

## ANEXO 14.8 ESTUDIO HIDROLOGICO QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA

245

### ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE



UBICADO EN EL CIRUELO, CORREGIMIENTO DE ORIAS ARRIBA, DISTRITO DE PEDASI, PROVINCIA DE LOS SANTOS

Promotor  
**NESSET INVESTMENTS CORP**  
Presentado por:  
**LANDSTAR DEVELOPMENT CORP.**

  
\_\_\_\_\_  
Ing Eberto Anguizola M.  
Representante Legal  
LANDSTAR DEVELOPMENT CORP

  
\_\_\_\_\_  
RODOLFO NAVAS LASSO  
Ingeniero Civil  
2014-006-219



SEPTEMBER 2024

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLOGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

246

## Índice General

	Pág.
<b>1.0</b> Introducción.....	1
<b>2.0</b> Ubicación.....	2
<b>3.0</b> Topografía .....	3
<b>4.0</b> Cuenca Hidrográfica N°126.....	4
<b>5.0</b> Aspectos Climáticos.....	4
<b>5.0.1</b> Clasificación del Clima (Köppen y Mckay) .....	5
<b>5.0.1.a</b> Clasificación del Clima Según Köppen.....	5
<b>5.0.1.b</b> Clasificación del Clima Según Mckay.....	6
<b>5.0.2</b> Cambio Climático .....	7
<b>5.1</b> Estaciones Meteorológicas Utilizadas.....	7
<b>5.2</b> Temperaturas .....	10
<b>5.3</b> Humedad Relativa .....	12
<b>5.4</b> Radiación Solar .....	12
<b>5.5</b> Análisis de los Vientos .....	13
<b>5.6</b> Evapotranspiración Potencial .....	15
<b>6.0</b> Precipitación .....	15
<b>7.0</b> Caudales .....	20
<b>7.0.1</b> Metodología para el Cálculo Caudales (Max, Min,Prom).....	21
<b>8.0</b> Mediadas de Protección Quebrada Sin Nombre.....	22
<b>9.0</b> Conclusiones y Recomendaciones.....	23
<b>10.0</b> Bibliografía.....	24

## Planos

<b>Plano N°1:</b> Topografía del area del proyecto.....	3
---	---

## Índice de Mapas

<b>Mapa N°1:</b> Ubicación del Polígono del Proyecto.....	2
---	---

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLOGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

247

Pág.

### Índice de Gráficos

<b>Gráfico N°1:</b> Temperaturas Promedios N°126-005.....	<b>10</b>
<b>Gráfico N°2:</b> Temperaturas Promedios N°126-005. Simulación de escenarios....	<b>11</b>
<b>Gráfico N°3</b> Temperaturas Promedio en la estación de Valle Rico <b>N°126-010</b> ....	<b>11</b>
<b>Gráfico N°4:</b> Precipitación Máxima y Promedio de la estación <b>126-005</b> .....	<b>17</b>
<b>Gráfico N°5:</b> Precipitación Máxima y Promedio, Estación Pocri <b>126-002</b> .....	<b>18</b>
<b>Gráfico N°6:</b> Precipitación Máxima y Promedio de la estación <b>126-012</b> .....	<b>19</b>
<b>Gráfico N°7:</b> Precipitación Máxima y Promedio de la estación <b>126-013</b> .....	<b>19</b>
<b>Gráfico N°8:</b> Precipitación Máxima y Promedio de la estación <b>126-010</b> .....	<b>20</b>

### Índice de Cuadros

<b>Cuadro N°1</b> Estaciones Meteorológicas de Referencias.....	<b>7</b>
<b>Cuadro N°2:</b> Temperaturas Promedios <b>N°126-005</b> .....	<b>10</b>
<b>Cuadro N°3:</b> Temperaturas Promedio en la estación <b>N°126-010</b> .....	<b>12</b>
<b>Cuadro N°4:</b> Humedad Relativa en la Estación de Pedasí <b>N°126-005</b> .....	<b>12</b>
<b>Cuadro N°5</b> Velocidad media, máxima y mínima mensual <b>N°126-005</b> .....	<b>14</b>
<b>Cuadro N°6</b> Velocidad Media del Viento Según su Dirección <b>N°126-005</b> .....	<b>14</b>
<b>Cuadro N°7:</b> Evapotranspiración Calculada.....	<b>15</b>
<b>Cuadro N°8:</b> Precipitación estación Pedasí 126-005.....	<b>16</b>
<b>Cuadro N°9:</b> Precipitación Máxima y Promedio, Estación Pocri <b>126-002</b> .....	<b>17</b>
<b>Cuadro N°10:</b> Precipitación Máxima y Promedio de la estación <b>126-012</b> .....	<b>18</b>
<b>Cuadro N°11</b> Precipitación Máxima y Promedio de la estación <b>126-013</b> .....	<b>18</b>
<b>Cuadro N°12</b> Precipitación Máxima y Promedio de la estación Valle Rico.....	<b>20</b>
<b>Cuadro N°13</b> Información de la Estación de Referencia <b>124-01-03</b> .....	<b>20</b>
<b>Cuadro N°14:</b> Caudales (Máximos Mínimos y Promedios (Tonosi).....	<b>21</b>
<b>Cuadro N°15:</b> : Caudales m <sup>3</sup> /s de la Quebrada Sin Nombre.....	<b>22</b>

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLOGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

**248**

### Índice de Imágenes

Pág.

<b>Imagen N°1</b> Área de Drenaje de la Quebrada Sin Nombre y Tributaria.....	<b>2</b>
<b>Imagen N°2</b> Estaciones Meteorológicas Utilizadas.....	<b>8</b>
<b>Imagen N°3</b> Estación Hidrológica Utilizada.....	<b>9</b>
<b>Imagen N°4</b> Medida de Protección de 10.00 metros.....	<b>22</b>

**ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN  
NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL  
RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE**

**Promotor:  
NESSET INVESTMENTS CORP**

**EL CIRUELO, CORREGIMIENTO DE ORIAS ARRIBA, DISTRITO  
DE PEDASI,  
PROVINCIA DE LOS SANTOS**

**SEPTIEMBRE 2024**

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

**250**

## 1.0 Introducción

Es conocida la tendencia de la población al desplazamiento a zonas con escenarios medioambientales, que garanticen la tranquilidad y seguridad para poder tener una calidad de vida buena. En la actualidad, el potencial de estas áreas, tienen un desarrollo sostenible, tomando en cuenta los aspectos ambientales.

En el Distrito de Pedasí, este desarrollo sostenible esta involucrado con el incremento de su población. Tanto como nacionales y extranjeros, han podido valorar las riquezas esencias que ofrece esta region y toda la península de Azuero.

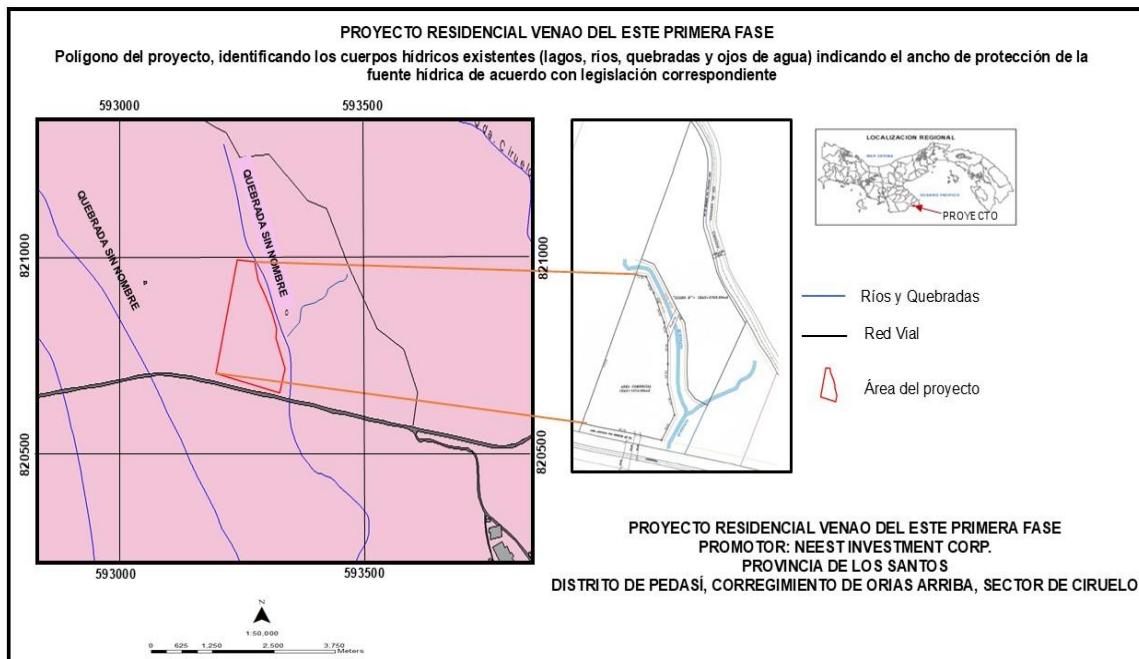
Al objeto de diseñar con alta tecnología y con la experiencia de expertos en el tema hídrico, se ha procedido a realizar puntualmente un análisis hidrológico de la Quebrada Sin Nombre y Tributaria, ubicada colindante con los terrenos los cuales serán utilizados para el desarrollo del proyecto Residencial Venao del Este Primera Fase.

Fundamentalmente, cabe dividir este Estudio hidrológico en dos categorías: las que tienen por objeto de Analizar el comportamiento Hidrologico del area de influencia y calcular el caudal que por la quebrada fluye

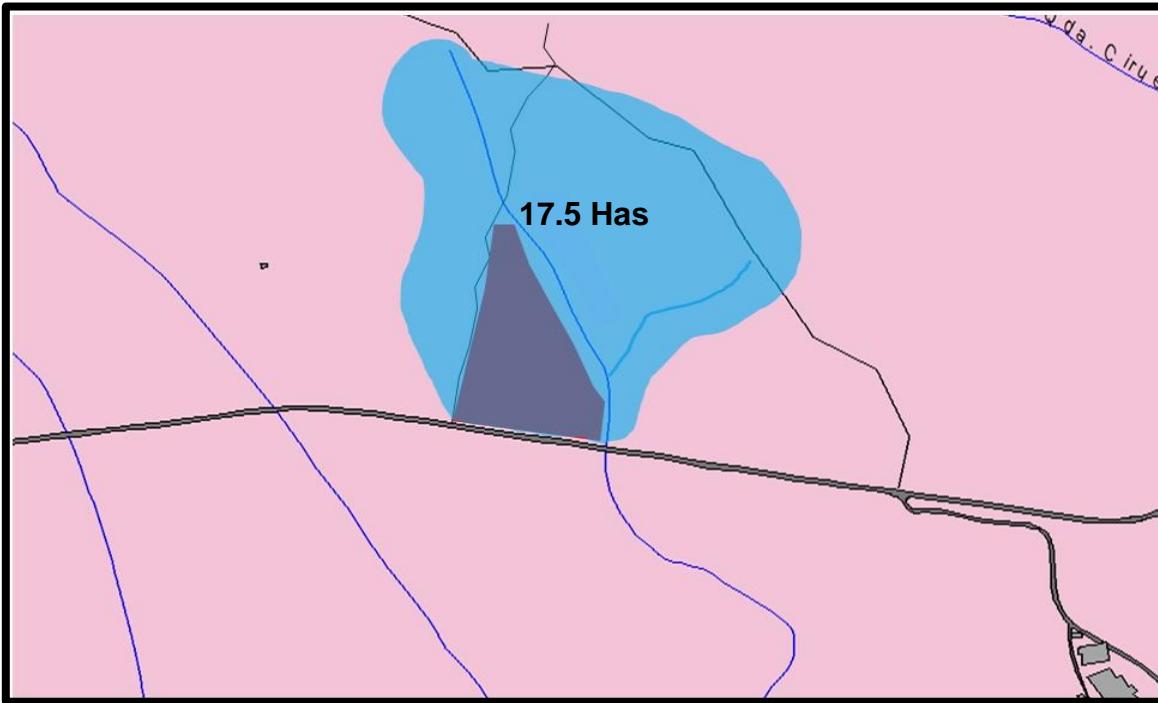
A fin de mostrar datos fiables a la realidad climática del área de estudio, presentamos simulaciones de temperaturas y precipitaciones, con factores de cambio climático, los cuales presentan escenarios críticos de precipitaciones intensas.

Al finalizar, se presentan la memoria de cálculo generada en el estudio y las conclusiones y recomendaciones para realizar un desarrollo seguro y viable.

## 2.0 Ubicación Geográfica (Coordenadas UTM) Quebrada Sin Nombre

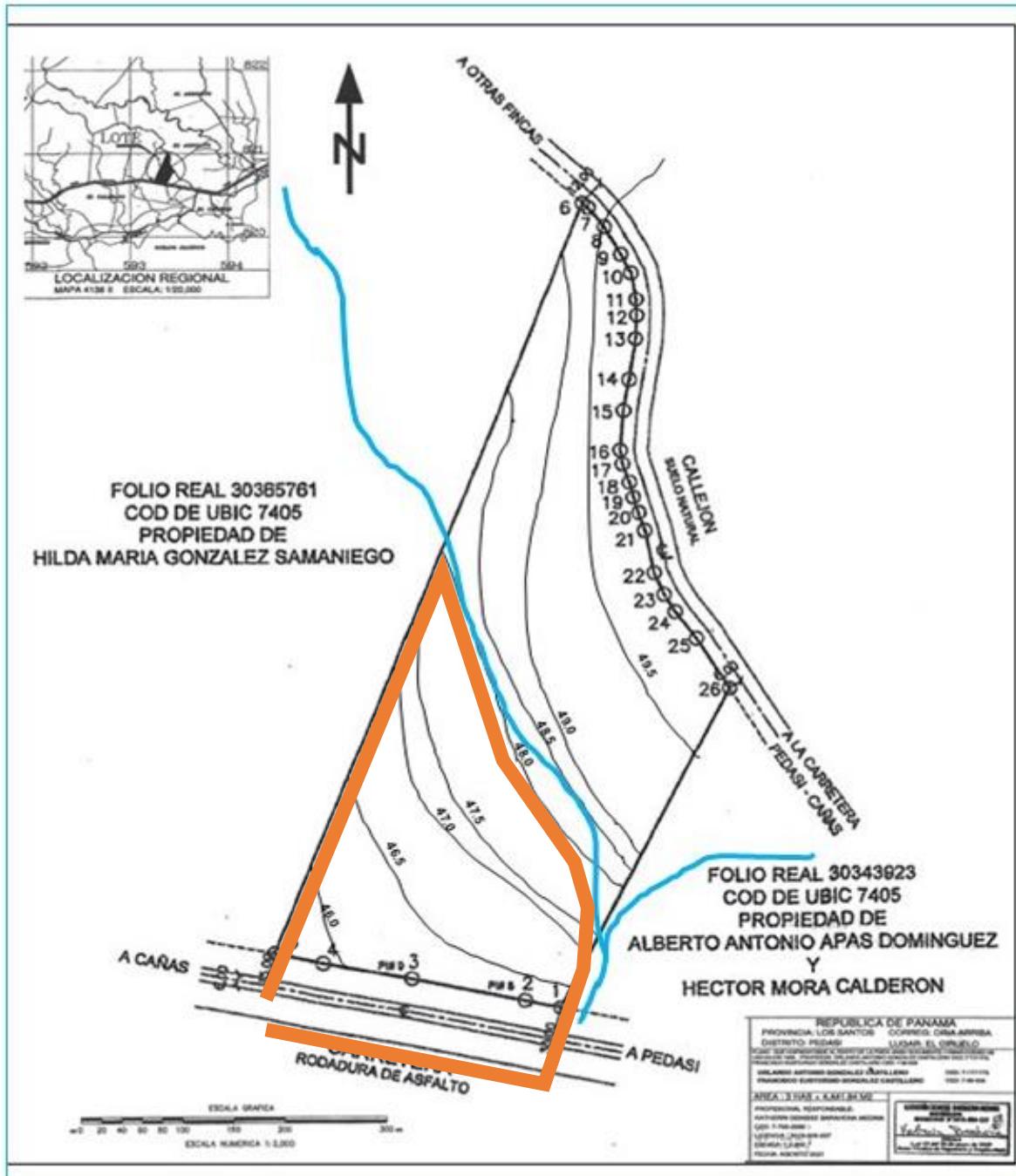


**Mapa N°1:** Ubicación Geográfica de la Quebrada Sin Nombre respecto al Residencial Venao del este Primera Fase-2024



**Imagen N°1:** Área de Drenaje de la Quebrada Sin Nombre y Tributaria colindante con el proyecto - LANDSTAR DEVELOPMENT CORP, -2024

### 3.0 Topografia



Plano N°1 Topografia del area del Proyecto

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

253

#### 4.0 Cuenca Hidrográfica

La cuenca No 126 está formada por los ríos Guararé, Perales, Mensabé, Salado, Purio, Muñoz, Mariabé, **Pedasí**, Oria y Cañas. Esta cuenca se localiza en la provincia de Los Santos, entre los ríos Tonosí y la Villa. Sus coordenadas geográficas son: **7º 20' y 8º 00'** de latitud norte y **80º 00' y 80º 30'** de longitud oeste. El área de drenaje total de la cuenca es de **2,170 km<sup>2</sup>** hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal, que es el río Guararé, es de 45 km. La elevación media de la cuenca es de 75 msnm, y el punto más alto se encuentra en el cerro Canajagua, ubicado al oeste de la cuenca, con una elevación máxima de 830 msnm. La cuenca registra una precipitación media anual de **1,623 mm**. La precipitación oscila entre **1,000 y 2,400 mm/año**, se observa una disminución gradual desde el interior de la cuenca hacia el litoral. El **93 %** de la lluvia ocurre entre los meses de mayo a noviembre y el **7 %** restante se registra entre los meses de diciembre a abril. La información existente de los balances hidrológicos de diferentes estaciones de aforo en la provincia muestra que el déficit hídrico durante la estación seca oscila entre los 340 y 500 mm. Lo cual indica que para la época seca algunos ríos y quebradas quedan completamente secos.

La Quebrada Sin Nombre la tributan otra quebrada la cual se encuentra localizada en la parte Noreste de la Propiedad

#### 5.0 Aspectos Climáticos

Panamá está ubicada en la zona intertropical próxima al Ecuador. Es una franja angosta orientada de Este a Oeste y bañada sus costas por los océanos Atlántico y Pacífico. Uno de los aspectos básicos en la definición del clima es la orografía del lugar, ya que el relieve no sólo afecta el régimen térmico, produciendo disminución de la temperatura del aire con la altura, sino que afecta la circulación atmosférica de la región y modifica el régimen pluviométrico general.

El rasgo climatológico central de la región de Panamá es la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). Este rasgo tiene su influencia en la Cuenca N°126 y la Subcuenca del Río Pedasí, Microcuenca de la Quebrada Grande, cuando alcanza el mayor desplazamiento septentrional, entre 8º - 10º N de Julio a septiembre

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

254

donde las quebradas y ríos reciben más lluvia con la mayor descarga fluvial en octubre---noviembre. Cuando esta Zona se encuentra en su posición Sur (Sur de Colombia hasta Perú), impera la estación seca (diciembre hasta abril), en el área descrita en este estudio. En su traslado hacia el Norte, la ZCI llega a Panamá a finales de abril o principio de mayo. A su posición Norte (sobre México) corresponde el receso de julio y agosto. A los meses de septiembre a noviembre le corresponde la época más lluviosa del año mencionada anteriormente y es cuando la ZCI se traslada hacia el Sur del sistema.

En los años hidrológicos mayormente, esta zona (ZCI) se desplaza meridionalmente, activando los vientos alisios del NE proveniente del pacífico los cuales soplan a través del istmo de Panamá, siendo predominantes desde diciembre hasta mayo. Durante esta estación la descarga fluvial se reduce a la mitad. Sin embargo, la presencia de fuertes vientos predomina durante estos meses

### **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 (Quebrada Sin Nombre)**

Los índices que dan los límites entre diferentes climas en el sistema de clasificación climática de **Köppen** contemplan los diferentes grupos de vegetación los cuales se basan en datos de temperaturas medias mensuales, temperatura media anual, precipitaciones media mensual y anual entre otros parámetros climatológicos.

Este tipo de sistema distingue zonas climáticas y, dentro de ellas, tipos de clima, de tal manera que resultan 3 tipos fundamentales de climas.

En la parte media de la Quebrada Sin Nombre, está gobernada por lluvias de alta intensidad en los meses húmedos. Entre **septiembre a noviembre** se registran abundantes lluvias provocadas muchas de ellas por las incursiones de los sistemas frontales del hemisferio norte hacías las latitudes tropicales; en el resto del año las lluvias están asociadas a los sistemas atmosféricos tropicales que se desplazan

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

255

sobre la cuenca del Pacífico y del Atlántico, a la brisa marina y al calentamiento diurno de la superficie terrestre.

El clima para el área de influencia directa de este estudio pertenece a **Tropical de Sabana (Awi)**, el cual se caracteriza por una estación seca que se extiende desde abril y una estación lluviosa de mayo a diciembre y precipitaciones anuales menores a **2,500 mm**. La temperatura media del mes más fresco a **18 °C** con poca variación de temperatura a lo largo del año, siendo la diferencia entre la temperatura media del mes de más cálido y el mes de más fresco inferior a los **5° C**

#### 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 del proyecto se ubica en la categoría de “**Clima Tropical oceánico con estación seca prolongada**”, con temperaturas medias de **27°C a 28°C**. Los totales pluviométricos anuales, siempre inferiores a **2,500 mm**, son los más bajos de todo el país. A

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

256

### 5.0.2 Cambio Climático

La importancia del cambio climático tanto para el mundo como para la región estudiada en el área del Corregimiento de Orias Arriba varía según los diferentes escenarios, en parte debido a las diferencias en las pautas de precipitación previstas (y especialmente su intensidad), y en parte debido a las diferencias en la evaporación proyectada

**Presentación de Escenarios Climáticos en este estudio, con el fin de comprobar la variación de las temperaturas y precipitaciones para el cálculo del nivel de terracería segura para el Proyecto.**

En las evaluaciones para realizar este estudio en el área del Proyecto, 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 del área de influencia del proyecto. Se ha utilizado este concepto de cambio climático para los parámetros de **Temperatura y Precipitación solamente.**

### 5.1 Estaciones Meteorológicas Utilizadas para este Estudio Hidrológico,

Numero	Nombre	Tipo de Estación	Elevación	Latitud	longitud
126-002	POCRI	CC	70	07° 39' 42''	80° 07' 08''
126-005	PEDASÍ	BC	47	07° 31' 36''	80° 01' 24''
126-010	VALLE RICO	BC	173	07° 37' 23''	80° 21' 11''
126-012	LA MIEL	CC	220	07° 32' 59''	80° 19' 59''
126-013	EL CANAFIDTULO	CC	140	07° 37' 14''	80° 13' 54''

Cuadro N°1: Estaciones Meteorológicas de la cuenca N°126- Activas Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024.

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP

ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y  
TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO  
DEL ESTE PRIMERA FASE

PROMOTOR:  
NESSSET  
INVESTMENT S  
CORP.

257



REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL



Instituto  
Meteorológico  
Hidrológico  
de Panamá

MENÚ

## LISTA DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS

Número:	Nombre	Cuenca:	Operada por	
		RIOS ENTRE TONOSI Y LA VILLA		

Provincia

LIMPIAR

FILTRAR

Número	Nombre	Provincia	Tipo de Estación	Elevación m	Latitud	Longitud	Fecha Inicio	Fecha Final	Operada por
126-002	POCRI	LOS SANTOS	CC	70	7° 39' 42"	80° 7' 8"	1/07/1970		E.T.E.S.A.
126-005	PEDASI	LOS SANTOS	BC	47	7° 31' 36"	80° 1' 24"			E.T.E.S.A.
126-010	VALLE RICO	LOS SANTOS	BC	173	7° 37' 23"	80° 21' 11"	1/06/1972		E.T.E.S.A.
126-012	LA MIEL	LOS SANTOS	CC	220	7° 32' 59"	80° 19' 59"	1/06/1972		E.T.E.S.A.
126-013	EL CANAFISTULO	LOS SANTOS	CC	140	7° 37' 14"	80° 13' 54"	1/07/1972		E.T.E.S.A.
126-015	CANAS	LOS SANTOS	CC	8	7° 26' 54"	80° 15' 46"	1/04/1974		E.T.E.S.A.

Tipo de Estación

Tipo de Estación	Descripción
AG	Estación Agrometeorológica Automática
AA	Estacion tipo A Automática
AC	Estacion tipo A Convencional
AM	Estacion tipo A Mixta
BA	Estacion tipo B Automatica
BC	Estacion tipo B Convencional
CA	Estacion tipo C Automatica
CC	Estacion tipo C Convencional
CM	Estacion tipo C Mixta

Imagen N°2: Estaciones Meteorológicas Cuenca N°126 Activas. Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024

REALIZADO POR:  
LANDSTAR  
DEVELOPMENT CORP

ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y  
TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO  
DEL ESTE PRIMERA FASE

PROMOTOR:  
NESSSET  
INVESTMENT S  
CORP.

258

Twitter | YouTube

  
REPÚBLICA DE PANAMÁ  
GOBIERNO NACIONAL

  
Instituto  
Meteorológico  
Hidrológico  
de Panamá

MENÚ ☰

## LISTA DE ESTACIONES HIDROLÓGICAS

Número:	Cuenca:	Río:	Operada por
124			

Provincia

LIMPIAR FILTRAR

Número	Río	Lugar	Provincia	Tipo de Estación	Elevación m.	Latitud	Longitud	Área de drenaje	Fecha Inicio	Operada por
124-01-03	TONOSI	PUENTE TONOSI	LOS SANTOS	At	10	7° 24' 10"	80° 26' 34"	671.00	9/04/1999	E.T.E.S.A.
124-02-01	GUERA	GUERA	LOS SANTOS	At		7° 30' 10"	80° 34' 15"	328.00	22/03/2014	E.T.E.S.A.

Tipo de Estación Descripción

At Estación Hidrológica Automática

Cv Estación hidrológica Convencional

Información de Contacto:

Dirección: Plaza Sun Tower, Ave. Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Tercer Piso

Centro Nacional de Despacho

Teléfono: (507) 501-3800

Centro Nacional de Huracanes

Fax: (507) 501-4506

Email: [hidromet@etesa.com.pa](mailto:hidromet@etesa.com.pa)

Horario: Lunes a Viernes de 7:00 a.m. a 12:00 m.d. y de 1:00 p.m. a 3:00 p.m.

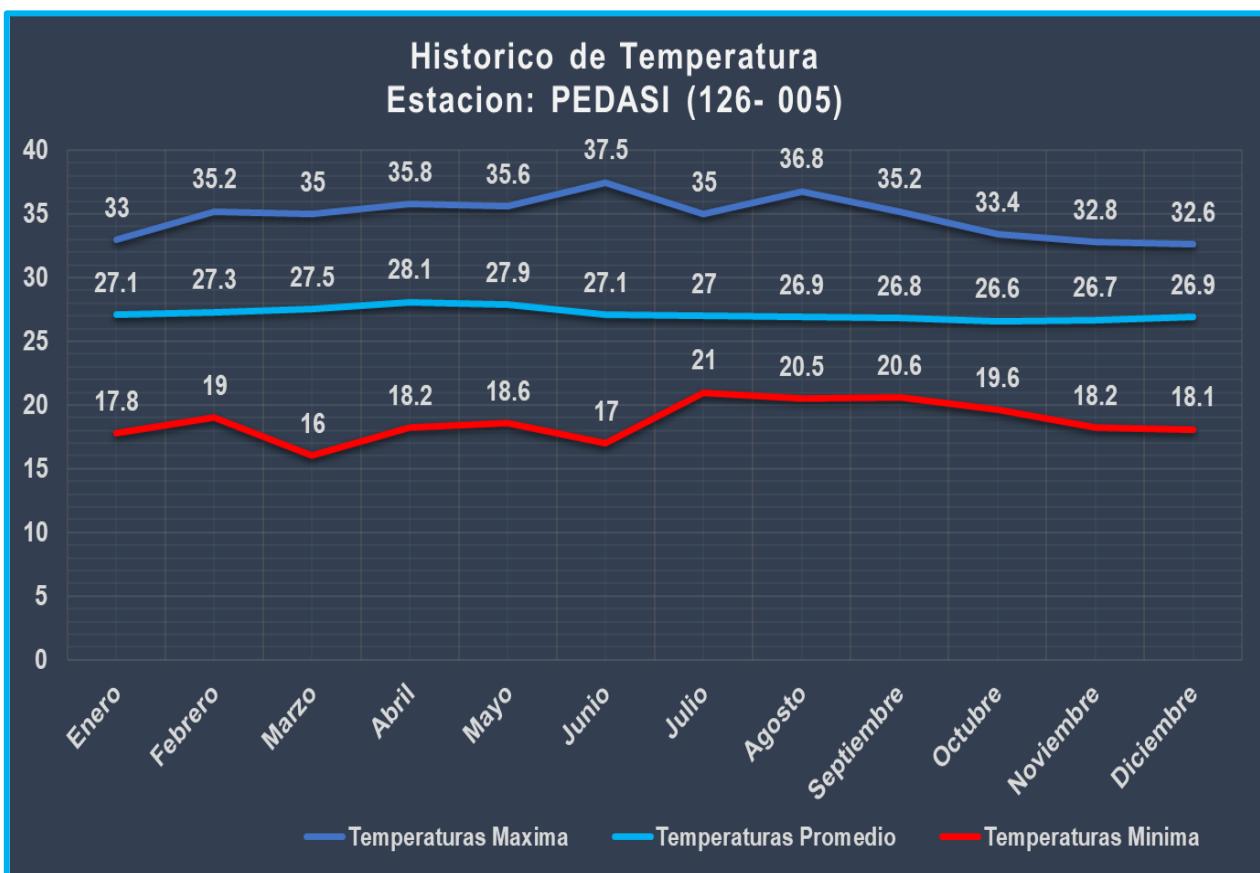
Por mandato de lo establecido en la Ley No. 6 de 1997, se pone a disposición de los interesados la información contenida en este sitio, para su utilización por cualquier medio legal, pero su uso deberá citar la fuente: EMPRESA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, S.A. (ETESA). Nuestra empresa no se hace responsable de ningún error, omisión, interpretación, pérdidas o daños que resulten de la utilización de la información o material contenidos en este sitio, por parte de usuarios, visitantes o terceras personas y su uso indebido y sin confirmar, estará sujeto a sanciones penales (Artículos 289, 290 y 291 del Código Penal) y/o administrativos. Además, en algunos casos que les sea aplicable, dicha información puede ser actualizada por ETESA, para corregir errores o imprecisiones - Sitio web desarrollado por [Pixel Media](#)

[Publicidad](#)

**Imagen N°3: Estaciones Hidrológicas de la Cuenca N°126 Activas. Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024**

## 5.2 Temperaturas Mensuales

Para este estudio se ha utilizado un criterio científico para determinar cualquier anomalía climática en el área de la Península de Azuero y en el Distrito de Pedasí. La temperatura es un factor importante para este análisis. Se ha utilizado la estación de la estación Pedasí **126-005**, la cual oscila entre **26.1 °C** y **37.5 °C** para el período **(1967-2022)**. Además, se ha utilizado la Estación de **Valle Rico126-010**, la cual es muy importante para realizar los cálculos de Evapotranspiración



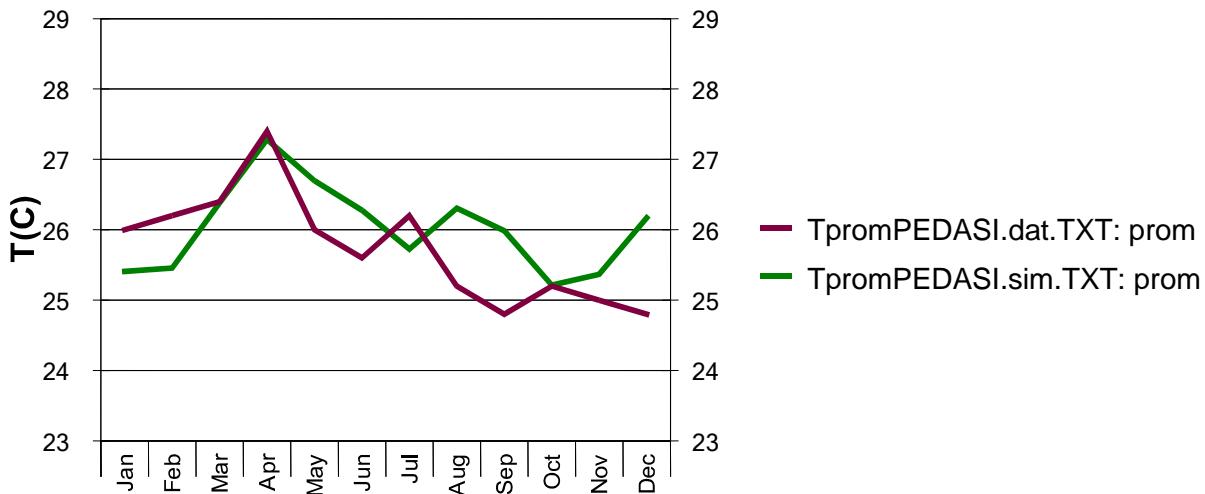
**Gráfico Nº1:** Temperaturas Promedios N°126-005. Información Suministrada por Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024

PEDASI 126-005	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas Máxima	33	35.2	35	35.8	35.6	37.5	35	36.8	35.2	33.4	32.8	32.6
Temperaturas Promedio	27.1	27.3	27.5	28.1	27.9	27.1	27	26.9	26.8	26.6	26.7	26.9
Temperaturas Mínima	17.8	19	16	18.2	18.6	17	21	20.5	20.6	19.6	18.2	18.1

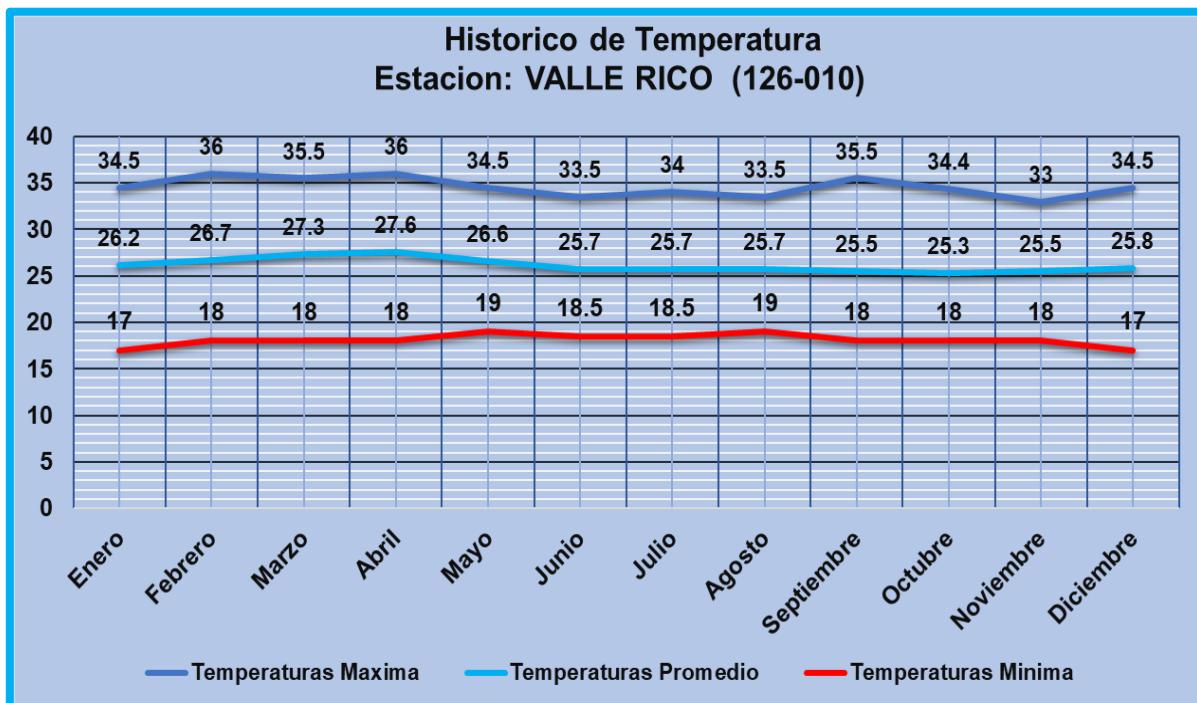
**Cuadro N°2:** Temperaturas Promedios N°126-005. Información Suministrada por Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024.

### Función de Cambio Climático

**Prom Tprom PEDASI 1 126-005 (1967-2023) (dat vs. sim)**



**Grafica N°2:** Temperaturas Promedios N°126-005. Simulación de escenarios críticos de Variabilidad Climática en 30 años. Información Suministrada por Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024



**Grafica N°3:** Temperaturas Promedio en la estación de Valle Rico N°126-010  
Información Suministrada por Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

261

Estación Valle Rico Nº126-010	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperaturas Máxima	34.5	36	35.5	36	34.5	33.5	34	33.5	35.5	34.4	33	34.5
Temperaturas Promedio	26.2	26.7	27.3	27.6	26.6	25.7	25.7	25.7	25.5	25.3	25.5	25.8
Temperaturas Minima	17	18	18	18	19	18.5	18.5	19	18	18	18	17

**Cuadro N°3:** Temperaturas Promedio en la estación de Valle Rico Nº126-010  
Información Suministrada por **Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024.**

### 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 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 para el área de influencia del donde se ubica el Proyecto, se utilizó la data de las Estación Pedasí Nº126-005, cuyo valor promedio histórico es de **81.8%**, registrando el valor más bajo en el mes de marzo, con un **69.4%** y el valor más alto en el mes de Octubre, con un **90.5 %.**

ESTACIÓN Nº126-005	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Humedad Relativa Maxima	85.3	85	85.1	86	87.2	88.2	88.9	89.9	89	90.5	89	87.6
Humedad Relativa Promedio	78.7	77.4	77	77.2	80.8	84.5	84.6	84.9	85.2	85.8	84.9	81.6
Humedad Relativa Minimo	70.7	70.3	71.4	71.7	73.7	79.6	79.1	77.3	79.6	81.4	78.9	69.4

**Cuadro N°4:** Humedad Relativa en la Estación de Pedasí Nº126-005. **Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024**

### 5.4 Radiación Solar

Al igual que otros sitios de la **Cuenca Nº126**, Sitio donde escurre la Quebrada Sin Nombre, se registran los mismos parámetros de radiación solar, para el período comprendido entre el periodo (1964-2023), la radiación solar se intensifica en la estación seca, específicamente en los cuatro primeros meses del año, registrando **12,424.98 Langleys** en el mes de marzo. En el resto del año los valores son variables, pero son menores a los registrados en la estación seca.

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

262

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

## 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 vientos predominantes en la Cuenca N°126, son el **Sureste-Noroeste**, presentándose mayores velocidades durante la temporada seca, en que predominan los vientos del Noreste. En abril, la ocurrencia de los vientos es tanto norte como sur, lo que indica la transición de la temporada seca a la lluviosa.

En el **Cuadro N°5** se presenta la velocidad promedio de los vientos, tomados en la estación Meteorológica de **Pedasí N°126-005** en el **Cuadro N°6**, las velocidades medias mensuales del viento, según su dirección.

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

263

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Prom	2.7	3.1	2.9	2.5	1.9	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.9	2.1
Máx.	3.4	4.0	3.8	3.3	2.1	1.9	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.7	2.6
Mín.	2.0	2.2	2.4	2.0	1.8	1.6	1.2	1.4	1.5	1.6	1.4	1.7	1.7

**Cuadro N°5:** Velocidad media, máxima y mínima mensual de los vientos en la estación Pedasí N°126-005 medidos a 10 m de altura (en m/s) (1967-2023). **Fuente:** Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024

DIR.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
N	4.4	4.6	4.2	3.0	1.7	1.6	1.5	1.6	1.6	1.5	1.6	2.4	2.4
NE	3.1	3.4	2.9	2.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.9	1.9
E	1.4	1.7	1.5	1.6	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3
SE	2.1	2.0	2.1	2.0	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.6	1.6
S	2.6	2.8	2.8	2.7	2.3	2.0	2.1	2.1	2.2	2.1	2.2	2.2	2.2
SW	2.4	2.4	2.5	2.2	2.2	2.1	2.0	2.3	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1
W	2.0	1.8	1.8	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7
NW	2.1	2.1	2.2	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.6	1.6

**Cuadro N°6:** Velocidad Media del Viento Según su Dirección (Estación Pedasí N°126-005 en m/s) (1967-2023). **Fuente:** Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2023.

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

264

## 5.6 Calculo de la Evapotranspiración

### EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL -METÓDO DE PENMAN CUENCA N°126 -MICROCUENCA DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA PARA EL PROYECTO RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE Estación 126-005

Latitud: 07°31'36''  
Longitud: 80° 01' 25''  
Elevacion 47 m. s.n.m.

Alt Anemómetro m  
Presion Atms 101.16 Kpa

Calculado por : LANDSTAR DEVELOPMENT CORP 2024- [landstargroups.a@outlook.com](mailto:landstargroups.a@outlook.com)

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 min (%)	65	60	60	60	71	78	78	77	81	78	78	70
H relativa max (%)	76	71	68	74	85	86	91	86	88	87	87	84
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 )	7.99	7.52	8.01	6.68	3.79	3.51	4.20	4.70	3.41	4.23	4.50	5.61
Calor latente vaporización,	2.44	2.44	2.43	2.43	2.43	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44
Constante psicométrica,	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Presión vapor saturación,ea (Kpa)	3.49	3.62	3.79	3.96	3.88	3.72	3.66	3.67	3.61	3.58	3.55	3.50
Pendiente curva presión vapor, d	0.21	0.21	0.22	0.23	0.23	0.22	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
Dedición solar,	-0.37	-0.24	-0.04	0.17	0.33	0.41	0.37	0.24	0.04	-0.16	-0.33	-0.41
Angulo horas de sol, ws	1.52	1.54	1.57	1.59	1.62	1.63	1.63	1.61	1.58	1.55	1.52	1.51
Horas potenciales de luz (N)	11.57	11.73	11.96	12.18	12.37	12.47	12.43	12.26	12.05	11.82	11.63	11.53
Relación n/N	0.69	0.64	0.67	0.55	0.31	0.28	0.34	0.38	0.28	0.36	0.39	0.49
Distancia relativa sol-tierra (dr)	1.03	1.02	1.01	0.99	0.98	0.97	0.97	0.98	0.99	1.01	1.02	1.03
Radiación extra terrestre (Ra)	32.68	34.97	37.17	37.77	37.07	36.33	36.52	37.25	37.20	35.65	33.27	31.93
Radiación neta onda corta (Rns)	14.97	15.37	16.74	15.24	11.51	10.93	11.78	12.67	11.22	11.77	11.36	12.13
Presión vapor Temp. Pto. Rojo, ed	2.46	2.37	2.42	2.65	3.03	3.05	3.09	2.99	3.05	2.95	2.93	2.70
Radiación neta onda larga (Rb)	-3.43	-3.36	-3.45	-2.70	-1.47	-1.35	-1.52	-1.74	-1.35	-1.67	-1.78	-2.34
Radiación neta (Rn)	11.55	12.01	13.29	12.54	10.05	9.58	10.27	10.93	9.87	10.11	9.57	9.79
Flujo de calor del suelo (G)	-0.01	0.08	0.11	0.11	-0.05	-0.10	-0.04	0.01	-0.04	-0.02	-0.02	-0.03
Velocidad viento (U2) m/s	0.83	1.03	1.04	0.96	0.66	0.52	0.48	0.50	0.54	0.58	0.51	0.63
Constante psicrométrica modificada	g0.086	0.091	0.091	0.089	0.082	0.079	0.078	0.079	0.080	0.080	0.079	0.082
Deficit presión de vapor, (ea-ed)	1.03	1.25	1.36	1.31	0.85	0.67	0.57	0.68	0.56	0.63	0.62	0.81
Eto (mm/día)	3.93	4.28	4.75	4.47	3.40	3.15	3.28	3.51	3.16	3.25	3.08	3.24
Eto (mm/mes)	121.92	119.96	147.18	134.03	105.55	94.43	101.81	108.83	94.85	100.88	92.31	100.45

**Cuadro N°7:** Evapotranspiración Potencial Calculada para el área de Influencia Directa del Proyecto 2024.

## 6.0 Precipitaciones

La migración estacional de las masas de aire tropical del Pacífico y subtropical 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.

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

265

En el área donde se ubica la Cuenca N°126, Quebrada Sin Nombre, 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. Al igual que en otros sitios de la cuenca N°126, el patrón de lluvia no varía.

Los períodos de máximas precipitaciones donde se ubica la Quebrada Sin Nombre coinciden 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.

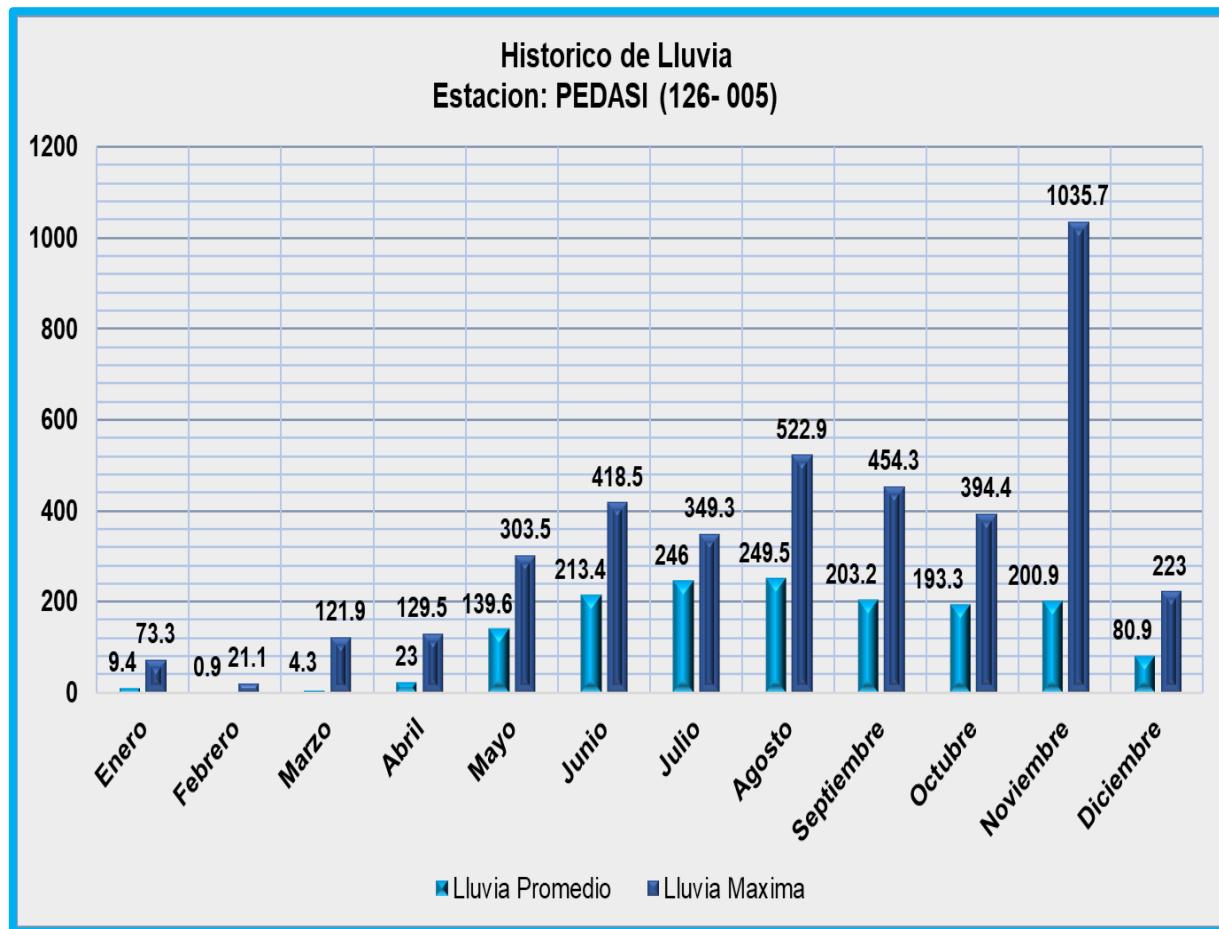
Para los cálculos de Precipitación en el sitio donde se desarrollará el Proyecto, se elaboró una metodología, en donde los datos de precipitación se verificaron, corrigieron y los faltantes, se estimaron antes de ser utilizados en la elaboración del modelo hidrológico dentro del área de este estudio.

A continuación presentamos los promedios históricos de Precipitación en el área de influencia Hidrológica.

Estación Pedasí 126-005	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	mm/Años
Lluvia Promedio	9.4	0.9	4.3	23	139.6	213.4	246	249.5	203.2	193.3	200.9	80.9	1564.4
Lluvia Maxima	73.3	21.1	121.9	129.5	303.5	418.5	349.3	522.9	454.3	394.4	1035.7	223	4047.4

**Cuadro N°8:** Precipitación Máxima y Promedio de la estación Pedasí 126-005

Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2023.

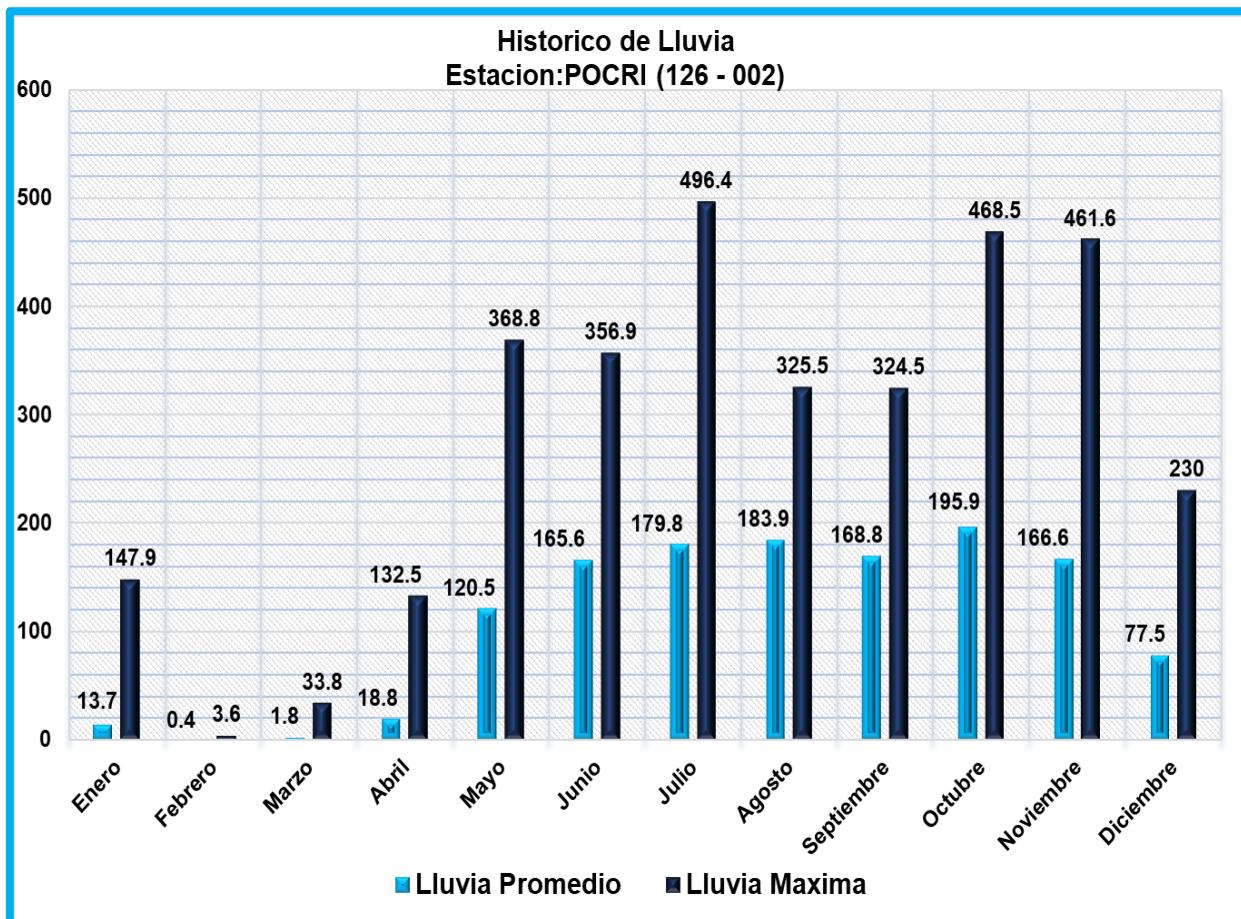


**Gráfico N°4:** Precipitación Máxima y Promedio de la estación Pedasí 126-005

Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024.

Estación Pocri 126-002	Enero	Febrero	Marzo	Abri	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	mm/año
Lluvia Promedio	13.7	0.4	1.8	18.8	120.5	165.6	179.8	183.9	168.8	195.9	166.6	77.5	1293.3
Lluvia Maxima	147.9	3.6	33.8	132.5	368.8	356.9	496.4	325.5	324.5	468.5	461.6	230	3350

**Cuadro N°9:** Precipitación Máxima y Promedio, Estación Pocri 126-002. Fuente:  
Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024



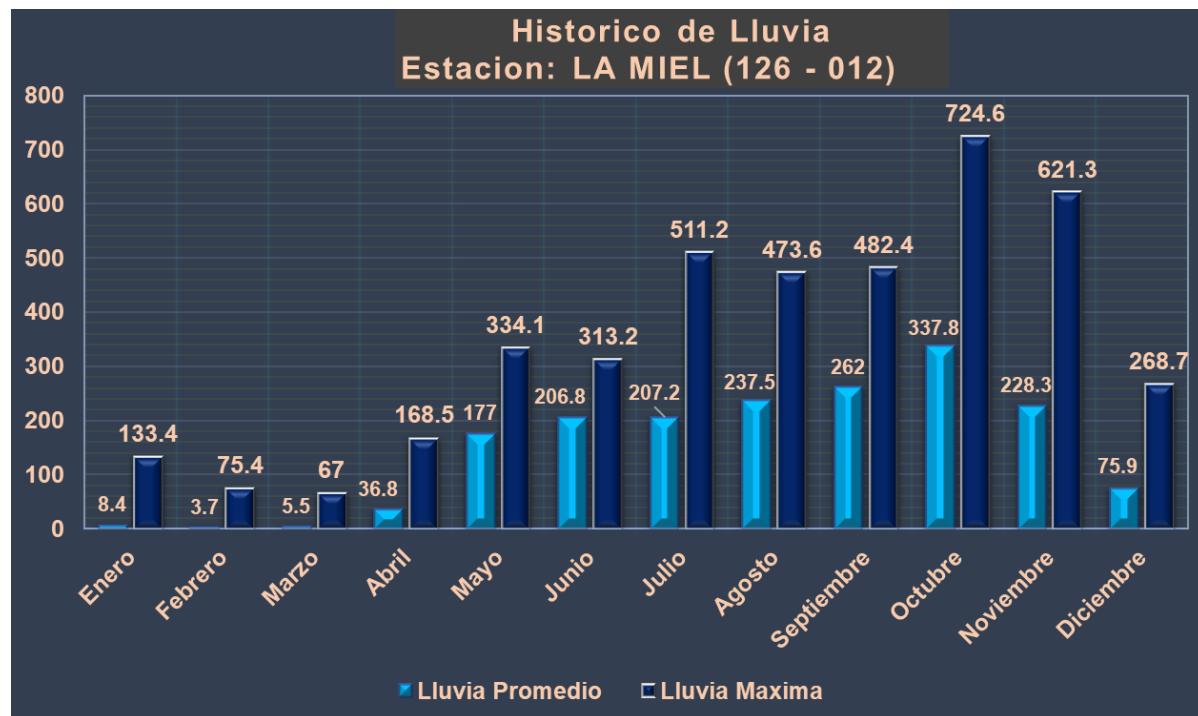
**Gráfico N°5:** Precipitación Máxima y Promedio, Estación Pocri 126-002. **Fuente:** Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024.

Estación La Miel 126-012	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	mm/año
Lluvia Promedio	8.4	3.7	5.5	36.8	177	206.8	207.2	237.5	262	337.8	228.3	75.9	1786.9
Lluvia Maxima	133.4	75.4	67	168.5	334.1	313.2	511.2	473.6	482.4	724.6	621.3	268.7	4173.4

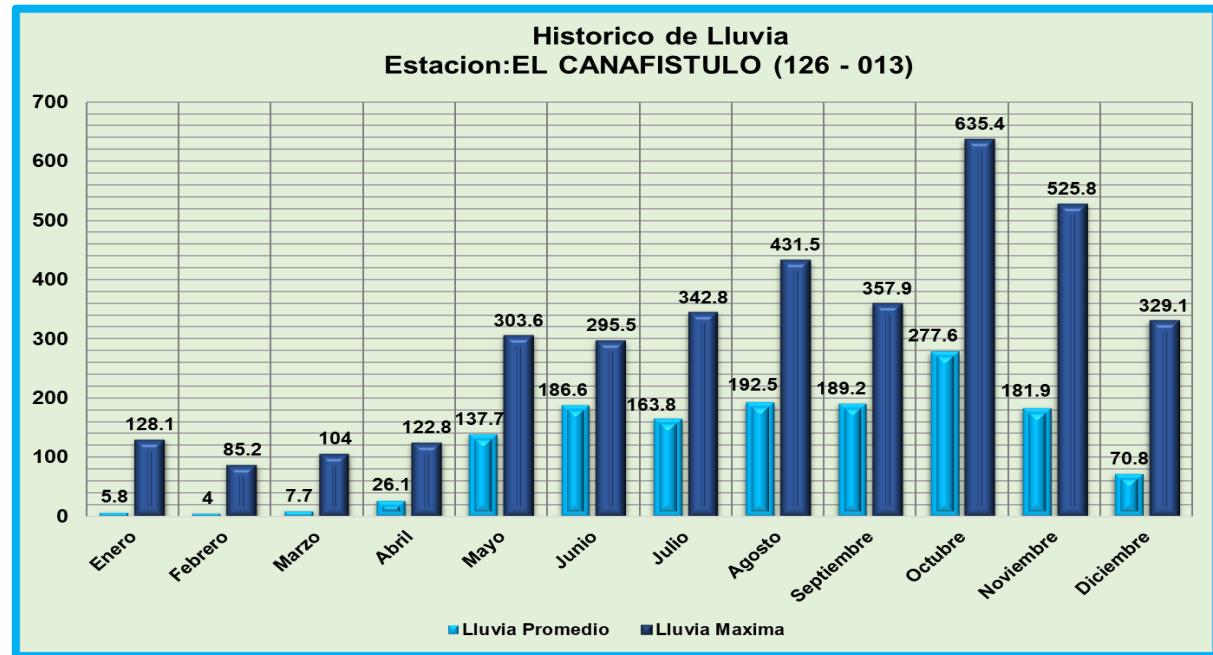
**Cuadro N°10:** Precipitación Máxima y Promedio de la estación La Miel 126-012.. **Fuente:** Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024

Estación El Cañafitudo 126-013	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	mm/año
Lluvia Promedio	5.8	4	7.7	26.1	137.7	186.6	163.8	192.5	189.2	277.6	181.9	70.8	1443.7
Lluvia Maxima	128.1	85.2	104	122.8	303.6	295.5	342.8	431.5	357.9	635.4	525.8	329.1	3661.7

**Cuadro N°11:** Precipitación Máxima y Promedio de la estación Cañafitudo 126-013. **Fuente:** Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024.



**Gráfico N°6:** Precipitación Máxima y Promedio de la estación La Miel 126-012  
**Fuente:** Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024..



**Gráfico N°7:** Precipitación Máxima y Promedio de la estación Cañafistulo 126-013  
**Fuente:** Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

269

Estación Valle Rico 126-010	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	mm/año
Lluvia Promedio	16.6	2.5	15.2	40	176.4	206.5	160.8	210.3	246.6	325.6	250.2	88.1	1738.8
Lluvia Maxima	172.3	29.1	200.2	182.9	600.2	736.1	278.5	598.3	664.7	825.6	653.5	296.5	5237.9

**Cuadro N°12:** Precipitación Máxima y Promedio de la estación Valle Rico. **Fuente:** Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024



**Gráfico N°8:** Precipitación Máxima y Promedio de la estación Valle Rico 126-010  
**Fuente:** Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024

## 7.0 Caudales

Para el análisis de los caudales en la Quebrada Sin Nombre , se utilizó la **Estación 124-01-03**, la cual se localizada sobre el río Tonosi, y la misma cuenta con datos robustos y confiables. A continuación, presentamos la información y ubicación de la estación utilizada en este estudio para el traslado de los caudales.

Numero	Rio	Lugar	Provincia	Tipo de Estación	Elevacion	Latitud	Longitud	Area de Drenaje	Fecha de Inicio	Operada
124-01-03	TONOSI	PUENTE/ TONOSI	LOS SANTOS	At	10	7° 24'10"'	80° 26'34"'	671 Km2	09/04/1999	imhpa

**Cuadro N°13:** Información de la Estación de Referencia 124-01-03 Utilizada para este estudio- **Fuente:** Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2024

### **7.0.1 Metodología para el cálculo de Caudales (Máximos, Mínimos y Promedios) la Quebrada Sin Nombre**

El Método de transposición de caudales consiste en estimar el caudal desconocido de una cuenca (Subcuenca o Microcuenca) a partir del caudal conocido de otra, suponiendo que las condiciones hidrológicas de ambas son semejantes a gran escala, por lo que su producción hídrica sería proporcionalmente la misma teniendo en cuenta los parámetros mencionados. Por eso se implementa un factor para el caudal que es la relación entre los parámetros utilizados así:

Transposición por áreas:

$$\text{Caudal transpuesto} = \frac{(\text{Área de cuenca a transponer})}{(\text{Área de cuenca conocida})} * \text{Caudal conocido}$$

Transposición por áreas y precipitación:

$$\text{Caudal Transpuesto} = \frac{\text{Área de la cuenca a Transponer}}{\text{Área de la cuenca Conocida}} * \text{Caudal Conocido}$$

Transposición por áreas, precipitación y evapotranspiración

*Caudal transpuesto*

$$= \frac{\text{Área} * (\text{Pptn.} - \text{Evap.}) \text{ de cuenca a transponer}}{\text{Área} * (\text{Pptn.} - \text{Evap.}) \text{ de cuenca conocida}} * \text{Caudal conocido}$$

En el **cuadro N°14**, tenemos los caudales mensuales de la estación Rio Tonosi 124-01-03 con un periodo de datos del 1999-2022. (Fecha del Estudio)

RIO TONOSI 124-01-03	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	m <sup>3</sup> /año
Caudal Maximo	24.30	23.30	6.50	10.50	21.40	40.10	65.20	85.60	155.00	188.80	179.60	61.40	188.80
Caudal Promedio	11.60	7.00	3.30	4.10	10.20	23.00	28.50	39.10	60.60	80.90	77.70	29.10	31.26
Caudal Minimo	5.80	3.30	2.10	1.90	3.00	5.70	4.60	10.50	4.30	25.30	24.70	14.30	1.90

**Cuadro N°14:** Caudales (Máximos Mínimos y Promedios) en m<sup>3</sup>/s de la estación Rio Tonosi 124-01-03- Fuente: Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá 2023.

## Cálculos de Caudales Máximos Mínimos y Promedios de las (Quebrada Sin Nombre)

### Caudales de la Quebrada Sin Nombre

$$QF = \frac{0.0175 * (1564.40 - 1322.18)}{671 * (1786.90 - 1322.18)} = \frac{(0.0175) * (242.22)}{(671) * (464.72)} = \frac{4.23885}{311,827.12}$$

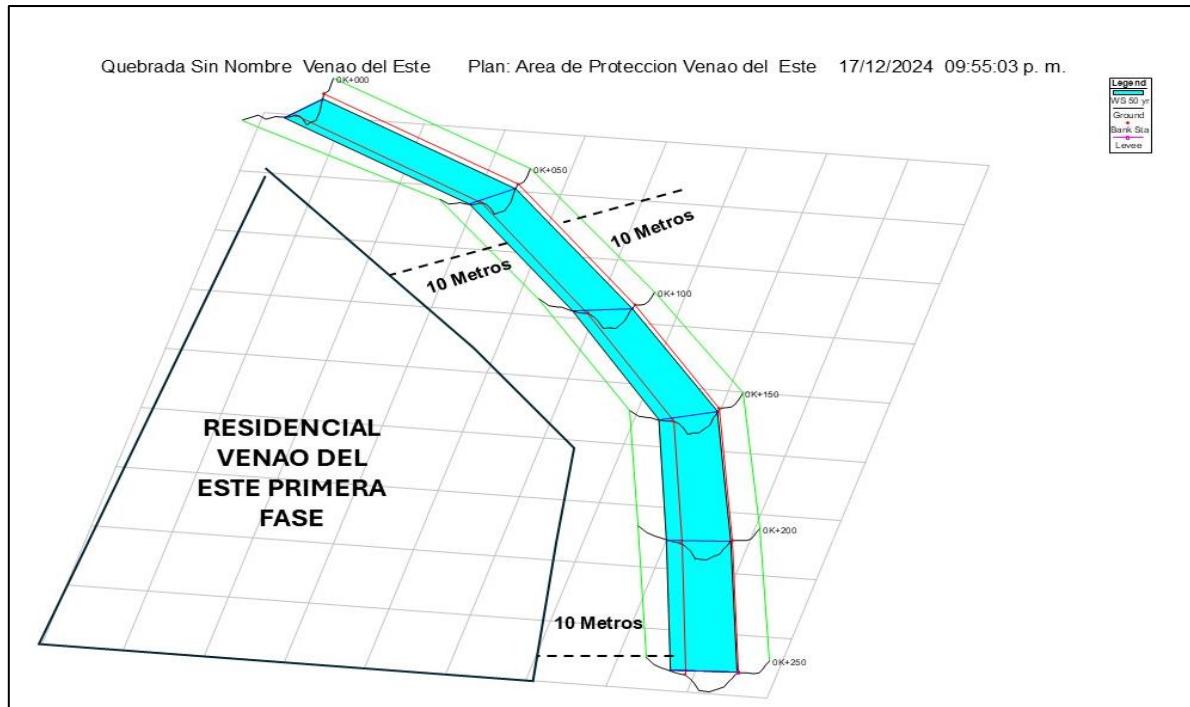
**QF= 0.0000135935899**

### Caudales en metros cúbicos por Segundo

QUEBRADA SIN NOMBRE	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Q PROM	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0002	0.0002	0.0001
Q MAXIMO	0.0001	0.0001	0.0000	0.0001	0.0002	0.0004	0.0003	0.0004	0.0004	0.0006	0.0005	0.0005	0.0006
Q MINIMO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000

**Cuadro N°15:** Caudales (Máximos Mínimos y Promedios) m<sup>3</sup>/s de la Quebrada Sin Nombre

### 8.0 Medida de Protección de la Quebrada Sin Nombre respecto al Residencial Venao del Este



**Imagen N°4:** Medida de Protección de 10.00 metros desde el borde de la Quebrada al límite de la Propiedad

REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

272

## 9.0 Conclusiones y Recomendaciones

### - Conclusiones

#### I Aspectos Hidrológicos

1. Se evaluaron en este estudio todos los parámetros hidrológicos de la Cuenca N °126,Mic rocuena de la Quebrada Sin Nombre.
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 Meteorológicas de : **PEDASI 126-005, POCRI 126-002, VALLE RICO 126-010, LA MIEL 126-012,EL CAÑASFISTULO 126-013**
3. Se calcularos los caudales (máximos mínimos y Promedio)
4. Se determino el area de protección de la Quebrada respecto al Proyecto Residencial Venao del Este Primera Fase

### -Recomendaciones

1. 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



REALIZADO POR: LANDSTAR DEVELOPMENT CORP	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE Y TRIBUTARIA, COLINDANTE CON EL RESIDENCIAL VENAO DEL ESTE PRIMERA FASE	PROMOTOR: NESSSET INVESTMENT S CORP.
--	---	---

273

## 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.