

Capítulo 2

Cuenca alta del Río Quiroz

La red hidrográfica perteneciente al río Quiroz, es controlada en su cauce principal mediante las estaciones de aforo de Los Encuentros y Paraje Grande. Dichas estaciones miden las descargas de una cuenca colectora de aproximadamente: 3099 y 2287 km², respectivamente, extensiones que representan el 100% y el 73.8% de la cuenca total del río Quiroz. En el presente estudio, se ha denominado cuenca alta del río Quiroz (Figura 2.1) a la definida por la estación de aforo de Paraje Grande.



Fig. 2.1 Ubicación de la cuenca alta del Río Quiroz

El río Quiroz pertenece al sistema hidrográfico del río Chira y tiene sus orígenes en las alturas de los Cerros Misal, Muchcapán y Viejos, sobre los 4000 msnm. Nace con el nombre de río Shiantaco; posteriormente adopta los nombres de Palo Blanco, San Pablo, Santa Rosa y, a partir de su confluencia con el río Tulumán, toma el nombre de río Quiroz. Sus afluentes principales son: por la margen derecha, los ríos Aranza, Paruchaca y las quebradas de Montero y Suyo; y por la margen izquierda, el río Tulumán y la quebrada Huanta. Sus cursos de agua son alimentados por las precipitaciones que caen sobre las laderas occidentales de la Cordillera de los Andes.

La cuenca del río Quiroz cuenta con un área de drenaje total de 3100 km², hasta su desembocadura en el río Chira, y una longitud máxima de recorrido de 165 km. Presenta, debido a sus características topográfica, una pendiente promedio de 2.3%.⁽⁷⁾

La cuenca total tiene la forma de un cuerpo alargado que se estrecha a medida que el río se acerca al cauce principal de río Chira. Sus límites corresponden a las líneas de cumbres que la separan de las cuencas de los ríos Macará, por el Norte, y Piura, por el Sur. Los límites de sus lados menores son: por el Este, con las cuencas de los ríos Chichipe y Huancabamba y, por el Oeste, con la cuenca del río Chipillico.

El aprovechamiento hidráulico más importante, desde el punto de vista hidrológico, es la derivación del río Quiroz hacia la irrigación de San Lorenzo, por medio del Canal Quiroz. La captación se ubica en las proximidades de su confluencia con la quebrada de Zamba. Este sistema de derivación se encuentra en operación desde 1954 y tiene una capacidad máxima de 60 m³/s.

2.1 Ubicación

La cuenca alta del río Quiroz está ubicada en el departamento de Piura, provincia de Ayavaca. Comprende los distritos de Montero, Paimas, Lagunas, Pacaipampa y Ayavaca y una pequeña parte de las provincias de Morropón y Huancabamba (Mapas de Ubicación U-01 y U-02, del Anexo Mapas). Esta cuenca queda definida por la sección del río Quiroz en el punto de Paraje Grande, cuyas coordenadas son: 620602 E y 9487511 N y una altitud de 550 m.s.n.m.



Fig. 2.2 Río Quiroz en Paraje Grande.

2.2 Características de la cuenca

En general, la cuenca se encuentra bajo incidencias climáticas tanto de la vertiente Alto Andina Oriental (de la cuenca del Amazonas) como del Pacífico, con la predominación de la primera.

Puede clasificarse como una cuenca de clima húmedo en la cordillera alta, disponiendo, gracias a las abundantes precipitaciones, de una cobertura vegetal cerrada, aunque no muy exuberante debido a la altura.

La cuenca dispone de precipitaciones casi todo el año, que son mayores durante los meses de enero a mayo y luego disminuyen hasta sus valores mínimos entre julio y setiembre y vuelven a incrementarse a partir de octubre. En algunos años, debido a la presencia del Fenómeno del Niño en la costa norte del Perú, las lluvias en la cuenca pueden ser muy intensas hasta alcanzar magnitudes catastróficas, concentrándose en general, en los meses de febrero y marzo.

2.2.1 Climatología (7)

Existen seis tipos climáticos en la zona, que se pueden observar en el mapa C-01 del Anexo Mapas. A continuación se expone una pequeña descripción de cada tipo.

El tipo climático ***Seco y Cálido*** corresponde al sector más bajo del área de estudio y se halla ubicado aproximadamente entre los 150 y 1,500 msnm; su promedio anual de precipitación fluctúa entre 300 y 600 mm. y su temperatura promedio se mantiene entre 25° C y 22° C. Presenta limitación por deficiencia de lluvias, aún cuando los demás elementos meteorológicos son muy favorables para las actividades agropecuarias.

El tipo climático ***Moderadamente Húmedo y Templado Cálido*** se encuentra localizado en el sector Norte, entre las cotas altitudinales de 1,000 y 2,000 msnm. Aproximadamente su promedio anual de precipitación varía entre 600 y 1,200 mm. y su temperatura promedio está entre 23°C y 18°C. Presenta una ligera limitación para la agricultura, por la variación anual de las lluvias que, en determinadas épocas, permiten llevar agricultura de secano complementada con riego, aunque en algunos años, demasiado secos, originan pérdidas.

El tipo climático ***Ligeramente Húmedo y Templado frío*** se ubica en el sector central y sur-occidental del área de estudio, entre las cotas altitudinales de los 1,200 a los 2,500 msnm., aproximadamente su promedio anual de precipitación varía entre 500 y 1,000 mm. y la temperatura promedio entre 22°C y 14°C. Constituye un clima similar al anterior por su limitación hídrica, pero sus temperaturas son más frescas, compensándose la poca lluvia con una menor evapotranspiración, lo que permite conducir cultivos de secano sin mucho problema.

El tipo climático ***Húmedo y Semifrío*** está localizado entre los niveles altitudinales de los 1,000 y los 3,000 msnm., aproximadamente; su promedio de precipitación anual está entre 1,000 y 1,800 mm. y su promedio de temperatura entre 17°C y 12°C. Es un clima apropiado para las actividades agrícolas de secano, tanto por sus valores de precipitación como por sus temperaturas moderadas.

El tipo climático ***Muy Húmedo y Frío Moderado*** se ubica aproximadamente entre los 3,000 y 3,500 metros de altitud; su promedio de precipitación anual está entre 1,000 y

2,000 mm y su temperatura promedio entre 12°C y 8°C. Este clima permite la conducción de una agricultura de secano en sus sectores bajo y medio. En el sector superior presenta como factor limitante la baja temperatura, que sólo permite llevar con éxito la actividad ganadera.

El tipo climático *Muy Húmedo y Frío Acentuado* corresponde al sector más alto de la zona, ubicado entre los 3,500 m. de altitud y el límite cordillerano; su precipitación pluvial supera los 2,500 mm de promedio anual y la temperatura promedio está entre 10°C y 6°C, aproximadamente. Este tipo climático tiene limitaciones severas para la agricultura por la baja temperatura, pero permite conducir bien la ganadería extensiva.

2.2.2 Geología (7)

En la zona de estudio existen formaciones estratigráficas que van desde el Precámbrico hasta el Cuaternario. La secuencia geocronológica comprende rocas metamórficas, sedimentario-volcánicas y sedimentos inconsolidados. Las rocas metamórficas están conformadas por esquistos, filitas, pizarras y cuarcitas, de edad Precámbrica y Paleozoica; las rocas sedimentaria-volcánicas están conformadas por lutitas, calizas y potentes secuencias de andesitas, tufos y dacitas, de edad Triásica-Jurásica, Cretácea (principalmente) y Terciaria. Por último, los sedimentos inconsolidados están conformados por depósitos morrénicos y fluvio-aluviales del Cuaternario. Las rocas ígneas intrusivas corresponden al Batolito Andino Costanero, siendo de tipo granodiorítico.

Tectónicamente, el área de estudio ha estado sometida a grandes deformaciones como consecuencia de los diversos eventos orogénicos y el emplazamiento del Batolito, evidenciadas por distintos rasgos estructurales, como la Deflexión de Huancabamba, la Provincia Ondulada de Lancones, la Provincia de Bloques Fallados y otras.

En el aspecto mineralógico, han sido reconocidos algunos depósitos metálicos y no metálicos. Los primeros están representados por pequeños sistemas de vetas de Pb, Cu, Ag y Au, localizados en dos zonas más o menos importantes; una, al Este de Ayavaca, denominada Franja Mineralizada de Aragoto-Ollería, y la otra, en las cercanías de Suyo. Asimismo, se han ubicado algunos pequeños lavaderos de oro antiguos del sector de Sicchez-río Calvas y la quebrada Olleros.

Entre los depósitos no metálicos más significativos se tienen las pequeñas vetas de Baritina (algunas parcialmente explotadas) del sector La Copa-Paimas; se cuenta también con materiales cerámicos (arcillas) y depósitos calcáreos.

Los materiales de construcción pueden considerarse abundantes; están conformados por arenas, gravas y piedras corrientes del cauce del río Quiroz y por diversos materiales rocosos, principalmente andesitas, tufos, cuarcitas, granodioritas, etc. utilizables también para ornamentación.

2.2.3 Fisiografía (7)

En 1978 la Oficina Nacional de evaluación de recursos naturales (8) definió que las geofomas de la tierra del área estudiada se agrupan dentro de cuatro paisajes fisiográficos: aluvial, colinoso, montañoso y glacial.

2.2.3.1 Paisaje aluvial

Tipifica a las zonas originadas por deposición de sedimentos acarreados por los ríos o cursos de agua, tales como los ríos Quiroz, Aranza, etc. Este paisaje se caracteriza por presentar cinco unidades: depósitos de fondo de valle, depósitos aluviales intermontañosos, depósitos de cauces de régimen intermitente, lechos de inundación así como abanicos aluviales y conos de deyección.

2.2.3.2 Paisaje colinoso

Se caracteriza por presentar superficies onduladas que se alcanzan hasta alturas no mayores de 300 m sobre el nivel de base local. Incluye lomadas, colinas bajas y colinas altas.

2.2.3.3 Paisaje montañoso

Constituye la mayor parte del área estudiada y se caracteriza por comprender elevaciones de hasta aproximadamente 3,900 m.s.n.m. Presenta topografía muy accidentada, con un enorme potencial erosional y de configuración abrupta y disectada, teniendo en gran parte una cobertura de vegetación natural abundante.

2.2.3.4 Paisaje glacial

Completa el cuadro fisiográfico del área, asentándose sobre las partes más altas del sector cordillerano, a altitudes aproximadas de 3,000 m.s.n.m. Corresponde a geoformas testigo de una actividad de glaciación de montaña de épocas pasadas, mostrando un modelado típico de la acción erosiva y deposicional de las masas de hielo que cubrieron el sector. Presentan dos unidades principales: formas de erosión glacial y formas de acumulación glacial.

2.2.4 Suelos de la región (7)

De acuerdo a lo expuesto por la Oficina Nacional de evaluación de recursos naturales (8), el grupo edáfico dominante está constituido por Ustortens, suelos que permanecen secos gran parte del año y que muestran un decrecimiento regular en el contenido de materia orgánica. Se distribuyen desde las porciones más altas semiáridas hasta las zonas húmedas, con pendientes desde fuertemente inclinadas hasta extremadamente empinadas y sobre basamento litológico variado. En las áreas con mayor deficiencia de humedad, su vocación es sólo para pastos temporales y protección; en las de suficiente humedad, pueden sustentar pastos permanentes y, sobre los 2000 msnm, forestales de producción.

En menor proporción, siguen los suelos Torrifluent y Torriortent. Los primeros, se encuentran distribuidos en las partes bajas, en un ambiente árido o semiárido y sobre áreas de origen aluvial, como fondeos de valle, abanicos aluviales, etc. Los suelos de tipo Torriortent, permanecen secos casi todo el año y muestran un decrecimiento regular en el contenido de materia orgánica. Se distribuyen por debajo de los 1000 msnm, en un ambiente climático de aridez o semiaridez. Las pendientes van desde inclinadas hasta extremadamente empinadas. En pendientes menores de 50%, pueden sustentar una actividad pecuaria extensiva y temporal; en el resto del área y en donde además inciden las limitaciones edáficas, quedan relegadas a protección.

El resto de grupos de suelos (Ustifluent, Haplustol, etc), ocupan superficies más pequeñas y se distribuyen desde las zonas aluviales hasta las porciones más altas semiáridas y zonas húmedas, montañosas, por encima de los 2400 msnm. Tienen aptitud para fines de producción forestal y pastos, principalmente.

2.2.5 Uso del suelo de la cuenca

La agricultura es una de las principales actividades en la zona. Las características topográficas y climáticas predominantes en el área de estudio han condicionado la variada distribución de las áreas agrícolas; así, en altitudes inferiores a los 800 msnm (zona baja) se encuentran mayormente áreas de valle irrigadas en un gran porcentaje, con un cierto nivel tecnológico y desarrolladas principalmente en función del cultivo de arroz. Sobre los 800 msnm (zona alta) se ubica un complejo agrícola, compuesto de áreas agrícolas de quebradas y de ladera, las que se conducen básicamente en secano. Los principales cultivos en la zona alta son el maíz, la yuca, la caña, el plátano y el café.

2.2.6 Ecología (7)

Las Zonas de Vida ubicadas en la parte baja, entre los 250 y 1,500 m.s.n.m. aproximadamente, presentan condiciones térmicas y edáficas apropiadas para las actividades agrícolas y/o pecuarias, pero su factor limitante es la falta de lluvias, por lo cual la agricultura está reducida a los pequeños sectores donde ha sido posible llevar agua para riego. Las Zonas de Vida que se encuentran en esta parte baja del área son: Bosque muy seco-Tropical, Monte espinoso-Tropical, Monte espinoso-Premontano Tropical, Monte espinoso-Premontano Tropical transicional, una parte del Bosque seco-Premontano Tropical y los primeros niveles del Bosque seco-Premontano Tropical transicional.

A medida que se va ganando altitud en las cuencas, mejora la eficiencia hídrica de las Zonas de Vida correspondientes, como consecuencia del aumento de la precipitación y disminución de la temperatura, encontrándose progresivamente condiciones más favorables para las actividades agrícolas y/o pecuarias.

Las Zonas de Vida que se encuentran entre los 1,500 y los 3,000 m.s.n.m. son: la parte central y sur del Bosque seco Premontano Tropical, así como una parte del Bosque seco-Premontano Tropical transicional, el Bosque seco-Montano Bajo Tropical, el Bosque seco-Montano Bajo transicional, el Bosque húmedo-Montano Bajo Tropical y los primeros niveles tanto del Bosque húmedo-Montano Tropical (lado Sur) como del Bosque muy húmedo-Montano Tropical.

Finalmente, siguiendo el ascenso por sobre los 3,000 m.s.n.m. hasta llegar a los límites superiores, se observa que la baja temperatura se convierte en factor limitante para las actividades agrícolas. Las zonas de vida representativas son: Bosque húmedo-Montano Tropical y Bosque muy húmedo-Montano Tropical.

2.3 Puntos de análisis

Se ha decidido analizar seis puntos dentro de la cuenca alta del río Quiroz, cada uno de ellos define un área de drenaje diferente. Estos puntos son:

- Paraje Grande
- Vilcazán
- Santa Rosa
- San Lázaro
- Chulucanitas
- Aranza.

El primer punto de análisis, Paraje Grande, ha sido elegido porque presenta información hidrométrica que será empleada para analizar los demás puntos. Los cinco puntos restantes se han considerado en el estudio porque fueron propuestos como posible ubicación de un reservorio.

2.3.1 Ubicación y descripción de los puntos

En la Tabla 2.1, se pueden observar las coordenadas, tanto geográficas como UTM, de los puntos de análisis mencionados en el apartado anterior (Mapa U-03 del Anexo Mapas).

Tabla. 2.1 Puntos analizados en el presente estudio

Punto	Coord. Geográficas		Coordenadas UTM	
Paraje Grande	79°54'45.8"W	4°38'8.5"S	620602	9487511
Vilcazán	79°47'8.8"W	4°45'5.3"S	634660	9474687
Santa Rosa	79°39'25.5"W	4°49'29"S	648919	9466562
San Lázaro	79°39'13.9"W	4°50'35.9"S	649273	9464507
Aranza	79°36'25.6"W	4°51'58.9"S	654452	9461950
Chulucanitas	79°35'13.4"W	5°02'35.2"S	656636	9442401

2.3.2 Sub-cuencas de análisis

En el presente estudio, se han evaluado seis sub-cuencas del río Quiroz, las cuales han quedado definidas por los posibles puntos de ubicación de un futuro reservorio. La ubicación de estas sub-cuencas se puede observar en la Figura 2.3.

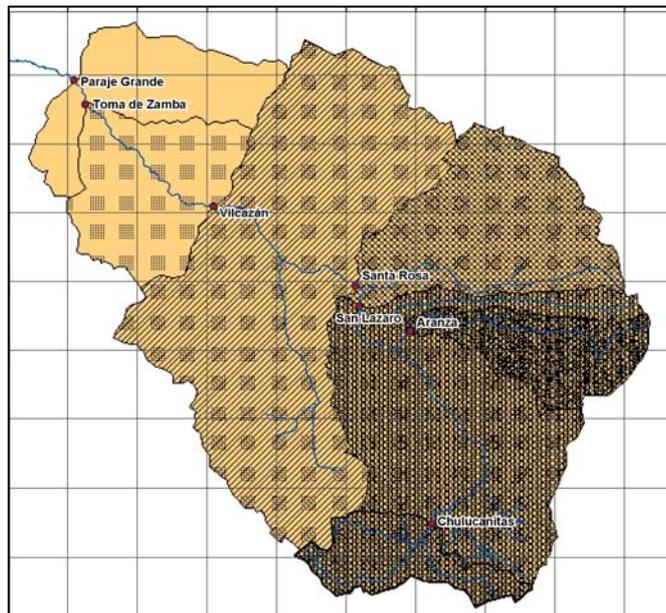


Fig. 2.3 Sub-cuencas de análisis.

2.3.2.1 Sub-cuenca en Paraje Grande

Esta sub-cuenca es aquella definida por la sección del río Quiroz en el punto de Paraje Grande, cuyas coordenadas son: 620602 E y 9487511 N y de una altitud de 550 m.s.n.m.

La sub-cuenca queda encerrada dentro de las siguientes coordenadas: 9494000 y 9434000 N; 616000 y 679000 E.

Los parámetros fisiográficos de la cuenca son:

- Área: $A = 2287.06 \text{ Km}^2$
- Perímetro: $P = 225.82 \text{ Km}$
- Longitud mayor del curso principal: $L = 90.55 \text{ Km}$
- Ancho promedio: $A_p = A/L = 25.26$
- Índice de forma: $K = 0.28 P/\sqrt{A} = 1.33$
- Factor de forma: $F = A/L^2 = 0.28 \text{ Km/Km}^2$
- Densidad de drenaje: $D_d = \Sigma L/A = 0.69 \text{ Km/Km}^2$
- Altitud mínima: $Z_{\min} = 550 \text{ m.s.n.m.}$
- Altitud máxima: $Z_{\max} = 4000 \text{ m.s.n.m.}$

2.3.2.2 *Sub-cuenca de Vilcazán*

La sub-cuenca del río Quiroz que se ha denominado Vilcazán, es aquella definida por la sección del río Quiroz en el punto de Vilcazán, cuyas coordenadas son: 634660 E, 9474687 N; y de una altitud de 950 m.s.n.m.

La sub-cuenca queda encerrada dentro de las siguientes coordenadas: 9492000 y 9434000 N; 622000 y 679000 E.

Los parámetros fisiográficos de la cuenca son:

- Área: $A = 1872.98 \text{ Km}^2$
- Perímetro: $P = 195.76 \text{ Km}$
- Longitud mayor del curso principal: $L = 78.6 \text{ Km}$
- Ancho promedio: $A_p = A/L = 23.83 \text{ Km}$
- Índice de forma: $K = 0.28 P/\sqrt{A} = 1.28$
- Factor de forma: $F = A/L^2 = 0.303 \text{ Km/Km}^2$
- Densidad de drenaje: $D_d = \Sigma L/A = 0.72 \text{ Km/Km}^2$
- Altitud mínima: $Z_{\min} = 950 \text{ m.s.n.m.}$
- Altitud máxima: $Z_{\max} = 4000 \text{ m.s.n.m.}$

2.3.2.3 *Sub-cuenca de Santa Rosa*

La sub-cuenca del río Quiroz que se ha denominado Santa Rosa, es aquella definida por la sección del río Quiroz en el punto de Santa Rosa, cuyas coordenadas son: 648919 E, 9466563 N; y de una altitud de 1150 m.s.n.m.

La sub-cuenca queda encerrada dentro de las siguientes coordenadas geográficas: 9484000 y 9434000 N; 642000 y 679000 E.

Los parámetros fisiográficos de la cuenca son:

- Área: $A = 1062.51 \text{ Km}^2$
- Perímetro: $P = 159.6 \text{ Km}$
- Longitud mayor del curso principal: $L = 58.94 \text{ Km}$
- Ancho promedio: $A_p = A/L = 18.03 \text{ Km}$
- Índice de forma: $K = 0.28 P/\sqrt{A} = 1.38$
- Factor de forma: $F = A/L^2 = 0.306 \text{ Km/Km}^2$
- Densidad de drenaje: $D_d = \Sigma L/A = 0.71 \text{ Km/Km}^2$
- Altitud mínima: $Z_{\min} = 1150 \text{ m.s.n.m.}$
- Altitud máxima: $Z_{\max} = 4000 \text{ m.s.n.m.}$

2.3.2.4 *Sub-cuenca de Aranza*

La sub-cuenca del río Quiroz que se ha denominado Aranza, es aquella definida por la sección del río Quiroz en el punto de Aranza, cuyas coordenadas son: 654453 E, 9461950 N; y de una altitud de 1250 m.s.n.m.

La sub-cuenca queda encerrada dentro de las siguientes coordenadas geográficas: 9465000 y 9453000 N; 653000 y 679000 E.

Los parámetros fisiográficos de la cuenca son:

- Área: $A = 145.86 \text{ Km}^2$
- Perímetro: $P = 63.96 \text{ Km}$
- Longitud mayor del curso principal: $L = 26.27 \text{ Km}$
- Ancho promedio: $A_p = A/L = 5.55 \text{ Km}$
- Índice de forma: $K = 0.28 P/\sqrt{A} = 1.49$
- Factor de forma: $F = A/L^2 = 0.306 \text{ Km/Km}^2$
- Densidad de drenaje: $D_d = \Sigma L/A = 0.21 \text{ Km/Km}^2$
- Altitud mínima: $Z_{\min} = 1250 \text{ m.s.n.m.}$
- Altitud máxima: $Z_{\max} = 4000 \text{ m.s.n.m.}$

2.3.2.5 *Sub-cuenca de Chulucanitas*

La sub-cuenca del río Quiroz que se ha denominado Chulucanitas, es aquella definida por la sección del río Quiroz en el punto de Chulucanitas, cuyas coordenadas son: 656636 E, 9442402 N; y de una altitud de 2650 m.s.n.m.

La sub-cuenca queda encerrada dentro de las siguientes coordenadas: 9444000 y 9434000 N; 642000 y 667000 E.

Los parámetros fisiográficos de la cuenca son:

- Área: $A = 113.63 \text{ Km}^2$
- Perímetro: $P = 64.19 \text{ Km}$
- Longitud mayor del curso principal: $L = 20.53 \text{ Km}$
- Ancho promedio: $A_p = A/L = 5.54 \text{ Km}$
- Índice de forma: $K = 0.28 P/\sqrt{A} = 1.7$
- Factor de forma: $F = A/L^2 = 0.27 \text{ Km/Km}^2$
- Densidad de drenaje: $D_d = \Sigma L/A = 0.6 \text{ Km/Km}^2$
- Altitud mínima: $Z_{\min} = 2650 \text{ m.s.n.m.}$
- Altitud máxima: $Z_{\max} = 3650 \text{ m.s.n.m.}$

2.3.2.6 *Sub-cuenca de San Lázaro*

La sub-cuenca del río Quiroz que se ha denominado San Lázaro, es aquella definida por la sección del río Quiroz en el punto de San Lázaro, cuyas coordenadas son: 649274 E, 9464508 N; y de una altitud de 1200 m.s.n.m.

La sub-cuenca queda encerrada dentro de las siguientes coordenadas geográficas: 9468000 y 9434000 N; 642000 y 679000 E.

Los parámetros fisiográficos de la cuenca son:

- Área: $A = 754.83 \text{ Km}^2$
- Perímetro: $P = 136.03 \text{ Km}$
- Longitud mayor del curso principal: $L = 56.58 \text{ Km}$

- Ancho promedio: $A_p = A/L = 13.34 \text{ Km}$
- Índice de forma: $K = 0.28 P/\sqrt{A} = 1.4$
- Factor de forma: $F = A/L^2 = 0.24 \text{ Km/Km}^2$
- Densidad de drenaje: $D_d = \Sigma L/A = 0.7 \text{ Km/Km}^2$
- Altitud mínima: $Z_{\min} = 1200 \text{ m.s.n.m.}$
- Altitud máxima: $Z_{\max} = 4000 \text{ m.s.n.m.}$

En la Tabla 2.2 se puede observar un resumen, de las características de las sub-cuencas de análisis.

Tabla. 2.2 Resumen de los principales parámetros fisiográficos de las sub-cuencas estudiadas

Sub-cuenca	Área Km ²	Ancho promedio (Km)	Índice de forma	Densida de drenaje (Km/Km ²)
Paraje Grande	2287.06	25.26	1.33	0.69
Vilcazán	1872.98	23.83	1.28	0.72
Santa Rosa	1062.51	5.55	1.49	0.71
Aranza	145.86	5.54	1.49	0.21
Chulucanitas	113.63	5.54	1.7	0.6
San Lázaro	754.83	13.34	1.4	0.7