = 17.50 \text{ Ha.}$$

$$I50 = 183.05 \text{ mm/hora}$$

$$Q_{\text{total}} = 0.85 \times 183.05 \times 17.50 / 360 = 7.564 \text{ m}^3/\text{s}$$

## 7.1 Cálculos Hidráulicos

Se ha Procedido a calcular la colocación de tubos en primera instancia de (0K +000 a 0K+325)

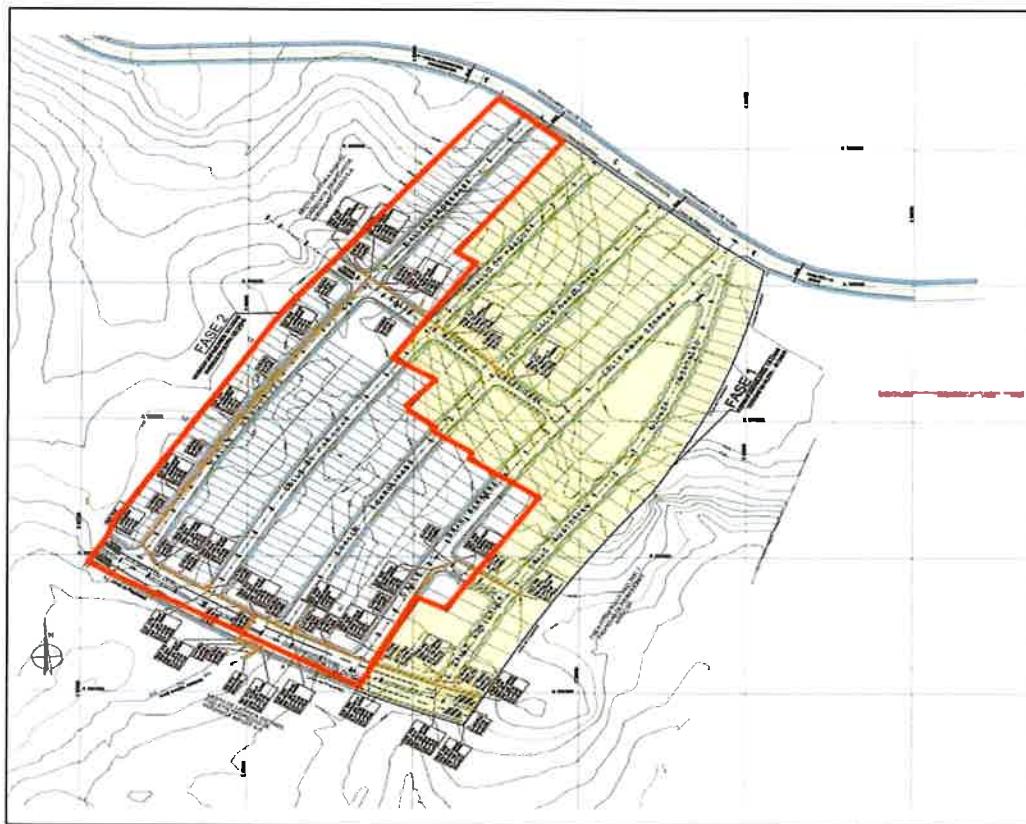
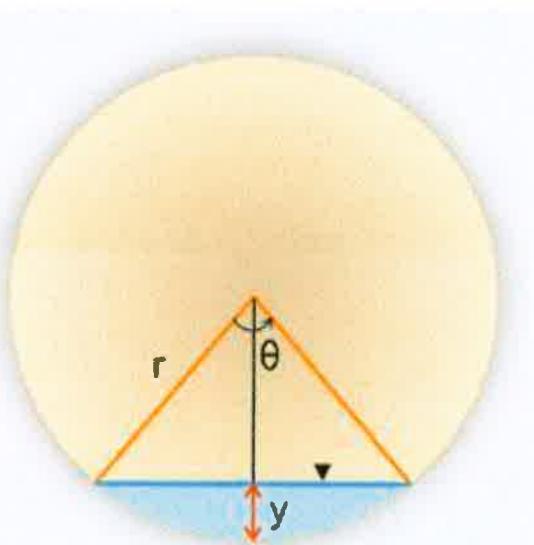


Imagen N° 5: Polígono del Proyecto Hacienda Pacífica Fase II (Área de Cálculo)  
Lc = 0K+000 a 0K+325 m (longitud de Inicio de Tubería del Polígono del Proyecto  
Hacienda Pacífica Fase II)

-Caudal solo para este Tramo A/D 13.18 Has

$Q_{50} = 1.0 \times 13.18 / 360 = 5.45 \text{ m}^3/\text{s}$ . Caudal recolectado dentro de la Fase II del Polígono del Proyecto.



### Pendiente de la Alcantarilla

$$S = \frac{(EE - ES)}{L} = \frac{(19.24 - 11.69)}{325} = 0.02323$$

**S= 0.02323**

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING DE MATERIALES		Fórmulas	
Material	n	Material	n
Plástico (PE, PVC)	0.006-0.010	Fundición	0.012-0.015
Políester reforzado con fibra de vidrio	0.009	Hormigón	0.0120-0.017
Acero	0.010-0.011	Hormigón revestido con gomita	0.016-0.022
Hierro galvanizado	0.015-0.017	Revestimiento bituminoso	0.013-0.016

$$\theta = 2 \cos^{-1}(1 - \frac{2y}{D})$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \cdot (\theta - \sin \theta)$$

$$P = \pi D$$

$$R = A/P$$

$$Q = \frac{(k/n)}{AR^{2/3} S^{1/2}}$$

$$V = Q/A$$

Imagen N°6: Coeficientes para diferentes materiales de Tuberías

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

Coeficiente de Rugosidad Utilizado para Hormigón **0.013**

**n = 013**

**QD= 5.45 m<sup>3</sup>/s**

**Diámetro = 1.20 m (2 Tubos)**

**Pendiente de Fondo = 0.02323 m/m**

**Coeficiente Manning= 0.013**

**Área = 0.821 m<sup>2</sup>**

**Perímetro Mojado= 2.331 m**

**Radio Hidráulico RH= 0.352 m**

**Tirante Relativo = 0.681**

**Numero de Froude = 2.342**

**Tirante y = 0.818 m**

**Velocidad = 6.635 m/s**

Usar dos tuberías de 1.20 m para el Proyecto Hacienda Pacífica Fase II, Según

Distribución de planta de Fase II (0K +000 a 0K+325)

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

### Calculo para el flujo fuera del polígono Proyecto Hacienda Pacífica

Para el cálculo de la profundidad de flujo normal ( $Y_n$ ) utilizaremos la ecuación de Manning para canales abiertos.

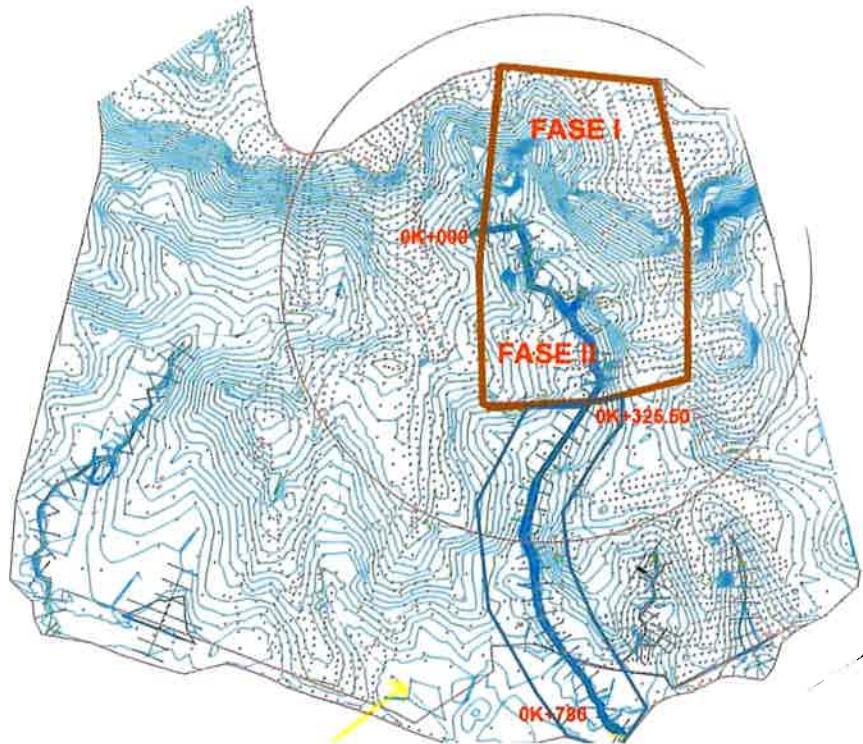


Imagen N°7: Canal Pluvial fuera del Polígono del Proyecto- Cálculo para canal Abierto.

$$Q = c/n R^{2/3} S^{1/2} A$$

En donde

$Q$  = Caudal en  $m^3/s$

$c$  = Coeficiente (depende del sistema de unidades)

$n$  = Coeficiente de rugosidad de Manning (depende del tipo de superficie en contacto con el agua)

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

RH = Radio hidráulico en metros

S = Pendiente longitudinal en m/m

A = Área de la sección transversal en m<sup>2</sup>

c = 1.00 (sistema métrico)

RH = Área / Perímetro mojado

Q<sub>Total</sub> = 7.564 m<sup>3</sup>/s

So = 0.0015 m/m (ver plano)

n = 0.025 (taludes y fondo sin revestir)

Tomando sección trapezoidal de 2.00 m de base y taludes 1.5:1, tenemos:

$$A = \frac{1}{2} (1.5 Yn) Yn(2) + 2$$

$$A = 1.5 Yn^2 + 2 Yn$$

$$p = \sqrt{(1.5 Yn)^2 + Yn^2} (2) + 2$$

$$p = 2 Yn \sqrt{3.25} + 2$$

$$7.564 = \frac{1}{0.025} \left( \frac{1.5 Yn^2 + 2 Yn}{2 Yn \sqrt{3.25} + 2} \right)^{\frac{2}{3}} \sqrt{0.0015} x (1.5 Yn^2 + 2 Yn)$$

Resolviendo, obtenemos el valor de Yn = 1.38 m.

## 7.2 Simulación Hidráulica utilizando el Software Computacional Hec-Ras para el canal pluvial fuera de la propiedad

El HEC-RAS es un modelo hidráulico que permite calcular los niveles de superficie del agua bajo condiciones de flujo permanente, semi permanente y para este caso para el canal pluvial. Este programa tiene la capacidad de calcular las condiciones de flujo para regímenes fluyentes subcríticos, y supercríticos, y cuando se presente una mezcla de ambos. Igualmente, el programa presenta también opciones de cálculos para la simulación de diferentes estructuras hidráulicas como puentes, Box Culvert, canales abiertos y cerrados.

Este programa se fundamenta en la solución de la ecuación de energía, en la cual la perdida de energía por fricción se calcula por la ecuación de manning y las

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

perdidas locales por contracción y expansión del flujo, se calculan como una fracción del cambio en la cabeza de velocidad entre dos secciones. Para resolver lo anterior, se requiere como datos básicos de entrada la geometría del canal pluvial valores de coeficiente de pérdidas y las condiciones de fronteras para el cálculo de acuerdo con el régimen de flujo y los controles existente en el tramo analizado.

## **SIMULACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRAÚLICA DEL CANAL PLUVIAL EN SECCIONES DE 0K+325 A 0K+780**

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

Proyecto Hacienda Pacifica Fase II desde la Estación 0K+325 a 0K+792 Sección Determinada  
Canal Pluvial Hacienda Pacifica Pan. Simulación 50 años 06/12/2020

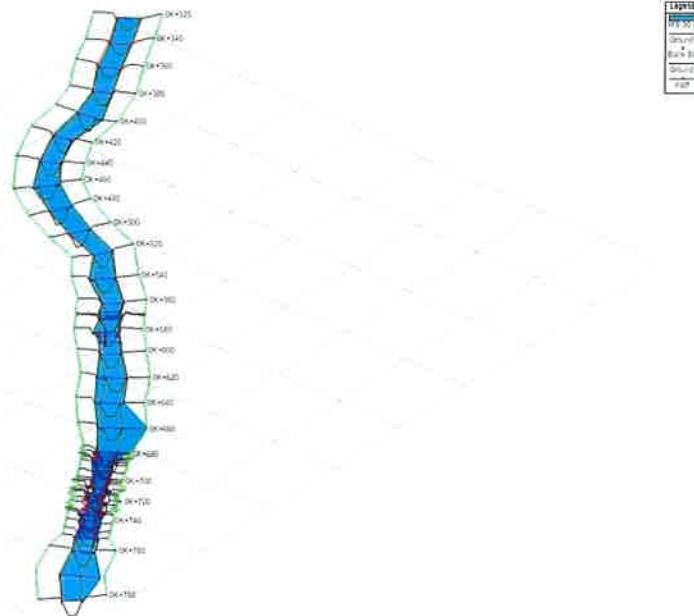


Imagen N°8: Plata Topográfica de Simulación de Tr 1:50 años ejecutado por el Hec-Ras. -2020

0K+325

Proyecto Hacienda Pacifica Fase II desde la Estación 0K+325 a 0K+792 Sección Determinada  
Canal Pluvial Hacienda Pacifica Pan. Simulación 50 años 06/12/2020

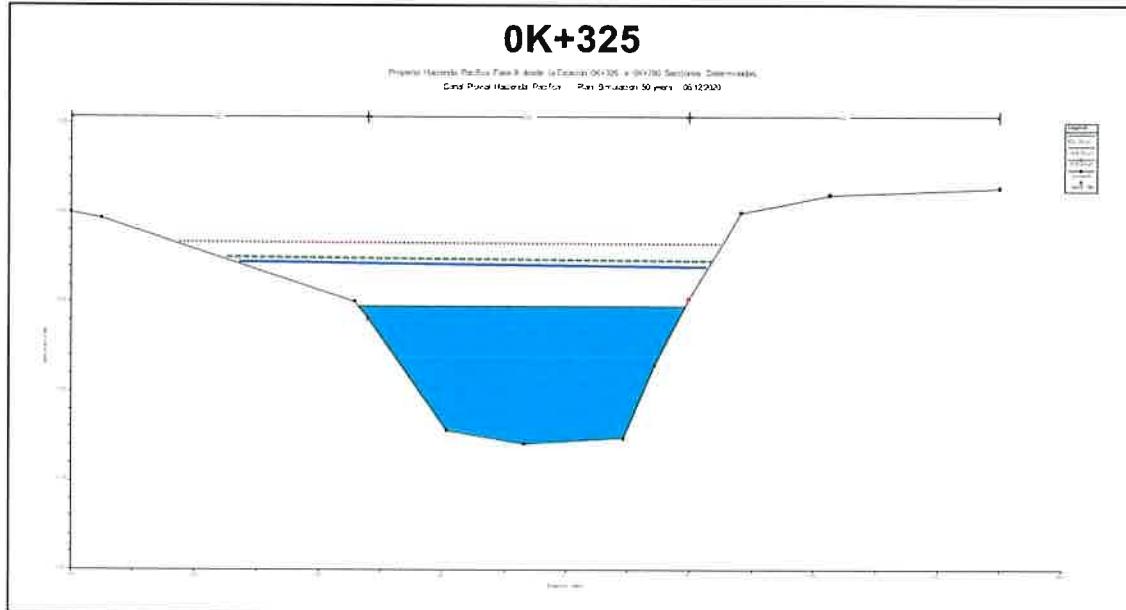


Imagen N°9: Canal Pluvial sección 0K+325-Tr 50 años

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACÍFICO  
S. A

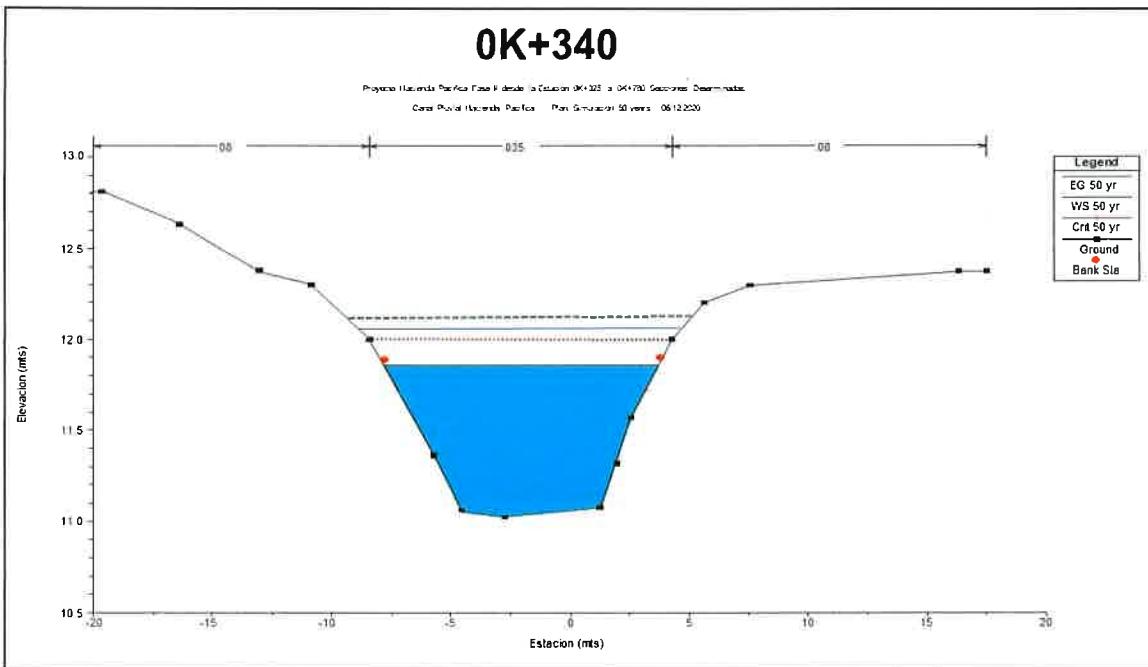


Imagen N°10: Canal Pluvial sección 0K+340-Tr 50 años

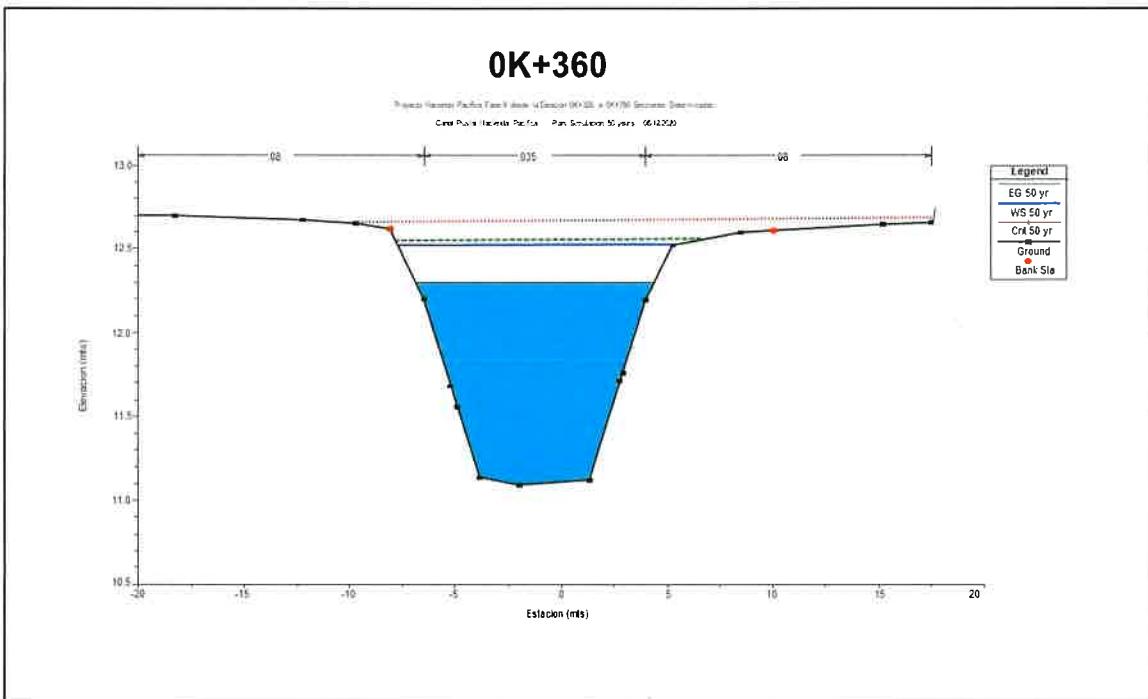


Imagen N°11: Canal Pluvial sección 0K+360-Tr 50 años

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

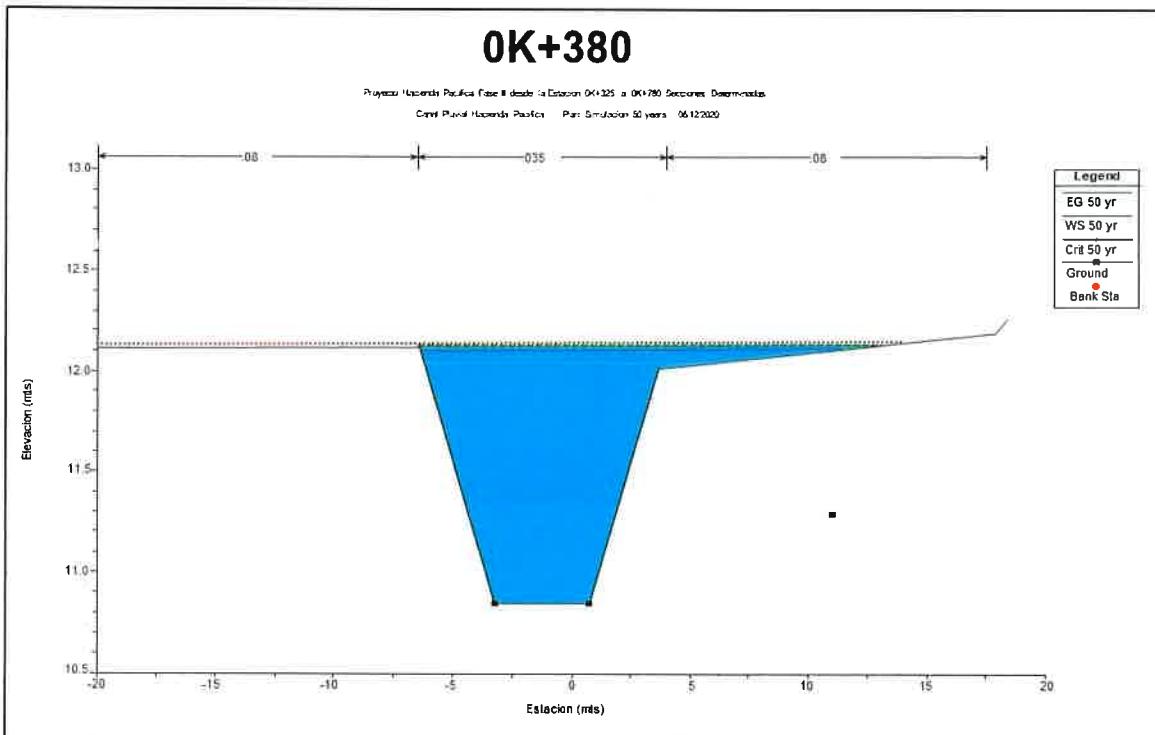


Imagen N°12: Canal Pluvial sección 0K+380-Tr 50 año

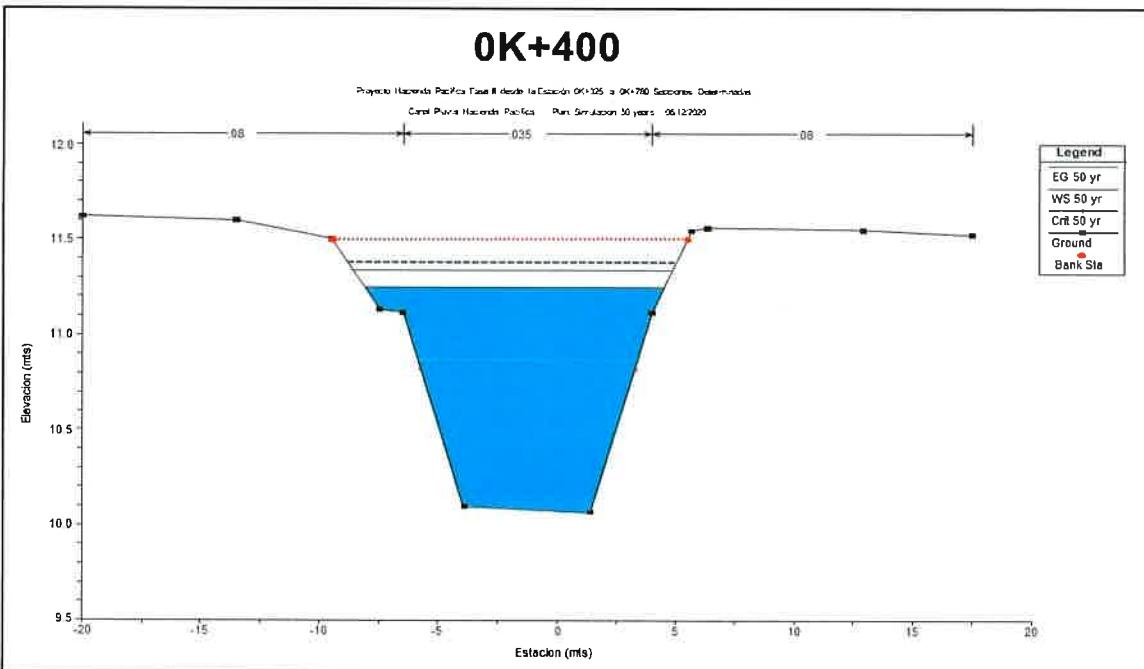


Imagen N°13: Canal Pluvial sección 0K+400-Tr 50 años

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACIÓN  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACÍFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACÍFICO  
S. A

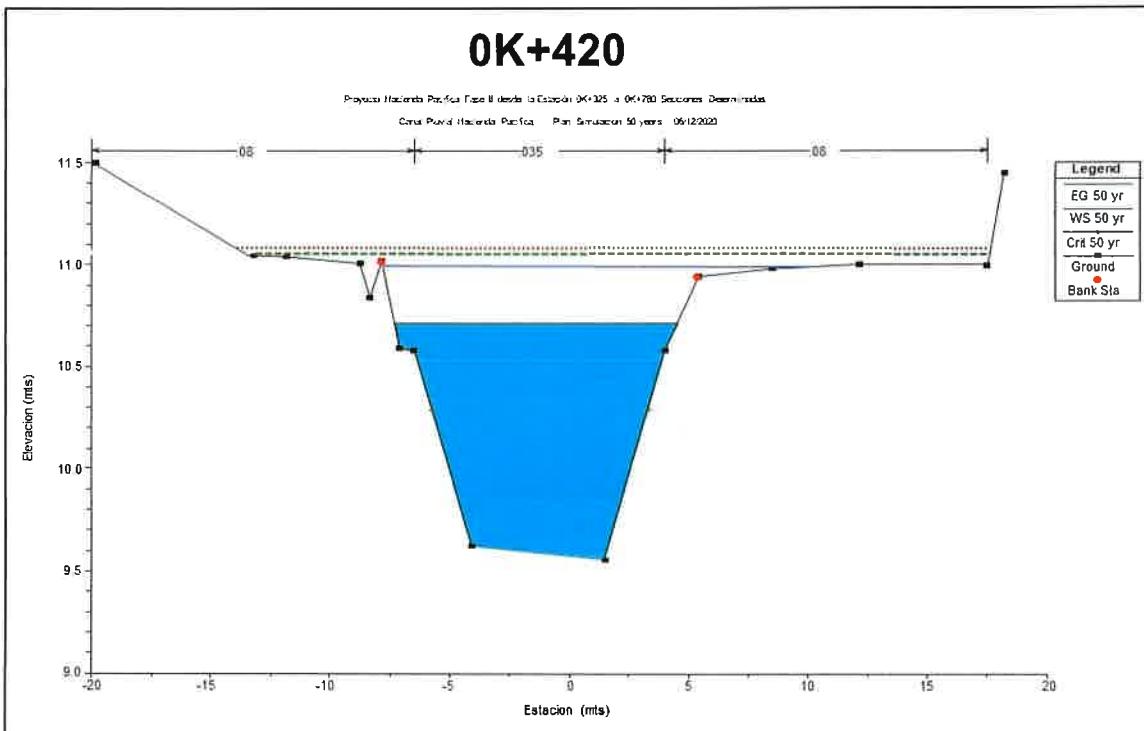


Imagen N°14: Canal Pluvial sección 0K+420-Tr 50 años

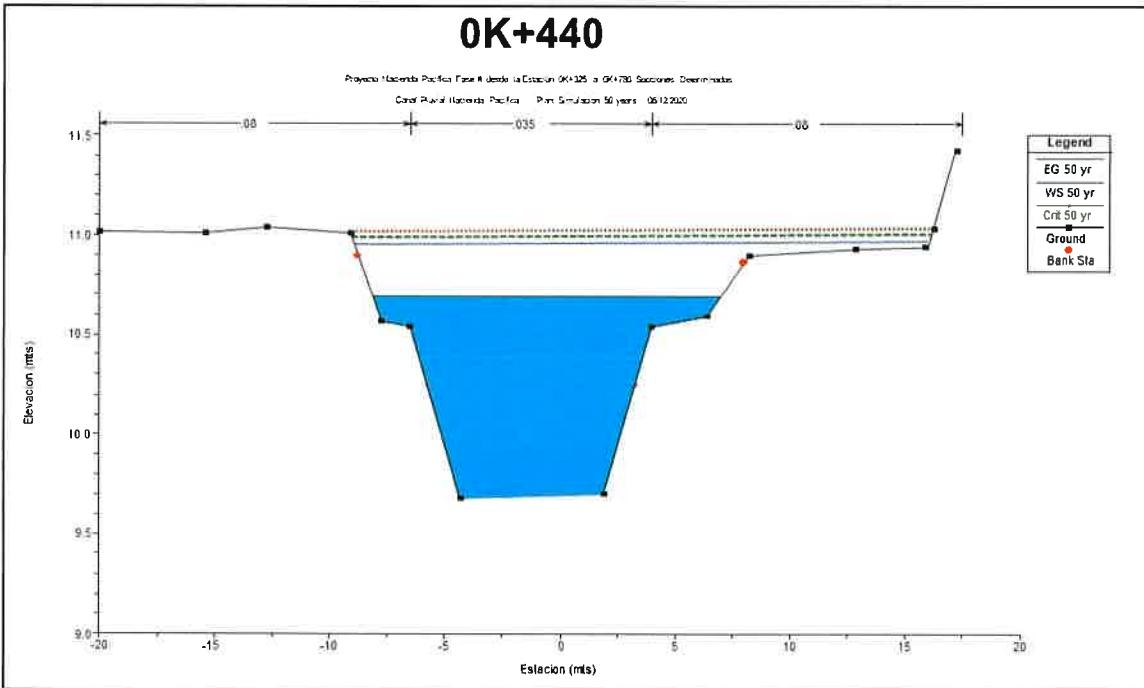


Imagen N°15: Canal Pluvial sección 0K+440-Tr 50 años

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

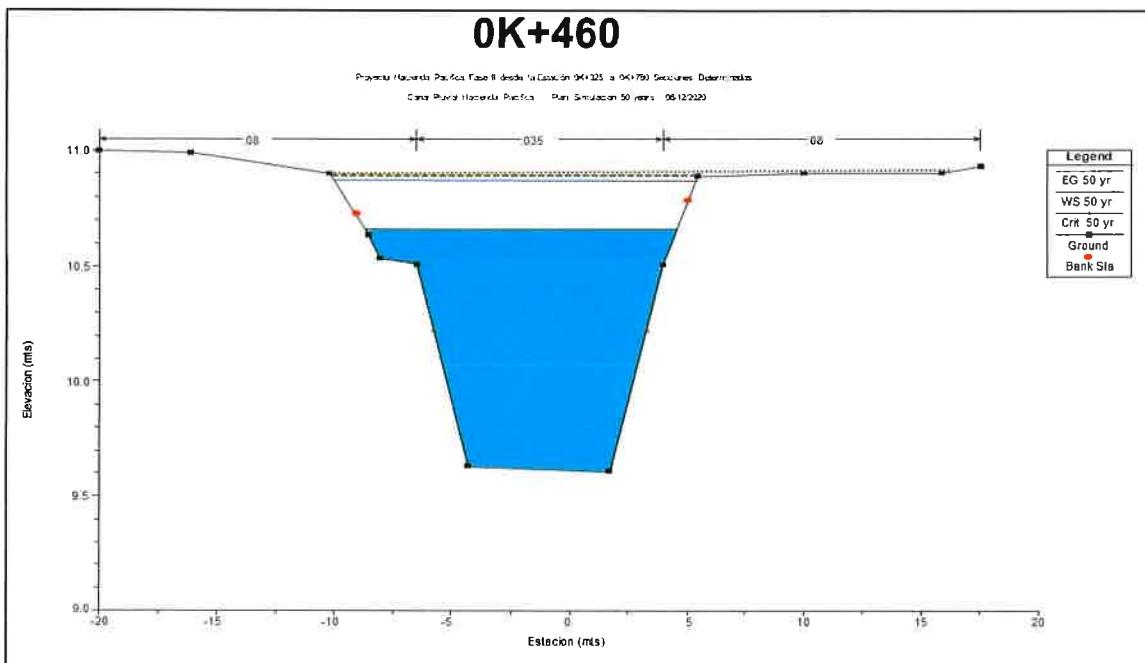


Imagen N°16: Canal Pluvial sección 0K+460-Tr 50 años

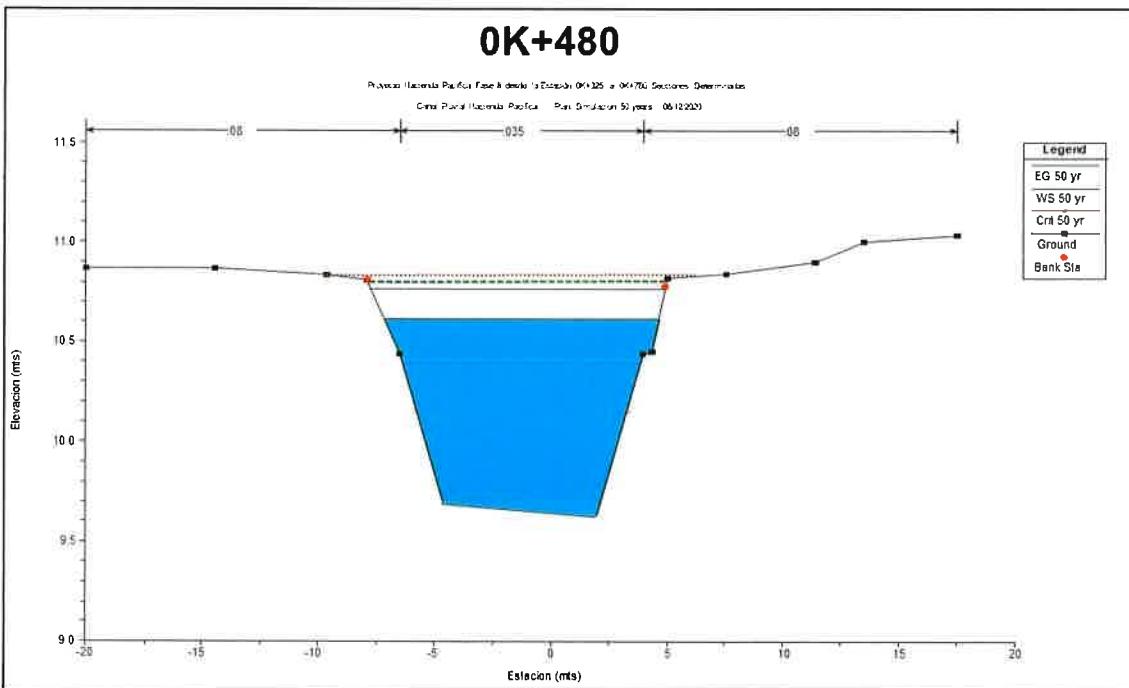


Imagen N°17: Canal Pluvial sección 0K+480-Tr 50 años

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

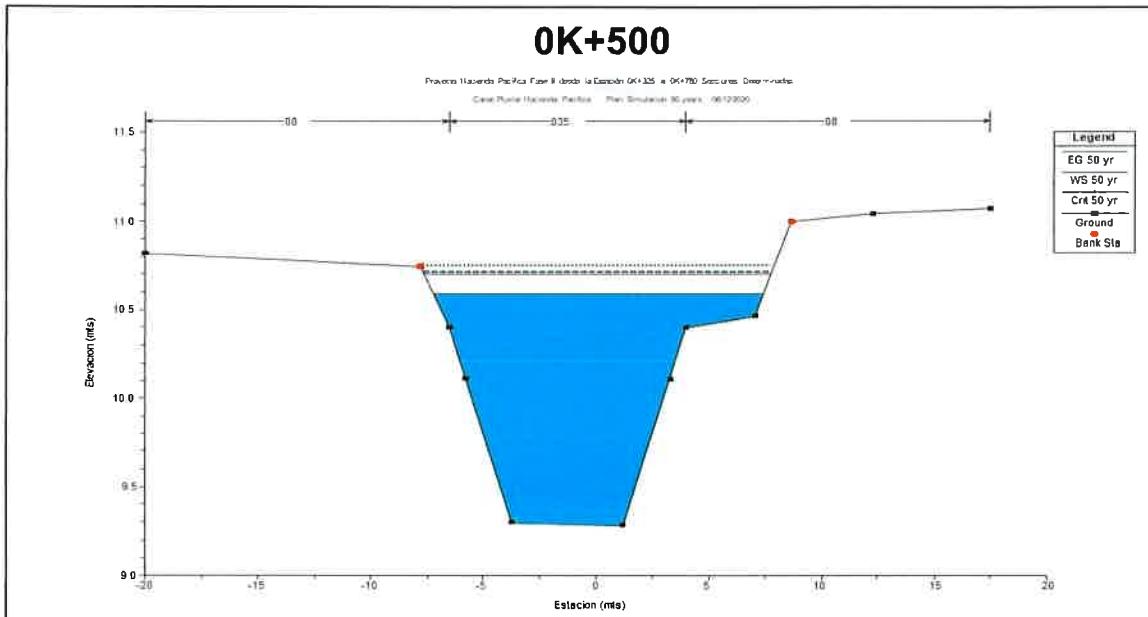


Imagen N°18: Canal Pluvial sección 0K+500-Tr 50 años

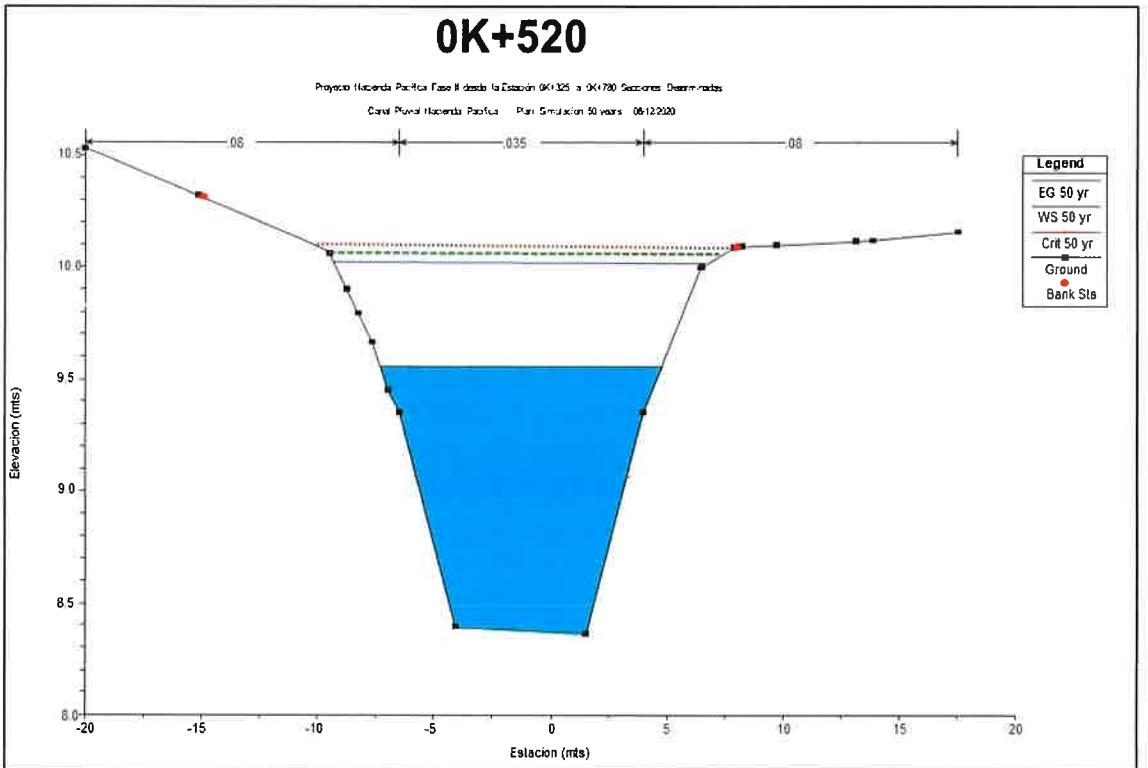


Imagen N°19: Canal Pluvial sección 0K+520-Tr 50 años

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

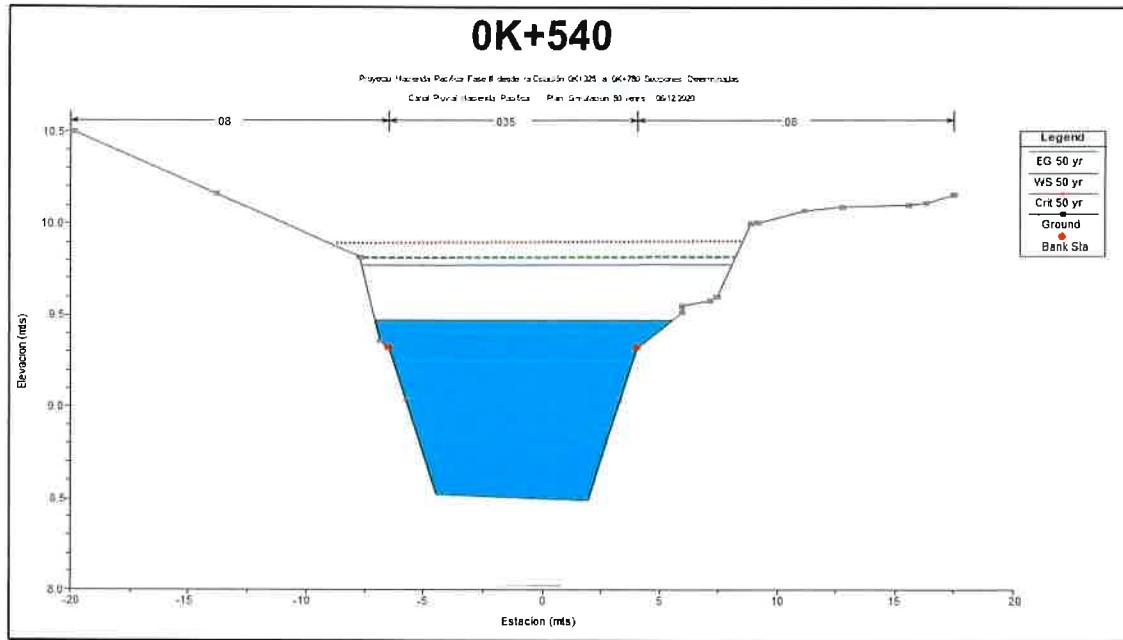


Imagen N°20: Canal Pluvial sección 0K+540-Tr 50 años

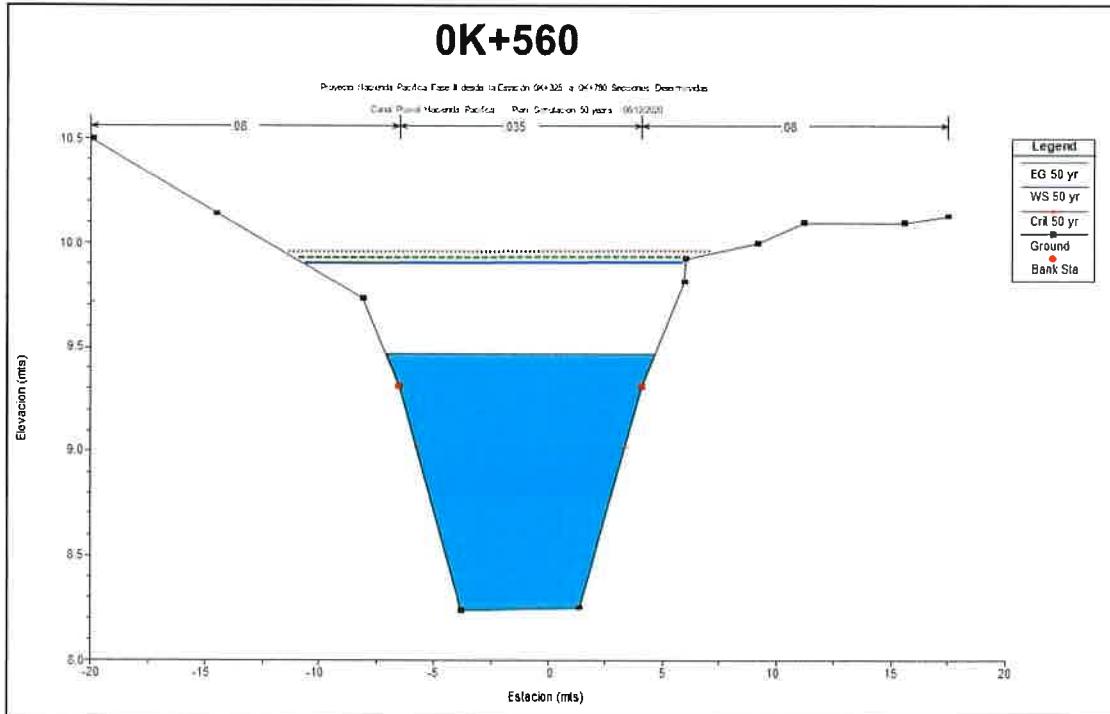


Imagen N°21: Canal Pluvial sección 0K+560-Tr 50 años

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

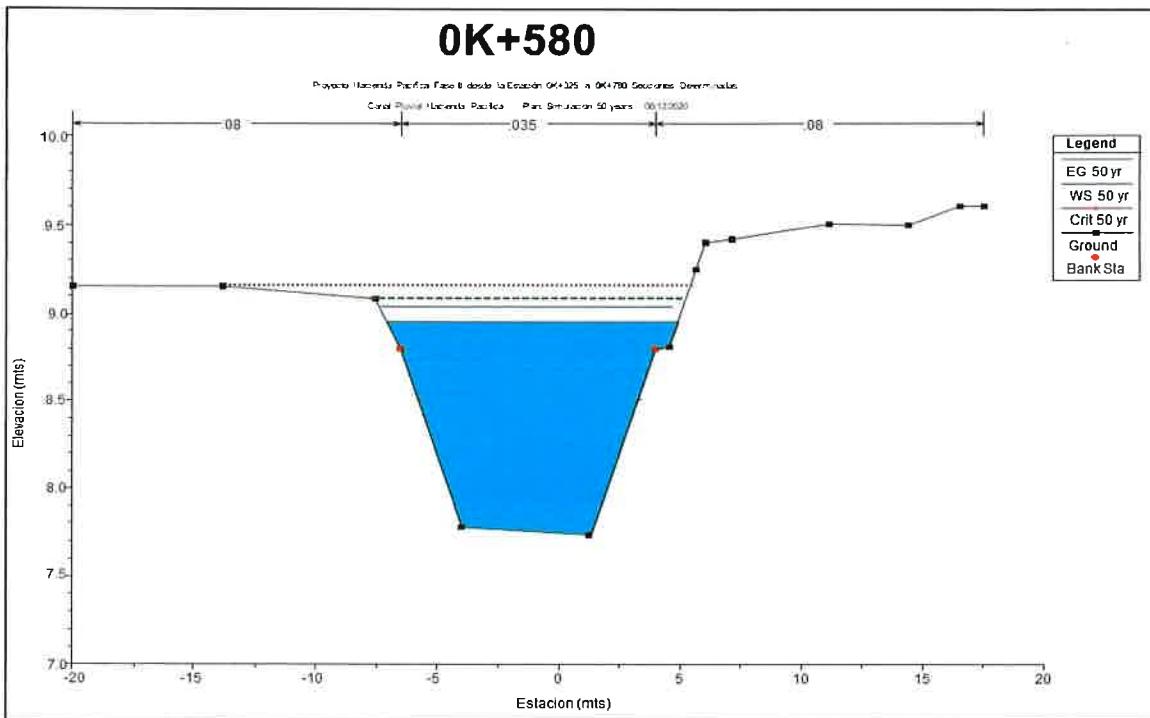


Imagen N°22: Canal Pluvial sección 0K+580-Tr 50 años

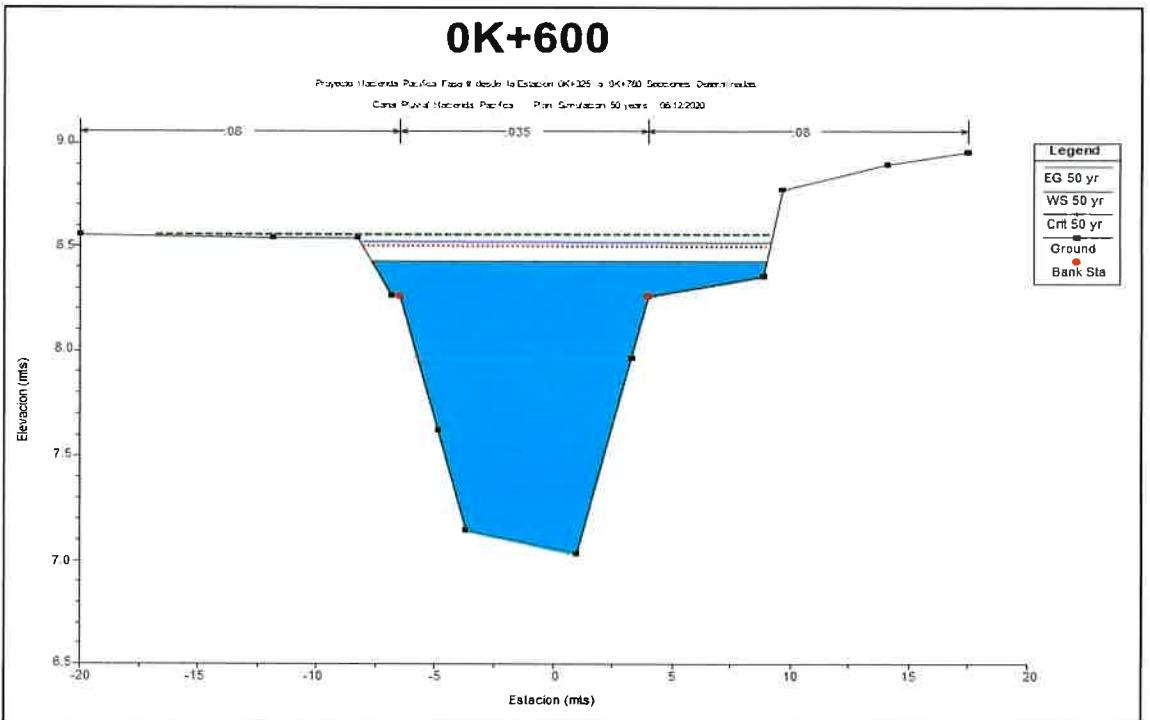


Imagen N°23: Canal Pluvial sección 0K+600-Tr 50 año

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

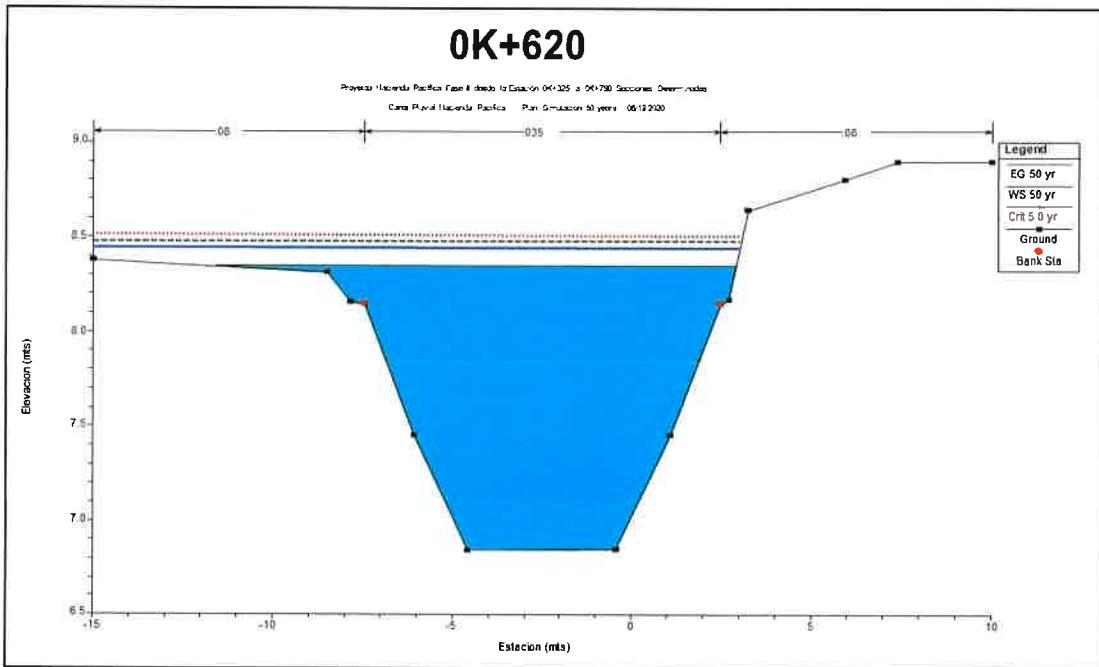


Imagen N°24: Canal Pluvial sección 0K+620-Tr 50 años

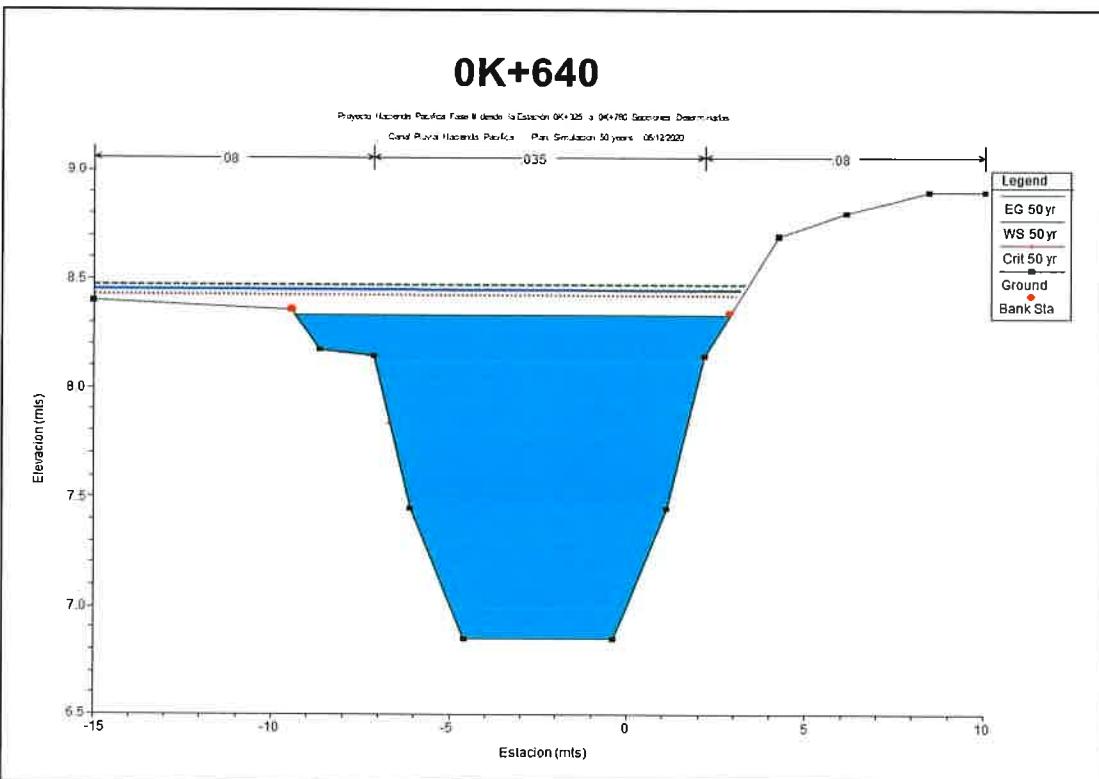


Imagen N°25: Canal Pluvial sección 0K+640-Tr 50 años

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

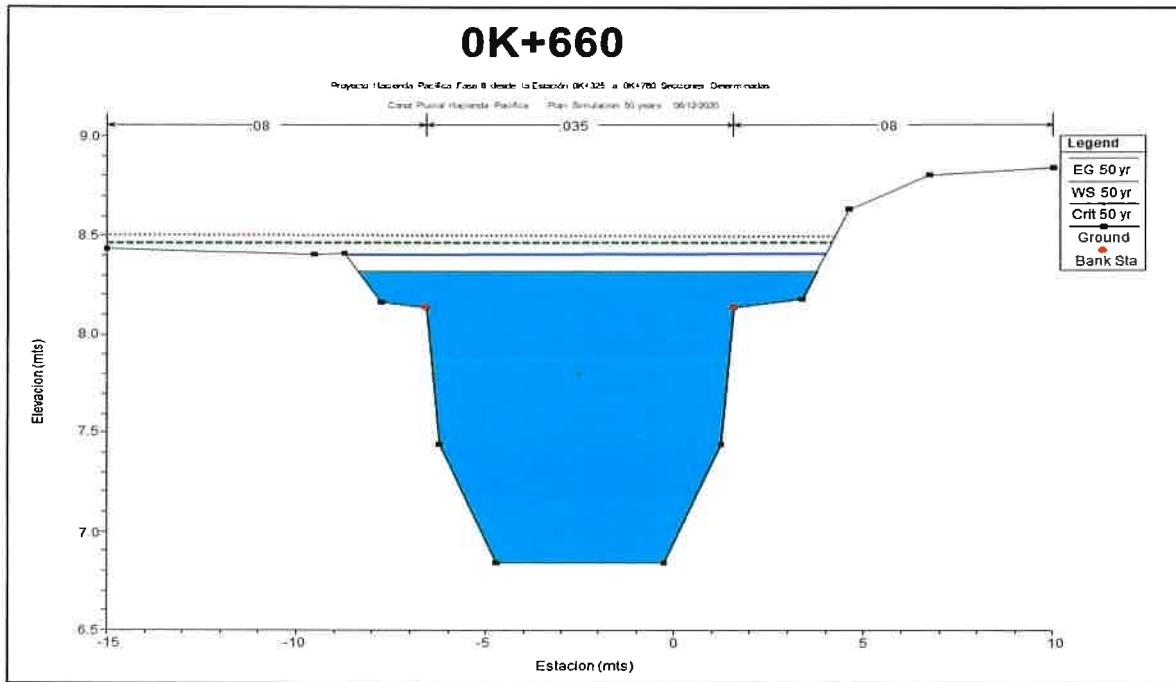


Imagen N°26: Canal Pluvial sección 0K+660-Tr 50 años

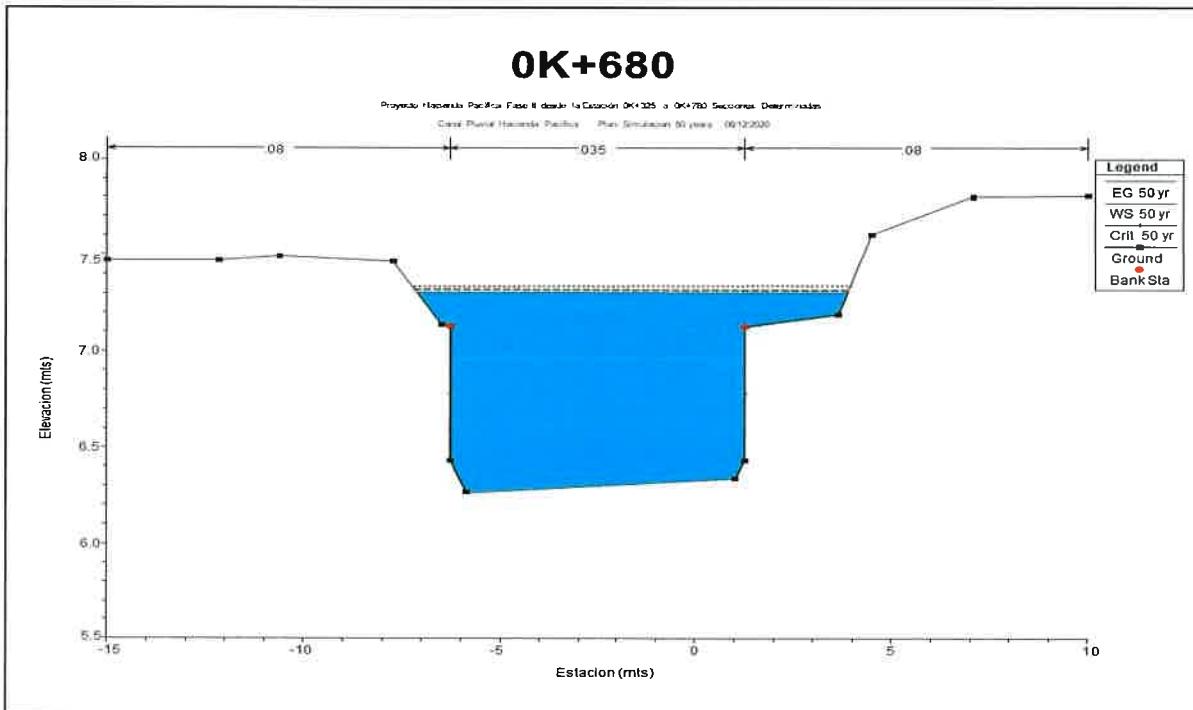


Imagen N°27: Canal Pluvial sección 0K+680-Tr 50 años

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

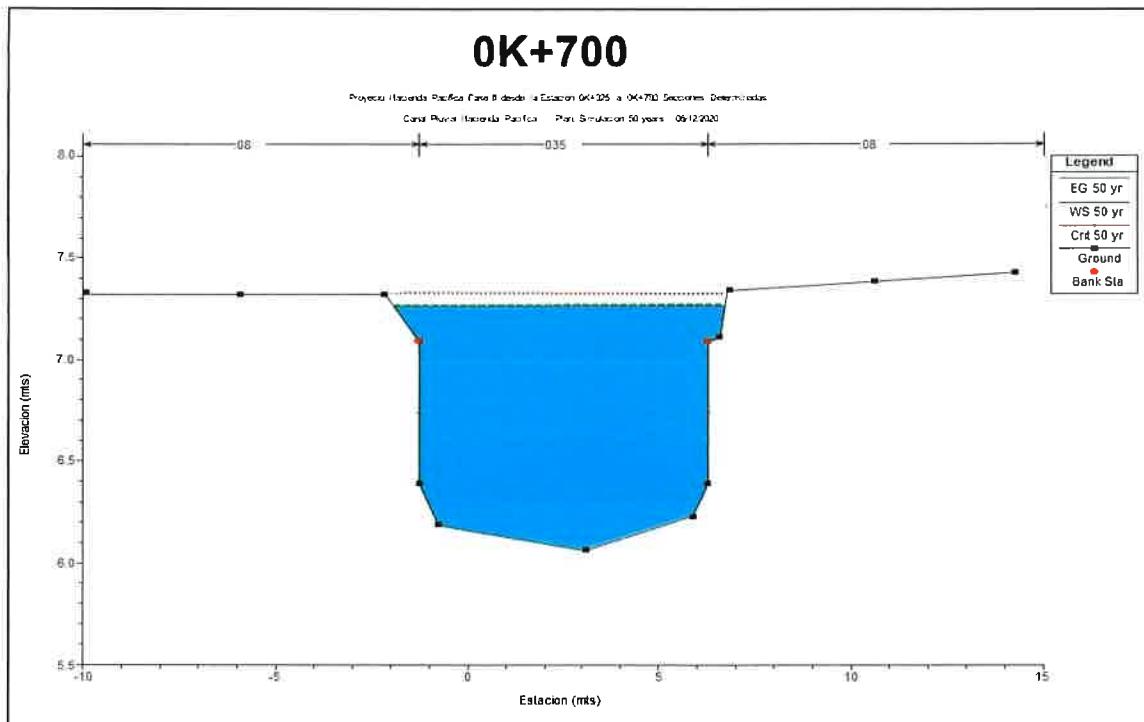


Imagen N°28: Canal Pluvial sección 0K+700-Tr 50 años

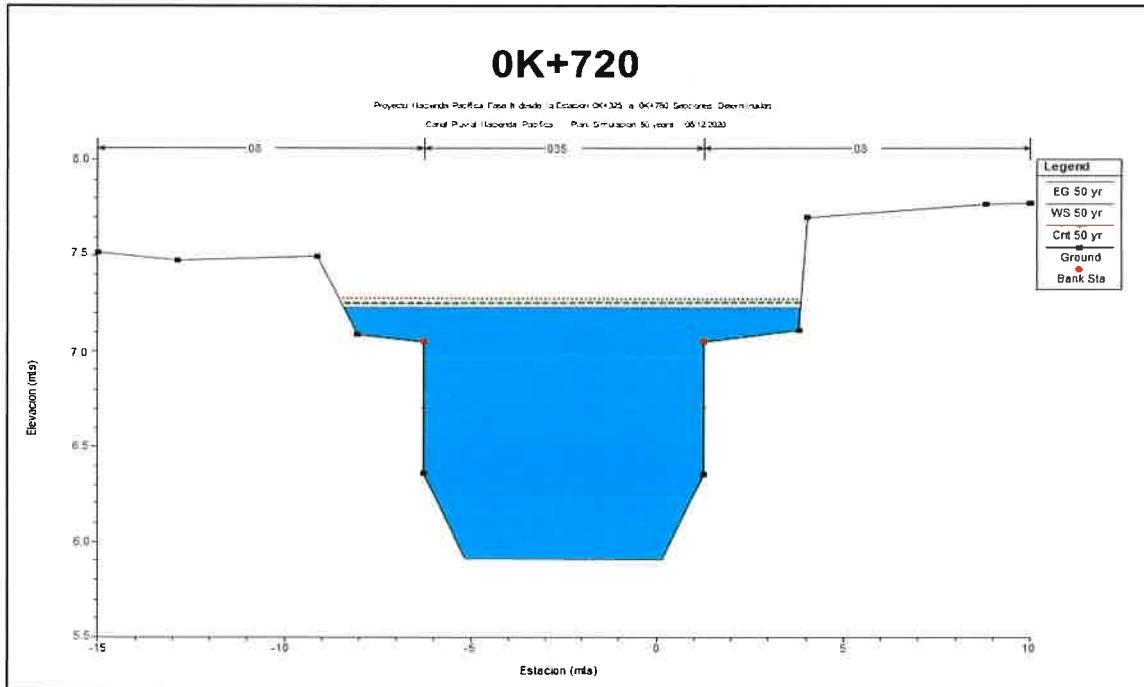


Imagen N°29: Canal Pluvial sección 0K+720-Tr 50 años

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMÁ

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

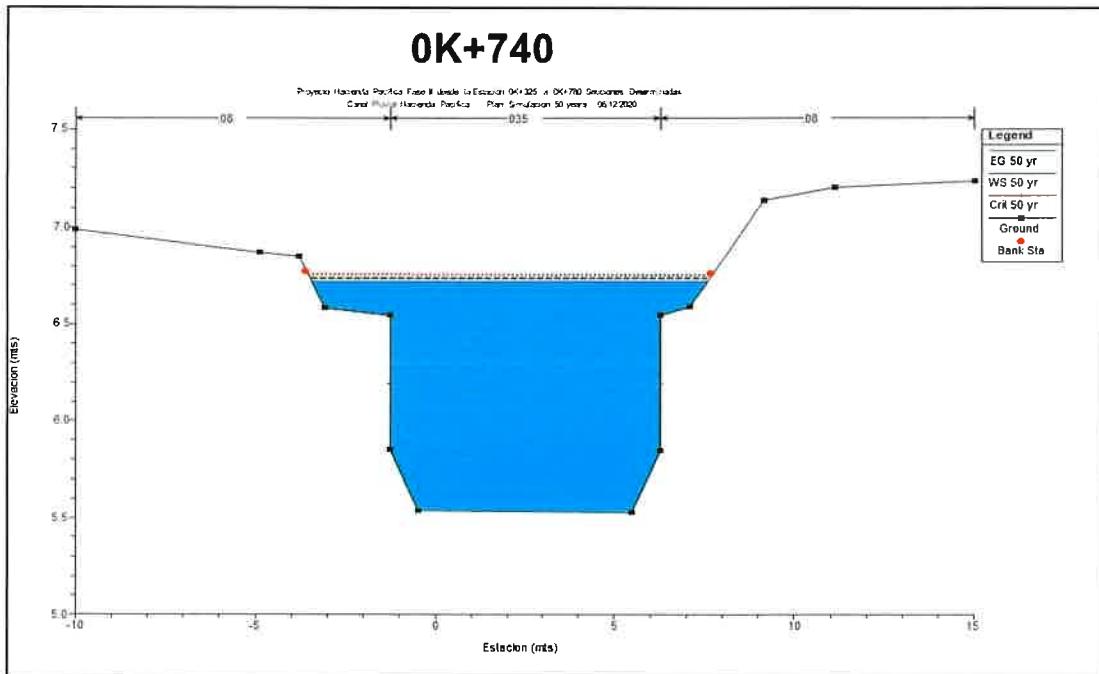


Imagen N°30: Canal Pluvial sección 0K+740-Tr 50 años

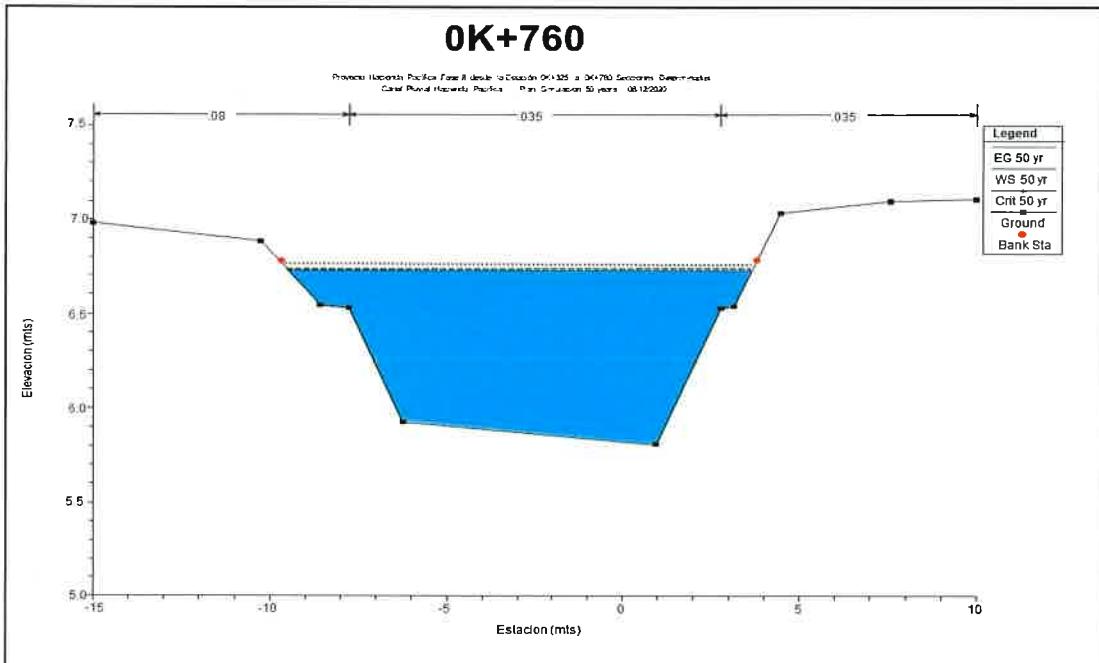


Imagen N°31: Canal Pluvial sección 0K+760-Tr 50 años

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP.  
S.A.

ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION  
DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA  
DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS  
GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE  
PANAMA

SOLICITADO POR:  
KLEIDI PACIFICO  
S. A

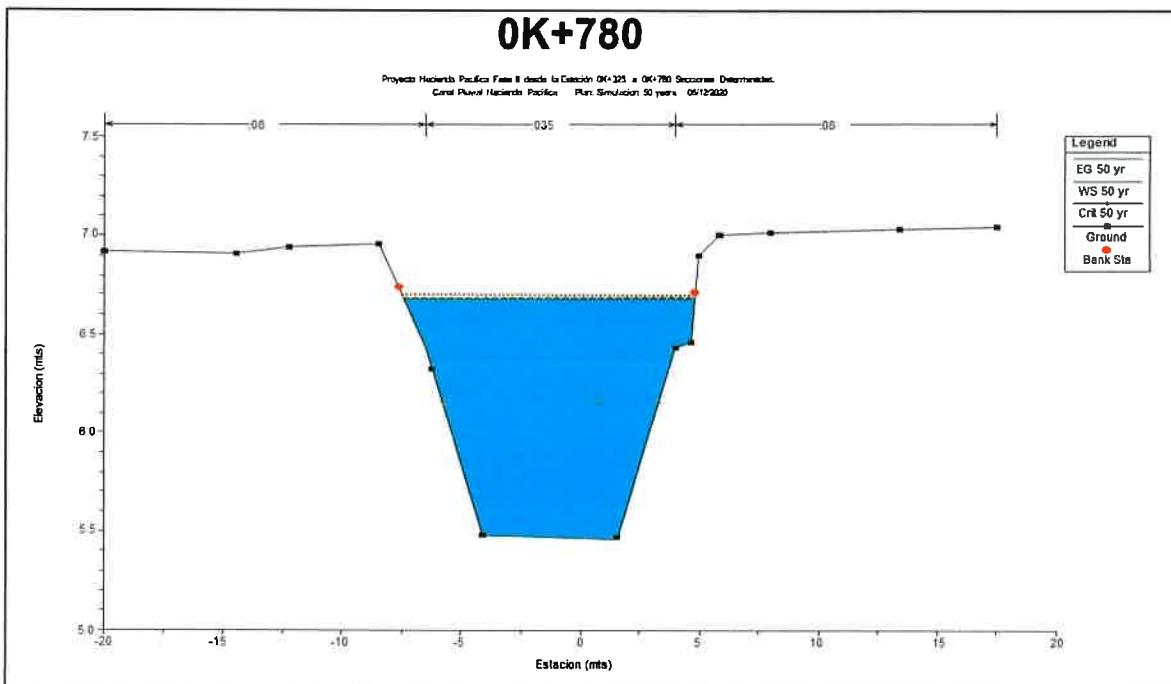


Imagen N°32: Canal Pluvial sección 0K+780-Tr 50 años

## 9.0 Conclusiones y Recomendaciones

### - Conclusiones

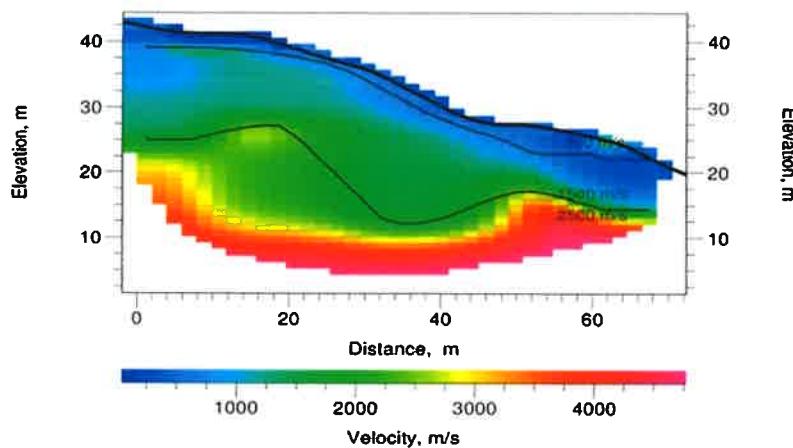
#### I Aspectos Hidrológicos

1. Se evaluaron en este estudio todos los parámetros hidrológicos de la Cuenca N°148 y el área de influencia Hidrológica donde se ubica el Canal pluvial que pasa por el Polígono del proyecto Hacienda pacifica Fase II.
2. Se hizo un análisis de la climatología del área descrita en el párrafo anterior, determinando el comportamiento del clima; en particular del régimen de lluvias de la zona y los niveles de escorrentía superficial. Se analizó la Data histórica mensual y diaria de las Estaciones de **BAYANO CAMPAMENTEO 148-011, CHEPO 148-001, IPETI 148-036, ALTO DE PACORA 146-003**.

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

3. Se calculo a nivel quincenal el comportamiento de las lluvias de la estación más representativa del área del proyecto, (Alto de Pacora N°146-003) por la metodología Gumbel Tipo I.
4. Se descartaron los 5 (cinco) criterios fundamentales para la valoración de un cuerpo hídrico (permanente), debido a que en el área del proyecto las precipitaciones son intensas lo que provocan infiltraciones, que pudieran reflejar ojos de aguas (permanentes o temporales) visibles. La topografía y la clase de suelos son típico del área de la cuenca N°148 parte baja.
5. Se analizaron los estudios de resistividad eléctrica, del área donde inicia el canal pluvial. Se descarto afloramiento de ojo de agua en el sitio.

CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL POLIGONO DE L PROYECTO HACIENDA PACIFICA FASE II



Como se aprecia en la imagen, No hay afloramiento visible en el área donde se ubica el canal. En la temporada de lluvia, este canal sirve como estructura natural para desalojar las aguas pluviales del área del polígono. No se evidencio ojo de agua en el sitio.

## II Aspectos Hidráulicos

1. Se calcularon todos los caudales para la adecuación del canal pluvial mediante infraestructura tubulares. Desde las secciones 0K+000 a la Sección 0K+325 (Proyecto Hacienda Pacífica Fase II)

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

2. Se calculo la capacidad hidráulica del canal fuera del polígono del Proyecto 0K+325 a 0K+780.
3. Se realizo una Simulación Hidrológica & Hidráulica del Canal Pluvial en secciones determinadas.

### III Terracería del Proyecto

1. Debido a la topografía del terreno donde se encuentra el Proyecto hacienda Pacífica Fase II, no existe riesgo a inundación. Sin embargo, se recomienda realizar las obras de entubamiento y mejoras del canal pluvial para garantizar el desalojo de las aguas pluviales hasta puntos más bajos con una fluidez optima para no crear sobrecarga a, a los canales aguas abajo del proyecto.

#### -Recomendaciones

1. Se debe construir el sistema pluvial del Proyecto de acuerdo a los parámetros presentados en este estudio.
2. Se debe utilizar los niveles de terracerías calculados en este estudio, para garantizar el buen funcionamiento del sistema pluvial del proyecto.
3. Se recomienda el fiel cumplimiento de las normas y leyes existentes, del Ministerio de Obras Publicas en cuanto a Diseño y Construcción de Sistemas Pluviales en proyectos Urbanos en la República de Panamá.



**RODOLFO NAVAS LASSO**  
**Ingeniero Civil**  
**2014-006-219**

<b>RODOLFO NAVAS LASSO</b> <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>Licencia N° 2014-006-219</b>
 <b>FIRMA</b>
<b>Ley 15 del 26 de Enero de 1959</b> <b>Junta Técnico de Ingeniería y Arquitectura</b>

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP. S.A.	ESTUDIO HIDROLÓGICO & HIDRÁULICO PARA LA ADECUACION DEL CANAL PLUVIAL QUE PASA POR EL PROYECTO HACIENDA DEL PACIFICO FASE II, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DE LAS GARZA DE PACORA, DISTRITO DE PANAMÁ, PROVINCIA DE PANAMA	SOLICITADO POR: KLEIDI PACIFICO S. A
---	---	--

## 10.00 Bibliografía

- ✓ Atlas nacional de la República de Panamá (1990). publicado por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.
- ✓ Mapa Hidrogeológico de Panamá. publicado por la empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (1999)
- ✓ Datos de la dirección de estadística y censo de la contraloría general de la República de Panamá
- ✓ Chow, V. T., D. R. Maidment y L. W. Mays, 1988. Applied Hydrology. McGraw-Hill Publishing Co., New York.
- ✓ Chow, V. T., 1994. Hidráulica de Canales Abiertos. McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- ✓ González, Diego A., 2008, Análisis de Crecidas Máximas en Panamá, ETESA, Panamá.
- ✓ USACE, 2008, HEC-RAS 4.0 River Analysis System User's Manual. Hydrologic Engineering Center, Davis, CA.
- ✓ USACE, 2008, HEC-RAS 4.0 River Analysis System Hydraulic Reference Manual. Hydrologic Engineering Center, Davis, CA.
- ✓ Manual de Aprobación de Planos. Ministerio de Obras Públicas, 2002. Actualizado-2013.
- ✓ Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Recursos Minerales.; Mapa Geológico de La República de Panamá. Escala 1: 250,000 y 1: 500,000.
- ✓ Weyl, R.; Geology of Central América, Berlin, Gebruder Borntraeger, 1980.