



GEOMORPHOLOGY OF THE REGION OF THE PATIA

GEOMORFOLOGÍA DE LA REGION DEL PATIA

Luís Norberto Parra S.*

Alexis Jaramillo Justinico**

Geólogo MSc, PhD Instituto de Geociencias, Universidad Nacional de Colombia.
lnparra@unal.edu.co

**Geólogo MSc, PhD Ingeniería Ambiental, Universidad de Pamplona.
aljaramillo@unipamplona.edu.co

Abstract: The coastal morfo-dinamic of the Pacific Colombian, as well as their complex one tectonic not alone it has developed a modeling complex linked to the delta of Salahonda, the dome of Telembí, the tectonic basin of the first floor Patía and the delta of the rivers Patía - Iscuandé, but rather the elements paisajistics there linked, as well as the units that conform them, keep special I link with the stratigraphic units that compose it, showing a particular distribution in this area of the I pacify Colombian.

Resumen: La morfo-dinámica costera del pacifico colombiano, así como su compleja tectónica no solo ha desarrollado un complejo modelado vinculado a el delta de Salahonda, el domo de Telembí, la cuenca tectónica del bajo Patía y el delta de los ríos Patía- Iscuandé, sino que los elementos paisajísticos allí vinculados, así como los unidades que las conforman, guardan especial vinculo con las unidades estratigráficas que la componen, mostrando una particular distribución en esta zona del pacifico colombiano.

Keywords: Estratigrafía, marea, pacifico colombiano, morfología.

INTRODUCCIÓN

Los estudios ecológicos en el Pacifico colombiano requieren de un adecuado conocimiento de la dinámica geomorfología costera y de los substratos generados por ella ya que sobre estos se desarrollan los suelos y se asientan las diversas formas de vida, por lo cual dentro del marco del proyecto Guandal se adelanto un

reconocimiento en estos aspectos para la zona del Parque Sanquianga y sus alrededores. La climatología para esta región, ha sido sintetizada por Del Valle (1994) así: la temperatura media es de 26 °C con precipitaciones anuales entre los 3500 y 6500

mm y humedad media del 88-90%. La zona de vida correspondiente está entre bosque húmedo y muy húmedo tropical.

GEOLOGIA

El marco geotectónico para la esquina noroccidental de Suramérica ha sido motivo de frecuentes trabajos y diversas interpretaciones, entre otros por Ingeominas (1988), Galvis y Mojica (1993), Duque (1993) y Tistl y Salazar (1993). Para esta área las unidades geoestructurales mayores definidas con base en que poseen anomalías





gravimétricas afines (Kellogg et al ,1983), una litología y un estilo estructural común, ver figura 1, serían:

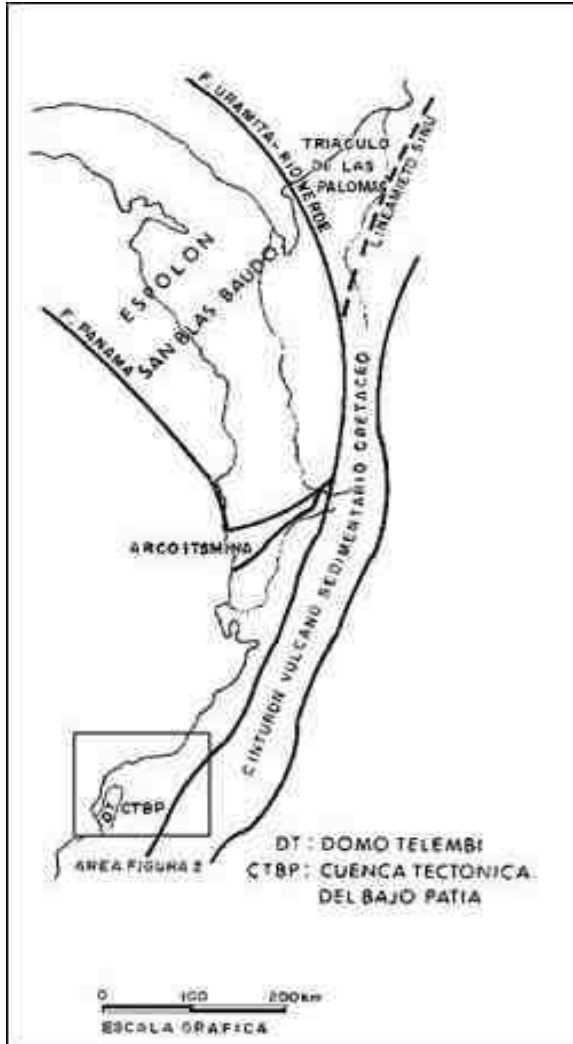


Figura 1. Mapa geotectónico del occidente Colombiano.

1. Un cinturón volcánico - sedimentario de edad Cretácea de rumbo NNE que conforma en su mayor parte la Cordillera Occidental cuyas estructuras mayores, tanto pliegues como fallas, siguen el mismo rumbo. A nivel estratigráfico comprende diferentes unidades como los grupos Cañasgordas y Diabásico y la Formación Macuchi y rocas plutónicas diversas. Los bordes de esta unidad poseen un fallamiento intenso con nombres diversos como Cauca, Romeral, Patía, Río verde, Uramita, lineamiento del Sinú y otros mas locales.

2. Espolón San Blas-Baudó; Es una unidad oceánica-continental con dos cinturones arqueados y paralelos volcánico - sedimentarios que separan cuencas terciarias. Los cinturones corresponden a las serranías San Blas - Darién y Majé - Baudó y las cuencas son Chucunaque - Atrato. Los pliegues y fallas de esta unidad siguen el patrón arqueado, lo mismo que los rasgos batimétricos costa pacífica afuera hasta la parte norte de la fosa Colombia (falla de Panamá en Ingeominas ,1988) que se debe considerar el límite oeste de la unidad. El límite oriental está marcado por las Fallas Uramita - Río verde y al sur por el arco de Itsmina. La unidad así definida tiene mas afinidad con Centroamérica y constituye un espolón que rompe el estilo de los Andes.

3. Triángulo de Las Palomas. Es una zona triangular delimitada por las fallas Uramita - Río Verde, el lineamiento del Sinú y la costa Atlántica caracterizada por un prisma sedimentario Terciario con una tectónica de domos y cubetas..

4. EL arco de Itsmina, Es una unidad de sedimentos terciarios suavemente arqueada de rumbo NEE y concavidad hacia el norte cuyos pliegues y fallas siguen fielmente el patrón arqueado y que separa las cuencas hidrográficas de los ríos Atrato y San Juan.

5. En el pacífico sur los elementos importantes son el domo del Telembí (Serranía de los Gallinazos) y la cuenca tectónica del bajo Patía; de acuerdo con Bueno (1948), Sizzo (1972), Van Es (1975), Ingeominas (1988) y Galvis y Mojica (1993), esta área objeto de este trabajo, está ocupada por sedimentos de edad Cuaternaria delimitados por colinas bajas del Terciario y se pueden resaltar los siguientes aspectos geológicos:

A nivel litológico, en las colinas predominan arcillolitas y limolitas grisáceas con intercalaciones de areniscas consideradas del terciario superior y al menos localmente están cubiertas discordantemente por sedimentos con clastos volcánicos dominantes y/o tobas





que conforman relieves planos o suavemente disectados considerados del Plio - Pleistoceno; a nivel estructural, las rocas terciarias buzan hasta 25° y conforman sinclinales y anticlinales suaves, con fallas locales. La parte sur, al este del llamado domo de Telembí, ha sido considerada por Van Es, (1975) como una cuenca tectónica mayor, ver figuras 1 y 2. El contacto con el mar ha sido reconocido por diversos autores como un delta.

GEOMORFOLOGIA

Diversos autores desde West (1957) hasta Martínez (1993) han reconocido la costa de acantilados al norte de Cabo Corrientes y la planicie costera hacia el sur de este accidente que contiene los grandes deltas de los ríos Mira, Patía y San Juan. Para el pacífico sur colombiano, la delimitaron mas precisa de unidades a nivel fisiográfico ha sido la de Sicco (1972), reinterpretada en términos geológicos por Van Es (1975) y tectónico-evolutivos por Mejía (1986).

Los deltas se forman en la planicie costera por los grandes volúmenes de agua dulce y de sedimentos aportados los ríos que exceden la capacidad redistributiva del componente marino y en particular las corrientes costeras y las mareas. En el pacífico colombiano se conocen 3 grandes deltas; el cuspidado del Río Mira, el delta del río San Juan y el delta de marea Patía-Iscuande.

La región del Patía-Iscuande la podemos subdividir en las siguientes subunidades mayores:

- El delta de Salahonda: comprende el área actual del río Patía entre Brazo largo, el río Guandipa y el borde oriental del domo de Telembí con una extensión cercana a 42 km y un ancho de 15 km; es un delta del tipo cuspidado con los lados enfrentados al mar cóncavos debido a la potencia erosiva de la corriente Colombia de sentido SW-NE, ver figura 1; este delta ha sido formado por el río Patía Grande y sus brazos en épocas recientes

Mejía (1986) y debido al trasvase reciente (1974-1977) de este río y del Patía Viejo hacia el Sanquianga por el canal Naranjo, véase Castillo (1994), el delta se vera sometido a una intensa erosión costera.

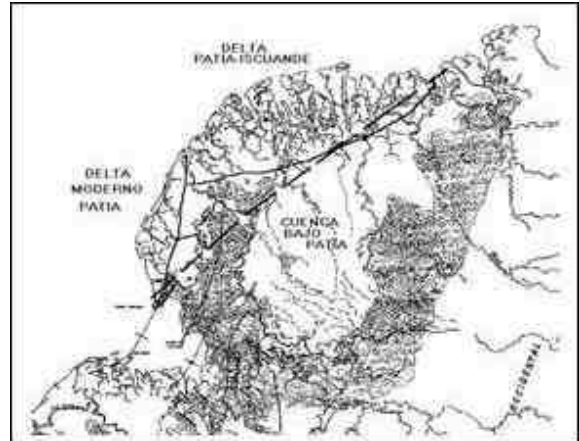


Figura 2. Mapa geomorfológico de la región del Patía

- El domo de Telembí: es una Serranía elongada, llamada de los Gallinazos, de dirección noreste principalmente de rocas terciarias afectada por plegamiento suave con sus ejes en la misma dirección que la faja, Bueno (1948), Van Es (1975). Geomorfológicamente corresponde a una superficie de erosión con su manto de meteorización que sobresale 50 a 100 m. por encima de la planicie costera

- La cuenca tectónica del bajo Patía: denominada por Van Es (1975) "...gran cuenca tectónica al noreste del río Patía" delimitada al sur y al Oeste por el río Patía y las colinas del llamado domo de Telembí; al norte por el delta inferior del Patía - Iscuandé y al este por las colinas terciarias que llegan hasta el golfo de Guapi. Si se toman como límites los afloramientos de colinas terciarias de Sicco (1972), esta cuenca tiene aproximadamente 40 km de ancho por 65 km de largo, sin incluir la planicie deltaica inferior del Patía-Iscuandé y ocupa una área aproximada de 2600 km² siendo la zona de depositación fluvial costera mas grande del pacífico colombiano. La





interpretación como cuenca tectónica se ve reforzada porque constituye una depresión orientada en sentido noreste siguiendo el mismo estilo que la cordillera Occidental y sus estructuras mayores en este sector y que las estructuras y orientación del domo de Telembí y bien diferente del estilo estructural de los pliegues del prisma acrecionario costa afuera de la plataforma de Gorgona que son N-S; además, la falla inferida Remolino - El Charco, trazada por Mejía (1986) e Ingeominas (1988), en su parte norte, el poseer mayor espesor de sedimentos que las áreas vecinas y fuertes anomalías gravimétricas negativas IGAC (1983), apuntan hacia la existencia de una cuenca tectónica con importantes consecuencias para la evolución del suroccidente colombiano.

- El delta de los ríos Patía-Iscuandé

Al borde norte de la cuenca tectónica del bajo Patía en contacto con el mar, se encuentra el complejo deltáico de los ríos Patía-Iscuandé, llamado por Mejía (1986) delta antiguo del Patía, el cual es del tipo dominado por la marea y se destaca por ser el más grande y la única unidad de este tipo en el océano Pacífico en toda América, ver figura 2.

Los deltas del tipo dominado por la marea exhiben como principal fenómeno determinante de sus características, la presencia de fuertes contracorrientes dirigidas hacia el continente que son impulsadas por la marea alta. En el caso del delta Patía-Iscuandé la marea alcanza hasta 4 m. Esta contracorriente es dirigida en su fase inicial a través de los cauces de los ríos y de los canales de marea (esteros) para luego cubrir las áreas intercanales (Planos de marea) con una lamina de agua salobre. Durante la marea baja esta enorme masa de agua es evacuada a través de los canales.

A nivel de sedimentos, la contracorriente ejerce una redistribución de la carga detrítica fina aportada por los ríos la cual se deposita durante el tiempo de equilibrio de la masa de agua sobre los planos de marea; durante el flujo normal hacia la costa, la masa de agua

abandona el delta con un gran poder erosivo y transporta la carga gruesa hacia el delta subacuático costa afuera.

La dinámica de la marea y de las corrientes costeras han modelado esta geoforma la cual tiene la geometría muy típica y diagnostica de los deltas de marea donde los planos de marea y los canales son perpendiculares a la línea de costa (Miall, 1984).

Debido al reciente trasvase, por el canal Naranjo, del caudal y la carga principal del río Patía Grande (cerca del 70%) y del 100% del Patía Viejo, al río sanquianga, este último se ha rebautizado por los pobladores como Patianga y la sedimentología y dinámica del delta han retornado a la condición natural que dio origen a esta geoforma; evidencias a favor de esta hipótesis son los amplios diques de los ríos Patía viejo, Sanquianga, La Tola y Tapaje cuya formación requiere mayores cargas que la de los ríos actuales; otras evidencias incluyen la presencia de amplios cauces abandonados y remanentes de terrazas altas y diques dispersos por toda la cuenca baja del Patía que evidencian ríos antiguos incluso mayores que el actual, posiblemente controlados mas por la subsidencia de la cuenca que por la dinámica fluvial. Van Es (1975) y Mejía (1986) también consideran al Patía viejo y al Sanquianga canales antiguos del río Patía.

Las principales subunidades y características morfológicas de este delta son:

El delta subacuático: corresponde al área de sedimentación mar adentro de la costa y sumergido por las aguas; la morfología de él es desconocida aunque se sabe de barras arenosas subparalelos a la costa Cantera (1993) y Cantera y Contreras (1993).

La planicie deltaica inferior: es aquella área delimitada por el frente costero del delta y la parte continental mas alejada de la costa afectada por la marea; allí se distinguen la





costa, los canales mareales, las bocanas de los ríos y la planicie mareal.

La costa forma el contacto directo del delta con el mar y tiene una forma típica de arco suavemente convexo lo cual se produce porque los aportes de sedimentos exceden la capacidad redistributiva de las corrientes costeras y en particular la corriente de Colombia de sentido SSE hacia NNE con velocidades entre 50-150 cm/seg. Las geoformas menores han recibido mejor atención tales como las playas, los cordones litorales y los estuarios, véase West (1957), Martínez (1993).

Los canales distributarios mareales. El delta esta atravesado por numerosas vías fluviales perpendiculares a la línea de costa ocupadas por aguas estuarinas, localmente llamados esteros y cuya forma es un cono abierto hacia el mar con una gran sinuosidad y ramificación tierra adentro.

La planicie mareal deltaica. Constituye la parte subaérea del delta y la forman un conjunto de isletas o planos mareales separadas entre si por los canales distributarios o esteros. La forma de los planos mareales es elongada con su eje mayor perpendicular a la línea de costa y solo están emergidas durante la marea baja y en su mayor parte ocurre una sedimentación de limos y arcillas grises; cerca a la línea costera, estas áreas se modifican y toman una forma elongada paralela a la costa debido al efecto redistributivo de las corrientes costeras sobre las arenas. Esta zona constituye el hábitat de los bosques de marea y otras especies halófitas, conocido como Manglar que coloniza las superficies cenagosas ricas en materia orgánica.

En algunos planos mareales, se presentan pequeñas áreas arenosas no inundables por la marea alta conocidos como "firmes" e interpretados por Martínez (1993) como posibles restos de cordones litorales antiguos o aluviones.

bocanas es el nombre local para describir la desembocadura de los grandes ríos al mar y están ocupados con aguas estuarinas; son paisajes fluviomarinos que presentan la porción terminal del lecho de un río muy ensanchado debido a la acción de las altas mareas que no solo represan la corriente sino que permiten la circulación de la contracorriente de marea tierra adentro en movimientos de regresión y transgresión, facilitando el ensanchamiento del cauce, la nucleación de barras laterales en forma de gancho que luego se transforman en islotes y/o playones para anexarse y ampliar los planos de marea; las barras arenosas no emergidas durante la marea baja se denominan bajos; un aspecto importante de los cauces mayores en la planicie deltaica inferior es la ausencia de diques.

La transición entre la planicie deltaica inferior y la planicie deltaica superior esta ocupada por substratos de limos orgánicos y/o turbas con algo de salinidad esporádica y/o residual ya sea heredada de la sucesión anterior o por inundaciones con aguas salobres durante mareas anormalmente altas o terremotos. Esta zona es ocupada por bosques con especies que toleran esta condición salina como los Natales y Naidizales; las aguas de saturación de estos bosques son negras y mas ricos en Na, Mg y K que las de los bosques Guandalosos según Hoyos y Gil (1994).

La planicie deltaica superior es el área no afectada por la marea y en el caso particular del delta del Patía-Iscuandé corresponde a la aquí llamada cuenca baja del Patía. La planicie deltaica superior tiene una dinámica fluvial normal con la formación de los cordones arenolimosos adyacentes a los cauces de los ríos (diques) y detrás de ellos la llanura de inundación. Los ríos de esta zona son de 2 tipos sensiblemente distintos según tengan su nacimiento en la propia planicie costera (ríos de aguas negras) o en cuencas cordilleranas lejanas (ríos de aguas blancas); los segundos, llegan a la planicie costera desde sus cuencas cordilleranas y allí adquieren la conformación de ríos meandricos de canales





sinuosos y a medida que entran al delta superior se van modificando hacia meandros cuadrados por efecto de las contracorrientes de marea. Según Lobo-guerrero (1993), los principales ríos y sus caudales que drenan este delta son el Patia (1291 m³/s), El Iscuande (213 m³/s), El Tapaje (175 m³/s), Sanquianga y el Satinga. Las características físico-químicas de los ríos de aguas negras y blancas y de las aguas de saturación de los bosques guadaluosos han sido reportados por Hoyos y Gil (1994).

La llanura aluvial caracterizada por una topografía plana o ligeramente cóncava con drenaje deficiente lo que hace que los suelos allí desarrollados se presenten permanentemente anegados. Los diques generados por esta dinámica fluvial son superficies convexas ligeramente más altas que las llanuras aluviales y cuyo eje direccional va paralelo a la dirección del río, los bosques guadaluosos se comienzan a generar en las partes más distales del dique particularmente en las superficies cóncavas de la llanura de inundación.

ESTRATIGRAFIA

Con el fin de obtener información de los materiales tanto someros -suelos actuales- como de aquellos más profundos se realizaron observaciones y medidas en las orillas de los ríos y esteros y en algunos casos por medio de perforación manual (Véase Anexo).

En relación con los suelos se concluye que la dinámica geomorfológica determina la sedimentación y por lo tanto los suelos que se pueden desarrollar a partir de ellos. En esta región se presentan, de acuerdo con su granulometría y composición, 4 tipos de materiales; los arcillo-lodosos salobres de las planicies mareales; los arenosos que ocupan los firmes, las playas, los cordones litorales y los diques y barras de los ríos; los substratos orgánicos y organo-limosos de las planicies de inundación y de la transición entre la planicie deltaica inferior y superior y por último en las

colinas los suelos minerales, generalmente arcillosos que están enrojecidos por la alta infiltración y la producción de humus.

Las planicies de marea tienen superficies cenagosas compuestas esencialmente de lodos de color gris-gris verdoso con abundante materia orgánica muy bioturbados y sometidos periódicamente al flujo y reflujo de la marea que son rápidamente colonizados por vegetación halofita dando origen a los bosques de marea o manglares y los cuales están sometidos a un activo transporte de sedimentos en suspensión debido a la intensa turbidez de las aguas y a una renovación de nutrientes.

La planicie de marea del delta Patia-Isuande fue muestreada en 2 puntos del llamado estero Salango que comunica los municipios de Olaya Herrera y Mosquera; la primera muestra fue tomada de los 20 cm. superficiales del suelo actual colonizado por manglar y a un km. de esta se realizó el levantamiento de la columna estratigráfica correspondiente a un "firme" del estero en donde se exhibe, en aguas bajas, la más completa exposición de sedimentos.

La estratigrafía del firme consta de un suelo mineral superficial no inundable por la marea alta y ocupado por una plantación de coco y cacao que recubre sedimentos arcillosos conforme a la columna siguiente:

-Horizonte A de estructura granulosa, textura arcillosa y de color pardo amarillento, de espesor 0.3 metros.

-Horizonte BC de color pardo, textura arcillosa y estructura granulosa incipiente, espesor aproximado de 0.90 metros.

-Arcilla de color pardo amarillento, ligeramente plástica, ligeramente pegajosa, compacta, con espesor de 0.70 metros.

-Arcilla grisácea con lentes de suelo A orgánico de color pardo oscuro, diámetro de los lentes de 0.05 - 0.1 metros, la arcilla se presenta compacta, plástica y altamente pegajosa, el espesor observado es de 1.30 metros.





-Turba de color café oscura, compacta con bandeado al interior de capas de 1mm-3mm de arcilla grisacea, espesor de la turba de 0.2 metros.

-Arcilla orgánica de color pardo moteada de gris, con alta bioturbación, plástica pegajosa, compacta, con espesor de 0.45 metros.

-Arcilla gris altamente bioturbada, pegajosa, plástica, muy homogénea en composición y color, espesor de 0.87 metros.

-Arena fina media bien seleccionada, laminada con lentes de limos grises de diámetro de 0.04 -0.08 metros, esta es la parte basal de la secuencia.

Al interior y/o en los bordes de los planos de marea se encuentran algunas áreas no inundables levantadas entre 1 y 2 m. por encima del nivel medio de la marea, los cuales localmente se denominan firmes; en estos sitios, es donde se localizan las poblaciones y algunos cultivos ya que los suelos de estos firmes tienen mejor desarrollo de los horizontes y pueden ser desde arenosos hasta limo-arcillosos y corresponden en su mayoría a antiguos diques de paleoríos y/o cordones arenosos

Los substratos de tipo arenoso se forman actualmente por la acción del oleaje y de las corrientes costeras (las playas y sus cordones litorales asociados) y también por la dinámica fluvial (barras y diques). Los diques actuales son superficies convexas ligeramente más altas (1-2 m.) que las llanuras aluviales y cuyo eje direccional va paralelo a la dirección del río, aunque se observó que los diques están ausentes en aquellos tramos de los ríos donde la marea tiene gran fuerza y altura lo mismo que en los caños y esteros. La estratigrafía típica de un dique fue levantada en el río Satinga donde es común observar afloramientos entre 2.10 - 2.50 metros que consta de:

-Limos arcillosos y arcillas limosas con un espesor entre 0.4 a 0.6 metros de color gris, asociados a la parte superior del dique.

-Suelo A enterrado de estructura granular, textura franco arcilloso, de color pardo amarillento, ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, con un espesor entre 0.4 y 0.5 metros de profundidad.

-Arena arcillosa con lentes de arcilla orgánica de diámetro de 0.05 - 0.1 metros de diámetro, arena de color grisáceo moteada de negro, paquete de espesor entre 0.3-0.4 metros de espesor.

-Arcilla orgánica de color gris parduzco, plástica, pegajosa, con alto contenido de raíces, con espesor entre 0.2 -0.25 metros.

-Arena gris moteada de pardo, bien seleccionada, de espesor entre 0.30 - 0.35 metros.

-Arcilla orgánica de color gris, plástica, pegajosa, con espesor variable entre 0.1-0.3 metros, correlacionable con la arcilla basal de los guandales y sajales al interior del dique.

-Arena muy fina ligeramente seleccionada de color gris, de espesor entre 0.5-0.6 mts.

-Turba de color café oscuro a negro compacto con alto contenido de restos fosilizados recientes con espesor medio de 0.60- 0.70 mts, es la base del río Sanquianga.

-Limo a limo arcilloso ubicado en la base de la turba, de color gris.

Sobre estos diques se desarrolla una vegetación bien diferenciada constituyendo los bosques riparinos de la zona.

Como parte de los suelos arenosos también se muestreo una pequeña barra lateral dentro del curso del actual río Sanquianga, 1 Km al norte del municipio de Olaya Herrera frente a la entrada del estero Salango. La barra lateral se encuentra en una etapa avanzada de anexión a la isla El Recodo ya que el canal oriental que la separa solo posee agua durante la marea alta y se encuentra cubierta por una asociación vegetal tolerante a inundación dominada por monocotiledóneas (Gramíneas, Ciperáceas, Liliáceas) con muy pocos arbustos. La estratigrafía que se observó allí fue la siguiente:

- Horizonte O, de color pardo oscuro, de espesor de 0.2 metros.





- Horizonte AB arcilloso de color pardo amarillento, textura granular incipiente, plástico, pegajoso.

- Limo arenoso de color grisáceo de espesor de 0.16 metros.

- Arena grisácea, bien seleccionada, altamente cuarzosa, siendo este el basamento de la secuencia.

En la zona de transición de la planicie deltaica inferior a la superior se encuentran los materiales orgánicos solos (Histosoles) y mezclados con limos y arcillas en proporciones muy variables. Sobre estos suelos inundados y con salinidad residual se asientan los bosques de Natal y los Naidizales. Sobre la isla El Recodo se realizó el siguiente levantamiento estratigráfico asociado con el ecosistema de natal:

-Horizonte A orgánico de color pardo, textura limosa, estructura granulosa, altamente bioturbado y de espesor de 0.2 metros.

-Horizonte b orgánico de color pardo amarillento textura arcillo limosa, textura granular (?) y de espesor de 0.7 metros.

-Arena fina bien seleccionada, altamente cuarzosa.

West (1957) describe áreas pequeñas de manglares enanos sobre turbas para otras zonas del pacífico pero no fueron encontradas en nuestra zona.

Los suelos orgánicos no afectados por salinidad son característicos de la planicie aluvial detrás de los diques de los ríos en las áreas no afectadas por la marea y ocupan una topografía plana o ligeramente cóncavo con drenaje deficiente lo que hace que los suelos allí desarrollados se presenten permanentemente anegados.

Las planicies de inundación con substrato turboso son el sitio donde se asientan los Guadales y sajales. Las palabras "guandal/ guandaloso" significan en el habla local terreno

anegadizo y pantanoso y por lo tanto describen la condición hídrica normal de los suelos donde se asientan estos bosques pantanosos.

Los suelos histosólicos donde se asientan los bosques guandalosos han sido estudiados por Uribe y Marín (1990) y Martínez (1993), los cuales anotan la alta acumulación de materia orgánica debido a la ausencia de agentes oxidantes durante largos periodos, las texturas medias entre franco arenoso y arenoso, de colores pardo rojizos, con porcentajes de materia orgánica del 54% y Ph de 3.8 lo que lo hacen extremadamente ácidos, presentan toxicidad en Al, baja capacidad de intercambio catiónico, además de la saturación de bases efectiva, bajo los niveles de Ca y altos valores de Mg y K.

Segun Lamb (1.959); estos suelos están altamente intervenidos por las raíces de los árboles, con altos contenidos de materia orgánica (turbas) dispuesta en forma de lentes anchos, generadas por remanentes de plantas parcialmente desintegradas.

En la zona del rio Sanquianga hacia las partes distales del dique generado por este (aproximadamente 80-100 metros de espesor) se observa una estratigrafía que presenta en su parte superior 0.6 - 0.7 metros de suelo orgánico con muy reducida fracción mineral originado a partir de grandes cantidades de materia orgánica aportada; luego 0.6 - 0.8 metros de turba poca madura, ligeramente compacta y con algo de fracción arcillosa y finalmente el basamento de estos suelos es una arcilla orgánica, plástica y pegajosa de color grisáceo. En general el espesor promedio de los suelos del guandal es entre 1.20 - 1.50 metros, disminuyendo su espesor hacia la zona del dique generado por el rio Sanquianga, observándose la disminución del horizonte orgánico a 0.3 metros y el de turba a 0.05 metros (a 50 - 70 metros del eje principal del río).

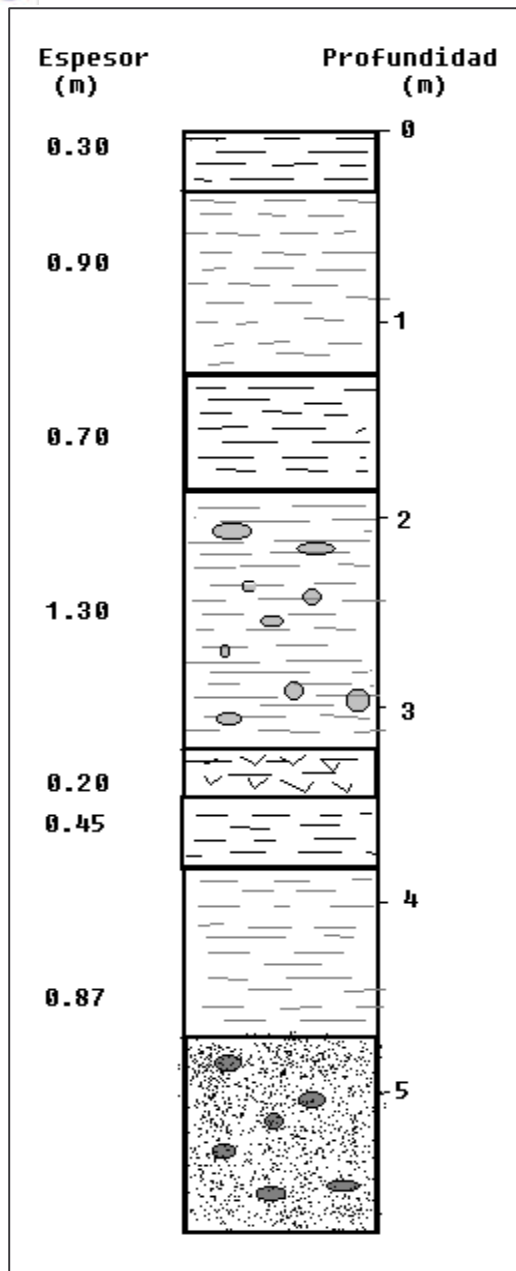




REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUENO J.A., 1948, Breve reseña explicativa del croquis geológico del Dpto de Nariño, Informe 625, Instituto Geológico Nacional, Bogotá.
- CANTERA J., 1993, Oceanografía, en Colombia Pacífico, tomo 1, Leiva, P. (Editor), Fondo FEN, Santa fé de Bogotá, Colombia, pp.12-23
- CANTERA, J. Y CONTRERAS, R., 1993, Ecosistemas costeros, en Colombia Pacífico, tomo 1, Leiva, P. (Editor), Fondo FEN, Santa fé de Bogotá, Colombia, pp.64-39
- CASTILLO, T.R., 1994, El canal Naranjo: Historia de una tragedia socio-ambiental en la cuenca baja del río Patía, Universidad Nacional de Colombia, Programa de investigación Proyecto bosques de guandal, Convenio Univ. Nacional-PNUD- Corponariño, Medellín, 50 pp.
- CORTEZ, A., 1981, Los suelos del Anden Pacífico y su aptitud de uso, Subdirección agrológica, IGAC, Bogotá, 29 pp.
- DEL VALLE, J.I., 1994, Anotaciones sobre el clima de los bosques de guandal del delta del río Patía, Rev. Fac. Nal. Agr., Medellín, Vol. 47, Nos 1-2, pp.145-159
- ESLAVA, J.A., 1993, Climatología, en Colombia Pacífico, tomo 1, Leiva, P. (Editor), Fondo FEN, Santa fé de Bogotá, Colombia, pp:137-147
- GALVIS J. Y MOJICA J., 1993, Geología, en Colombia Pacífico, tomo 1, Leiva, P. (Editor), Fondo FEN, Santa fé de Bogotá, Colombia, pp.80-95
- IGAC, 1964, Levantamiento exploratorio de suelos y bosques de la zona Guapí, Iscuande, Tapaje, Subdirección agrológica, (mimeografiado), Bogotá.
- I.G.A.C., 1983, Mapa gravimetrico, anomalias simples de Bouguer, Escala 1:1500000, Bogotá, D.E.
- INGEOMINAS, 1988, Mapa geologico de Colombia, escala 1:2500000, Bogota D.E.
- KELLOGG J., ET AL, 1983, Simple Bouguer gravity map of Colombia, eastern Panama and adjacent marine areas, Hawaii Institute of Geophysics and Ingeominas.
- LAMB, F.B., 1959, The coastal swamp forest of Nariño, Colombia, Caribbean Forester, vol. 20, Nros 3 y 4, pp. 79-89
- LOBO-GUERRERO, A., 1993, Hidrología e hidrogeología, en Colombia Pacífico, tomo 1, Leiva, P. (Editor), Fondo FEN, Santa fé de Bogotá, Colombia, pp.120-134
- MARIN N. Y URIBE M.I., 1990, Estudio Preliminar de los suelos de guandal, En: Universidad Nacional de Colombia, Practica de silvicultura, Campamento de ingeniería forestal, Medellín, pp. 16-52
- MARTINEZ, J., 1993, Geomorfología, en Colombia Pacífico, tomo 1, Leiva, P. (Editor), Fondo FEN, Santa fé de Bogotá, Colombia, pp.110-119
- MEJÍA H., 1986, Algunos aspectos neotectónicos hacia el suroeste del litoral Pacífico colombiano, Rev. CIAF, V. 11, No (1-3), pp. 281-298
- MIALL, A., 1984, Deltas, en Facies Models, R. Walter (Editor), Geoscience Canada, reprint Series 1, 2 edition, Canada, pp. 105-118
- SICCO, S., G., 1972, Aplicación de las imágenes de radar en la fotointerpretación de los bosques húmedos tropicales - Región de Tumaco-Barbacoas-Guapí-, Dpto de Nariño, Colombia., Revista CIAF, Vol. 1, pp.17-25
- VAN ES E., 1975, Análisis geológico-geomorfológico de las imágenes de radar de la llanura pacífica de Nariño, Colombia, America del Sur, Revista CIAF, V.2, pp.59-70
- TISTL, M. Y SALAZAR, G., 1994, The tectono-magmatic evolution of northwestern South America, Memorias del 13 Symposium on Latin- American geosciences, Stuttgart, pp. 438-453
- TROJER, H., 1958, Meteorología et climatología de la vertiente del Pacífico colombiano, Rev. Acad Colomb.Ci.. Colomb.Ci. Ex. Fis. Nat., 10(40):199-219
- WEST, R.C., 1957, The Pacific lowlands of Colombia - A negroid area of the American tropics-, Soc. Sci. Series Nro 8, Lousiana State Univ. Press, Baton Rouge, 278 pp





Estratigrafía de la planicie de marea del delta Patia-Iscuande Estero Salango que comunica los municipios de Olaya Herrera y Mosquera superficiales del suelo actual colonizado por manglar

· Horizonte A de estructura granulosa, textura arcillosa y de color pardo amarillento, de espesor 0.3 metros.

· Horizonte BC de color pardo, textura arcillosa y estructura granulosa incipiente, espesor aproximado de 0.90 metros.

· Arcilla de color pardo amarillento, ligeramente plástica, ligeramente pegajosa, compacta, con espesor de 0.70 metros.

· Arcilla grisácea con lentes de suelo A orgánico de color pardo oscuro, diámetro de los lentes de 0.05 - 0.1 metros, la arcilla se presenta compacta, plástica y altamente pegajosa, el espesor observado es de 1.30 metros.

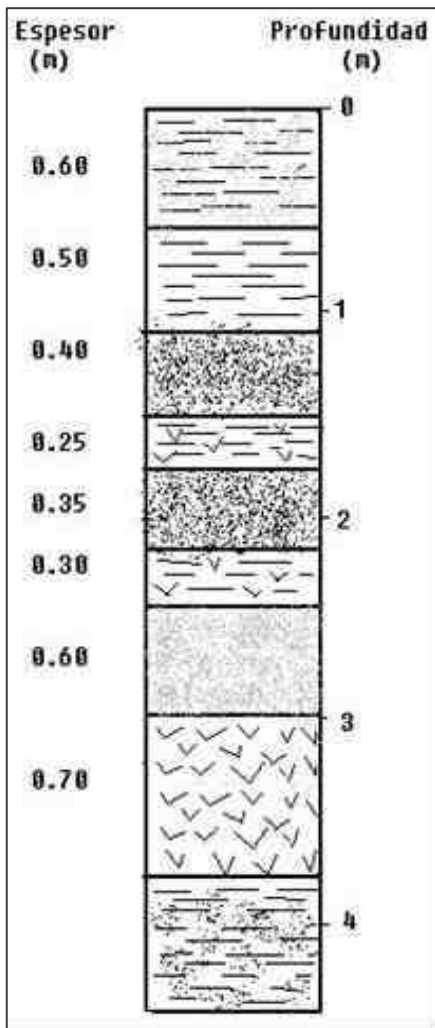
· Turba de color café oscura, compacta con bandeado al interior de capas de 1mm-3mm de arcilla grisácea, espesor de la turba de 0.2 metros.

· Arcilla orgánica de color pardo moteada de gris, con alta bioturbación, plástica pegajosa, compacta, con espesor de 0.45 metros.

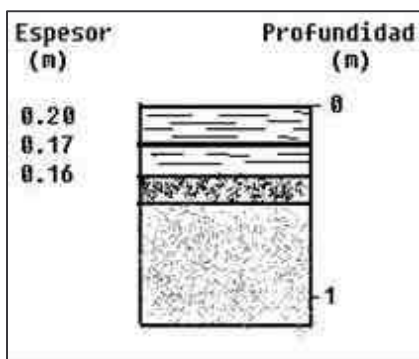
· Arcilla gris altamente bioturbada, pegajosa, plástica, muy homogénea en composición y color, espesor de 0.87 metros.

· Arena fina media bien seleccionada, laminada con lentes de limos grises de diámetro de 0.04 - 0.08 metros, esta es la parte basal de la secuencia.





La estratigrafía típica de un dique de planicie deltaica levantada en el río Satinga



Barra lateral dentro del curso del actual río Sanquianga, 1 Km al norte del municipio de Olaya Herrera

- Limos arcillosos y arcillas limosas con un espesor entre 0.4 a 0.6 metros de color gris, asociados a la parte superior del dique.

- Suelo A enterrado de estructura granular, textura franco arcilloso, de color pardo amarillento, ligeramente plástico, ligeramente pegajoso, con un espesor entre 0.4 y 0.5 metros de profundidad.

- Arena arcillosa con lentes de arcilla orgánica de diámetro de 0.05 - 0.1 metros de diámetro, arena de color grisáceo moteada de negro, paquete de espesor entre 0.3-0.4 metros de espesor.

- Arcilla orgánica de color gris parduzco, plástica, pegajosa, con alto contenido de raíces, con espesor entre 0.2 -0.25 metros.

- Arena gris moteada de pardo, bien seleccionada, de espesor entre 0.30 - 0.35 metros.

- Arcilla orgánica de color gris, plástica, pegajosa, con espesor variable entre 0.1-0.3 metros, correlacionable con la arcilla basal de los guandales y sajales al interior del dique.

- Arena muy fina ligeramente seleccionada de color gris, de espesor entre 0.5-0.6 mts.

- Turba de color café oscuro a negro compacto con alto contenido de restos fosilizados recientes con espesor medio de 0.60- 0.70 mts, es la base del río Sanquianga.

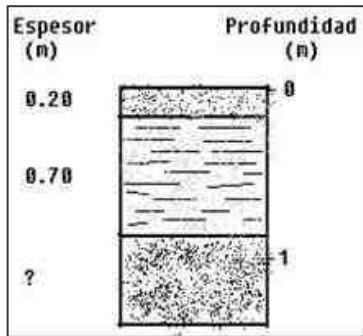
- Limo a limo arcilloso ubicado en la base de la turba, de color gris.

- Horizonte O, de color pardo oscuro , de espesor de 0.2 metros.

- Horizonte AB arcilloso de color pardo amarillento, textura granular incipiente, plástico, pegajoso.

- Limo arenoso de color grisáceo de espesor de 0.16 metros.

- Arena grisácea, bien seleccionada, altamente cuarzosa, siendo este el basamento de la secuencia.

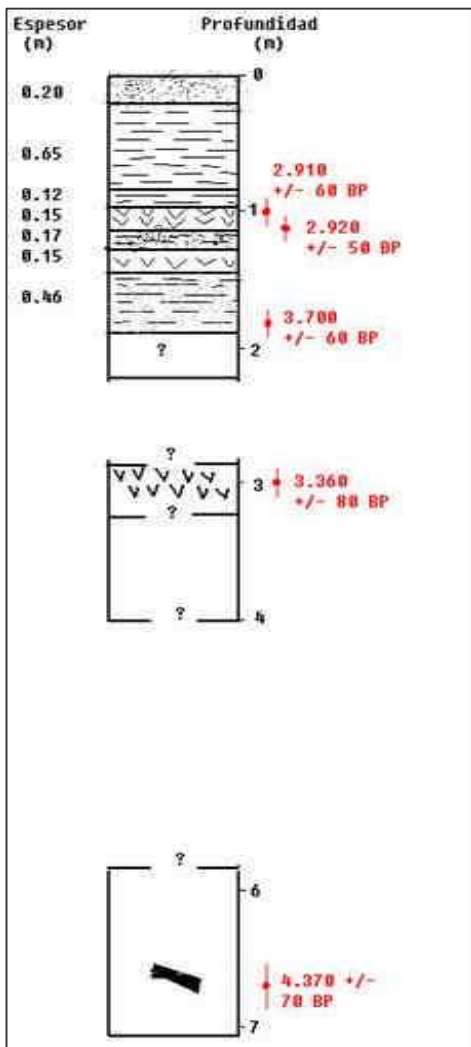


Estratigrafía zona de transición de la planicie deltaica inferior a la superior levantamiento estratigráfico asociado con el ecosistema de natal

· Horizonte A orgánico de color pardo, textura limosa, estructura granulosa, altamente bioturbado y de espesor de 0.2 metros.

· Horizonte b orgánico de color pardo amarillento textura arcillo limosa, textura granular (?) y de espesor de 0.7 metros.

· Arena fina bien seleccionada, altamente cuarzosa.



· 0-20 cm materiales limosos
· 20- 85 cm materiales arcillosos
· 85-97 cm arcillas orgánicas, datación a una profundidad de 92-110 cm , 2910 +/- 60 BP

· 97-112 cm turba; a datación entre 104-112 cm, edad de 2920 +/- 50 BP.

· 112-129 cm materiales limosos y arcillosos

· 129-144 cm, turba .

· 144-190 cm, arcillas orgánicas y limos; a la profundidad de 170-179 cm datación, edad corresponde a 3700 +/- 60 BP.

En esta misma localidad se halló la "turba # 3.1" a 3 m de profundidad y dio una edad de 3360 +/- 80 BP

A 1000 m de distancia del dique de perforo hasta obtener la "madera # 8" entre 6.6 y 6.8 m que produjo una edad de 4370 +/- 70 BP.

El segundo levantamiento realizado por proyecto Guandal "calicata #1 de la línea # 3" y se localiza en la vereda las Marias del río Satinga

