



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1
“UNIDOS, POR UN SOCOTÁ, MEJOR PARA TODOS”

ESTUDIO DE GEOLOGICO

PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE EN LA VEREDA SAN PEDRO SOBRE LA QUEBRADA SAN PEDRO EN EL MUNICIPIO DE SOCOTÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ"



ESTUDIO DE GEOLOGICO

FEBRERO DE 2019.

Carrera 3 No. 2-78 Parque Principal
Telefax 098 – 7820118
www.socota-boyaca.gov.co - alcaldia@socota-boyaca.gov.co



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS	3
ALCANCE.....	3
RESEÑA MUNICIPIO	4
GEOGRAFÍA.....	5
LOCALIZACIÓN Y ACCESO	5
LÍMITES DEL MUNICIPIO	6
EXTENSION	7
DIVISION TERRITORIAL.....	7
DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO Y EL SECTOR.....	10
ESTUDIOS GEOTECNICO.....	10
SISTEMA CRETACEO – TERCIARIO	12
GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	15
SINCLINALES.....	15
FALLAS DE TIPO INVERSO	16
GEOLOGÍA ECONÓMICA	17
MINERAL DE CARBON	17
CLASIFICACIÓN SÍSMICA.....	18
•ESPECTRO DE ACELERACIONES	19
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
BIBLIOGRAFÍA.....	20



INTRODUCCIÓN

En el entendido que la Geología es la ciencia que estudia la composición y estructura interna de la Tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico. En este informe realizaremos un análisis de la información existente (Documento y anexos de Esquema de Ordenamiento Territorial EOT), y la encontrada en el estudio de suelos realizado para determinar lo más inmediato posible las condiciones del terreno donde se va a construir el proyecto; **CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE EN LA VEREDA SAN PEDRO SOBRE LA QUEBRADA SAN PEDRO EN EL MUNICIPIO DE SOCOTÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**, dando unas recomendaciones geotécnicas para que sean tenidas en cuenta por el diseñados estructural del puente como tal y a futuro por los constructores evitando así posibles afectaciones a causa del comportamiento propio del terreno y las condiciones de la zona en estudio.

El presente documento contiene los parámetros, y recomendaciones a considerar en el diseño estructural del puente, teniendo presente la información conseguida y los datos históricos relevantes para proyecto, como también un análisis del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto como tal. Según el CCDSP-2014, el área objeto del estudio se ubica en Zona de Amenaza sísmica Alta, con coeficientes Pga, S1 y Ss de 0.40, 0.45 y 0.90 respectivamente y el perfil de suelo se clasifica como de tipo C.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar las características, propiedades y parámetros geotécnicos del subsuelo, para la implantación de un puente sobre el río San Pedro, vía terciaria que comunica las veredas de San Pedro y La estancia, jurisdicción de municipio de Socotá Boyacá.

ALCANCE

a. Alcance

El alcance del Proyecto es dar unas conclusiones y recomendaciones geotécnicas que permitan llevar a nivel de diseño de detalle para construcción, los estudios que permiten dimensionar y localizar todas las estructuras y obras necesarias para el proyecto: **CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE EN LA VEREDA SAN PEDRO SOBRE LA QUEBRADA SAN PEDRO EN EL MUNICIPIO DE SOCOTÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**

- Una vez se tengan los resultados de la exploración del subsuelo, mediante dos perforaciones, determinar la conformación estratigráfica del sector.
- Analizar los resultados del muestreo y ensayos de laboratorio para caracterizar los materiales y elaborar el modelo geológico – geotécnico del sitio.
- Clasificar el perfil de suelo acorde a lo especificado en el código Colombiano de Puentes CCP-14, sección 3.



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1
“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

RESEÑA MUNICIPIO

Año de Fundación : 1.822 Año de creación municipal : 1.827

El grupo primigenio de la conformación étnica del pueblo boyacense es el indígena, representado fundamentalmente por la población Chibcha o Muisca, quienes poblaron la región que en la actualidad se conoce como altiplano Cundiboyacense y sectores de los departamentos Santander y Casanare. Uno de los principales cacicatos del pueblo Chibcha fue el de Tundama, al cual tributaba el pueblo de Socotá y se extendía hasta Soatá e incluía pueblos indígenas como los Tunebos o U'wa, los Laches, ubicados en cercanías del nevado del Cocuy que incluían las tribus de los Chiscas, Guacamamayas, Panquebas, Tequias, Uras, y otras, laboraban la sal en el gran manantial de agua salada de la Salina, desarrollaron sus labores con base en el calendario agrícola y teniendo sus observaciones meteorológicas y climáticas, utilizaron las terrazas para sus cultivos.

El 6 de agosto de 1.539, Gonzalo Suárez Rendón hizo la fundación hispánica de Tunja, en el Lugar en donde existía la antigua Hunza de los Chibchas, al día siguiente el 7 de agosto, se fundó la provincia de Tunja, que comprendía gran parte del territorio de Boyacá. La extensión de la provincia, entre 1.539 y 1.607 fue considerable, pues comprendía las tierras de los Pedraza y barrían hasta el lago de Maracaibo en Venezuela.

En la época colonial se formaron los pueblos boyacenses. Algunos surgieron de los antiguos poblados indígenas, otros alrededor de los templos doctrineros, de las encomiendas y resguardos; y otros fueron fundados por los españoles en categoría de ciudades o villas. De los antiguos poblados indígenas, surgieron algunos pueblos como Ráquira, Tinjacá, Tenza, Somondoco, Combita, Cucaita, Samacá, Tuta, Oicatá, Soatá, Boavita, Betéitiva, Susacón, Tópaga, Busbanzá, Socotá y otros.

El siglo XIX representa en la historia de Colombia la tendencia hacia la consolidación nacional. La Constitución de Cúcuta de 1.821 dividió la República en Departamentos, provincias, cantones, y parroquias. Así se creó el departamento de Boyacá en la antigua provincia de Tunja y se dividió en las provincias de Tunja, Socorro, Pamplona y Casanare.

Después de la desintegración de la Gran Colombia en 1.830, surgió el Estado de la Nueva Granada. Según la ley fundamental del 21 de noviembre de 1.831, fueron suprimidos los departamentos y prefecturas y el país se dividió en 18 provincias. En 1.845 la provincia de Tunja tenía 8 cantones, entre ellos el de El Cocuy con 9 parroquias.

A partir de 1.851, La Nueva Granada entró en el proceso político nacional con tendencias hacia la federación del estado de Boyacá con las provincias de Tunja, Tundama y Casanare, aprobando el nuevo estado su propia constitución Federal.

La Constitución Nacional de 1886, creó la República de Colombia y denominó Departamentos a los antiguos estados federados. En 1.908 la República de Colombia se dividió en 35 departamentos, en Boyacá surgieron los departamentos de Tunja, Santa Rosa y Chiquinquirá y se organizó la Intendencia de Casanare. Mediante la Ley 65 de 1.909, se restableció la división territorial que existía en 1.905 y así se organizó definitivamente el territorio del departamento de Boyacá.



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1
“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

La división en provincias y cantones desde mediados del siglo XIX se reflejó en la consolidación de las provincias que conforman en la actualidad el Departamento de Boyacá y entre las que se cuenta la provincia de Valderrama, a la cual pertenece Socotá.

Socotá se hizo presente en las letras, y la historia durante el siglo XVIII. Sobresale en 10 la Nueva Granada el cura Basilio Vicente de Oviedo, (1.699 – 1.774), natural de esta población y considerado el primer historiador nacido en Boyacá y en la Nueva Granada, fue párroco de varios pueblos de la provincia de Tunja y Santafé y comisario del santo oficio. Se destacan sus obras “Cualidades y Riquezas del Nuevo Reino de Granada”, en ella se presentan estudios monográficos de los rublos neogranadinos y “pensamientos y noticias escogidas para utilidad de los curas”, que incluyen aspectos históricos de los curatos del Nuevo Reino y sus circunstancias.

* (Esquema de Ordenamiento Territorial) EOT Socotá

GEOGRAFÍA

Descripción Física:

El Municipio de Socotá está localizado en la región Andina colombiana, en la parte nororiental del Departamento de Boyacá, sobre la Cordillera Oriental de los Andes. Se caracteriza por una compleja topografía, por relieves escarpados y erosionados, de material sedimentario del terciario y mesozoico, posee considerables depósitos minerales de carbón, en sectores de las veredas Guatátamo, Coscativa Jordán y San Pedro, Guarca, Aposentos, Comeza Baho, Hato Cochía, El Morro y La Cabrerita explotados sin mayor técnica, con condiciones mínimas de seguridad.

Figura 1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE SOCOTA

El Municipio de Socotá se localiza en las siguientes coordenadas:

NORTE: X1: 1.129.000 X2: 1.169.000

SUR : Y1: 1.156.000 Y2: 1.168.000

El territorio municipal de Socotá hace parte de la zona norte del Departamento de Boyacá, en la provincia de Valderrama, junto con los Municipios de Socha, capital de Provincia, Paz de Río, Tasco, Jericó, Chita y Betéitiva. Sus condiciones productivas son escasas, toda vez que además de la regular calidad de los suelos, las zonas aptas para actividades agropecuarias son escasas, los accesos son regulares, lo que eleva el costo de transporte de insumos y otros productos. Los precios de venta de productos y bienes generados en el Municipio desestimulan al productor, haciendo que se desplace a otras actividades y a otros lugares del departamento o del país

LOCALIZACIÓN Y ACCESO

El Municipio de Socotá se encuentra localizado a 274 kilómetros de Santafé de Bogotá por la vía que conduce a Tunja y Cúcuta. Para su acceso principal se requiere transitar por los Municipios de Duitama, Belén, Paz de Río y Socha. Su distancia de Tunja, capital del Departamento, es de 133.6 Kilómetros.

A partir de la población de Belén, lugar en donde se inicia hacia el oriente la carretera de la Libertad, que conduce al Municipio de Sácama en el Departamento de Casanare, cruza el Departamento de Arauca y termina en la república de Venezuela y luego de



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1

“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

36.1 kilómetro de recorrido se encuentra la población de Socha, desde allí, por la misma vía de la Libertad, a seis (6) Kilómetros se encuentra El Alto de la Sagra, lugar desde donde se inicia la vía comunica el Municipio con las poblaciones de Jericó y Chita, pasando por las veredas El Morro, Motavita, Mause y Peña Blanca.

La carretera de la Libertad continua con un recorrido cercano a los 27 kilómetros por jurisdicción Municipal de Socotá, cruzando algunas veredas del sector centro occidental como Coscativa, Comeza Baho, Comeza Hoyada, los Pinos, Corral de Piedra y el Cardón, Cruzando luego a los Municipios de Chita, La Salina y Sácama

LÍMITES DEL MUNICIPIO

La localidad de Socotá limita de manera general con los siguientes Municipios:

- Al norte con los Municipios de Jericó y Chita.
- Al sur con los Municipios de Mongua y Pisba
- Al Oriente con los Municipios de Chita y Sácama en el Departamento de Casanare
- Al occidente con los Municipios de Sativa Norte, Sativa Sur, Mongua, Socha y Tasco.

El Municipio hace parte de la Provincia de Valderrama, junto con los Municipios de Socha, capital de provincia, Paz de Río, Tasco, Jericó, Chita y Betétiva

* (Esquema de Ordenamiento Territorial) EOT Socotá

MUNICIPIO DE SOCOTA DIVISION POLITICA



Provincia Valderrama



Fuente Cartográfica: IGAC año 1988

Carrera 3 No. 2-78 Parque Principal
Telefax 098 – 7820118
www.socota-boyaca.gov.co - alcaldia@socota-boyaca.gov.co



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1
“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

EXTENSION

Socotá sobresale entre los Municipios del Departamento por su extensión, toda vez que ocupa el séptimo lugar entre las entidades territoriales boyacenses, sus 600.11 kilómetros cuadrados lo hacen el séptimo Municipio en extensión en el Departamento de Boyacá, se divide en 39 Veredas del Sector Rural, que constituyen el 99.98% de la extensión territorial total y alojan el 92.94% de la población existente según el censo demográfico del DANE de 1.993; el territorio se compone además del centro urbano sede de la administración Municipal y los principales servicios sociales del Municipio y un centro poblado en la vereda Los Pinos integrado por 25 viviendas y 120 habitantes, cuentan con escuelas de educación básica primaria, colegio de bachillerato semipresencial, capilla, donde se lleva a cabo mercado local el día viernes. Los Pinos es paso obligado en el desplazamiento al Municipio de Chita y hacia el Departamento de Casanare y regiones araucanas en límites con la hermana República de Venezuela.

El Municipio de Socotá aloja acerca del 64% de las 45.000 hectáreas de extensión del Parque Natural Nacional Páramo de Pisba (29.000Has), cuya administración y manejo corresponde al Ministerio del Medio Ambiente a través de la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales, y en donde se sitúa una invaluable riqueza ecológica y nacen entre otros los ríos Arzobispo, Payero o Pisba, Pauto y Cravo Sur, lo cual significa que el 48.3% de la extensión del Municipio corresponde a la zona del Páramo de Pisba, que bien debería llamarse Páramo de Socotá

Extensión total: 600.11 Km²

Extensión área urbana: 1 Km²

Extensión área rural: 599.11 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2443

Temperatura media: 17^o C

Distancia de referencia: a 134Km de la Capital del Departamento Tunja

DIVISION TERRITORIAL

Las referencias documentales de la distribución territorial se Socotá, especialmente la información que maneja el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, indica que el sector rural del Municipio se divide en 20 veredas. Esta distribución territorial ha variado notoriamente, identificándose en la actualidad 39 veredas. Tal situación se describe en la información relacionada en la tabla 1.

Las veredas de mayor extensión son a su vez las más alejadas de los centros urbanos aledaños, o con menores posibilidades de transporte y desplazamiento, localizadas en la zona nororiental del municipio, veredas El Verde, Mortiños, La Manga, y en el sector sur, vereda Chipa Viejo, el Oso, La reforma, Pueblo Viejo y el sector de Farasí, que debe considerarse como una vereda para efectos de cobertura en educación y organización comunal, la comunidad las considera como tal, Estas últimas se localizan dentro del Parque Nacional Natural de Pisba y se conocen como “veredas lejanas”.



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1
“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

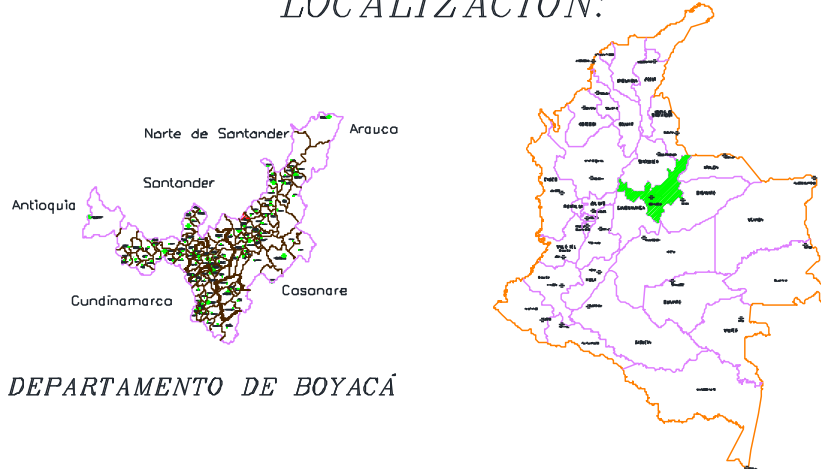
Tabla 1. División territorial del Municipio de Socotá.

No.	VEREDA	EXTENSIÓN-Km2	% DE ÁREA
1	APOSENTO	3.04	0,51%
2	EL CARDON	20.19	3,33%
3	CENTRO COCHIA	2.76	0,46%
4	CHIPA VIEJO	65.19	10,86%
5	CHUSVITA	4.62	0,77%
6	LA CIMARRONA	1.11	0,18%
7	COMAITA	2.82	0,47%
8	COMEZA BAHÓ	7.32	1,22%
9	COMEZA HOYADA	12.65	2,11%
10	CORRAL DE PIEDRA	6.34	1,06%
11	COSCATIVA JORDAN	2.82	0,47%
12	COSCATIVA TABOR	2.86	0,48%
13	EL OSO	40.81	6,80%
14	EL VERDE	9.28	1,55%
15	FRAILEJONAL	8.65	1,44%
16	FRAY LUIS	7.19	1,20%
17	GUAQUIRA	3.26	0,54%
18	GUARCA	3.99	0,66%
19	GUATATAMO	2.86	0,48%
20	GUIA	6.17	1,03%
21	HATO COCHIA	1.16	0,19%
22	HATO PARPA	7.04	1,17%
23	LA ESTANCIA	4.81	0,80%
24	LA MANGA	12.14	2,02%
25	LA REFORMA	22.62	3,38%
26	LA VEGA	0.48	0,08%
27	LOS PINOS	23.37	3,89%
28	MAUSA	6.01	1,00%
29	MORRO	5.17	0,86%
30	MORTIÑOS	9.67	1,61%
31	MOTATIVA	4.12	0,69%
32	PEÑA BLANCA	4.98	0,83%
33	PLAYON	2.78	0,46%
34	PUEBLO NUEVO	2.63	0,44%
35	PUEBLO VIEJO	223.48	37,24%
36	ROMAZA	47.06	7,84%
37	SAN JOSE PARPA	1.58	0,26%
38	SAN PEDRO	2.25	0,37%
39	SAN RAFAEL	4.83	0,80%
EXTENSIÓN MUNICIPAL		600.11Km2	100%

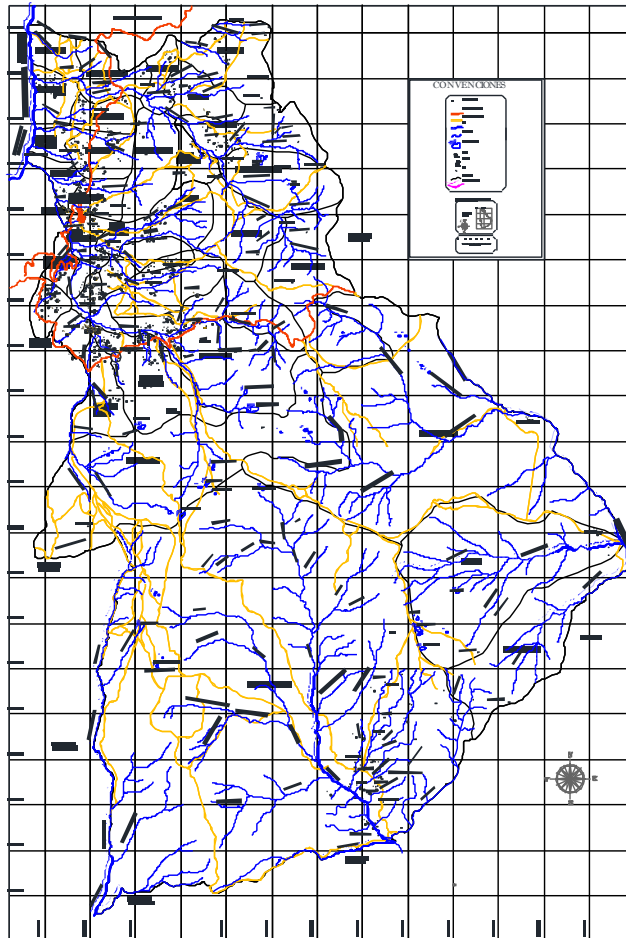


República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1
“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

LOCALIZACION:



DEPARTAMENTO DE BOYACÁ



Carrera 3 No. 2-78 Parque Principal
Telefax 098 – 7820118
www.socota-boyaca.gov.co - alcaldia@socota-boyaca.gov.co



DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO Y EL SECTOR.

El municipio de Socotá está localizado en la región andina colombiana, en la parte nororiental del departamento de Boyacá, sobre la cordillera oriental de los Andes. Se caracteriza por una compleja topografía, definiendo la presencia de diversos tipos climáticos: medio a los 1.400 metros sobre el nivel del mar en las veredas Guaquira y Chusvita en la Vega del río Chicamocha y del páramo cerca de los 4.000 metros sobre el nivel del mar, parte alta de la vereda el Verde, o en la cuchilla la reforma o el sitio el Santuario en el Parque Nacional Natural de Pisba. Ver figura N°1. Localización general del municipio de Socotá.

La topografía se caracteriza por relieves escarpados y erosionados, de material sedimentario del terciario y mesozoico, posee considerables depósitos minerales de carbón, en sectores de las veredas Guatatámo, Coscativa Jordán y San Pedro, Guarca, Aposentos, Comeza Baho, Hato Cochía, El Morro y La Cabrerita explotados sin mayor técnica, con condiciones mínimas de seguridad e higiene. En algunos sectores especialmente en la zona Norte, presenta suelos aptos para cultivos permanentes y semipermanentes, como papa, trigo, maíz. Las lluvias varían desde 500 hasta 2000 mm anuales de precipitación, la vegetación distribuida en los pisos bioclimáticos templado, frío y paramuno corresponde a los bosques subandino, andino y de pajonales en el páramo.

Sus 600.11 kilómetros cuadrados lo hacen el séptimo Municipio en extensión en el departamento de Boyacá, se divide en 39 Veredas del Sector Rural, que constituyen el 99.98% de la extensión territorial total y alojan el 92.94% de la población existente según dato demográfico del DANE; el territorio se compone además del centro urbano sede de la administración Municipal y los principales servicios sociales del municipio y un centro poblado en la vereda Los Pinos integrado por 25 viviendas y 120 habitantes, cuentan con escuelas de educación básica primaria, colegio de bachillerato semipresencial, capilla, donde se lleva a cabo mercado local el día viernes. Los Pinos es paso obligado en el desplazamiento al municipio de Chita y hacia el departamento de Casanare y regiones araucanas en límites con la hermana república de Venezuela.

ESTUDIOS GEOTECNICO

RECOPIACIÓN Y ANALISIS DE INFORMACIÓN.

INFORMACION EXISTENTE (EOT).

- **RIESGO GEOLOGICO:** “Todo proceso, situación o suceso en el medio geológico, natural, inducido o mixto, que pueda generar un daño económico o social para alguna comunidad, y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios” técnico geológicos” de acuerdo con esta definición, se han identificado los siguientes tipos de riesgos geológicos: Contaminación de aguas y suelos, Incendios forestales, Heladas y Nubosidad, Nubosidad; Fuente EOT municipio de Socotá.
- **Procesos Geo-dinámicos Internos.** Los procesos geo-dinámicos internos se manifiestan por actividad sísmica, inyecciones magmáticas y vulcanismo. En el municipio de Socotá, es muy remota la posibilidad de recibir efectos de estos dos últimos fenómenos, mientras que sí existe la probabilidad de sufrir fenómenos sísmicos.



- **FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA.** En el municipio de Socotá, han ocurrido fenómenos de inestabilidad, ya que presenta evidencia de antiguos movimientos de tierra, en años atrás y de conocimiento por los habitantes comentados durante el desarrollo del estudio. Este tipo de inestabilidad que se presenta en la zona más productiva de Socotá, como son las veredas de Mause, Los Mortiños, La Manga, San Pedro, Guaita y otras. No se ha desarrollado ni tenido en cuenta controles, para evitar la inestabilidad de dicha zona; actitud que preocupa, pues se evidencia reactivación de dicho fenómeno.

El grado de actividad de este fenómeno corresponde a la morfo-dinámica externa, como deslizamientos, caída de rocas, bloques de derrubio involucrados en el material, reptación, erosión; factores que hacen determinar una zona de amenaza geológica por remoción en masa el área noreste de Socotá. Fuente EOT municipio de Socotá.

- **LOCALIZACIÓN SISMICA.** Por las condiciones geológicas presentes en el área de estudio y debido a la complejidad tectónica y a la presencia en esta zona de fallas regionales tales como: La Falla de Boyacá; la Falla de Chicamocha, la Falla de Socotá. El municipio de Socotá, se ubica en: “ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA” donde el coeficiente de aceleración pico efectiva para diseño (Aa) es igual a 0.30 y el coeficiente que presenta la aceleración pico efectivo para el umbral de daño (Ad) es 0.04. Véase mapa sísmico de Boyacá. Tomado de Normas Colombianas de Diseño y Construcciones Sismo resistentes (N.S.R. 98) ley 400/ 93 Decreto 33/98. Fuente EOT Socota.

- **EVALUACIÓN DE RIESGO.** En esta sección analizar los elementos para la evaluación del riesgo geológico que se presenta en el municipio de Socotá, bajo el concepto de riesgo que es la probabilidad de ocurrencia de un nivel de daño a los elementos, es así como se evalúan los dos factores que influyen en el: $\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} * \text{VULNERABILIDAD}$. Fuente EOT Socotá.

- Anexo a la presente se muestra información relacionada con los riesgos y amenazas para el municipio de Socotá así:

INFORMACION DE CAMPO Y PRODUCTO DE ESTUDIO DE SUELOS.

- **USOS DE SUELO.** El sitio de estudio se encuentra sobre los 3500 msnm caracterizado por ser zona de paramo, el terreno es montañoso, con vegetación tipo pasto, arboles de gran tamaño y arbusto.

- **ANTECEDENTES.** Para dar paso entre la vía terciaria que comunica las veredas de Comeza Hoyada y Guatatamo, se construyó un puente conformado por estribos en concreto y superestructura en madera, el cual presenta geometría con alto deterioro.

- **JUSTIFICACIÓN.** Por las características estructurales del puente, se requiere la construcción de un nuevo puente, que garantice la seguridad vial y transitabilidad, dada la importancia económica del sector.

- **INVESTIGACION DEL SUBSUELO.** Con el fin de determinar la disposición estratigráfica y las características geotécnicas del subsuelo, se realiza la exploración directa mediante dos perforaciones mecánicas, ubicadas adyacente a los estribos del pontón existente, sobre el río Arzobispo. La Fotografía siguiente se observa la ubicación de las perforaciones realizadas en el sitio de estudio.



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1

“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

Tomando la nomenclatura del Cretáceo superior de la zona nordeste de la Sabana de Bogotá y Paz de Río y, nomenclatura de la cuenca de Maracaibo, en orden cronológico, de más antiguo a más reciente se tiene.

SISTEMA CRETACEO – TERCIARIO

- FORMACIÓN ARENISCAS DE LA JUNTAS (Kiaj): areniscas blancas cuarcíticas compactas, con débiles intercalaciones de arcillas negras laminadas. Afloran hacia la parte occidental del municipio en los límites con Gameza y Mengua.
- FORMACION FOMEQUE (KIF): alternancia de lutitas negras, limonitas y areniscas de poco espesor, margas y arcillas, esta unidad aflora en cercanías a la cabecera municipal y al sur en el área correspondiente al parque Nacional Natural de Pisba (P.N.N).
- FORMACIÓN UNE (kiu): la formación se observó al este de la cabecera municipal, al sur del Alto de Calarca en la vereda la Romaza. Consta de areniscas blancas, de grano fino a grueso, localmente conglomerática, con niveles mínimos de lodolitas negras frecuentes hacia la parte arenosa. La edad de la formación se considera Albiano superior Cenomaniano Superior, depositada en un ambiente costero con alto aporte arenoso.
- FORMACION CHIPAQUE (Ksc): Aflora al este de Socotá, en las veredas El Cardón, constituidas predominantemente por lodolitas pizarrosas de color gris oscuro, con niveles de caliza y areniscas calcáreas.
- FORMACION ERMITAÑO (Kse): aflora en la vereda los pinos, Los Mortiños y en la vereda Mause; constituida por lutitas y chert negro con alternancia de arcillas fisibles, presenta concreciones calcáreas aplanadas. Otros afloramientos de esta formación en Socotá se presentan en el Alto Grande y loma la Laja.
- FORMACION ARENISCA TIERNA (Ksat): en el área sur de Socotá aflora un paquete de areniscas de grano fino a medio, en la parte superior algo calcáreo y presentan glaucomita.

Por encima de la formación Arenisca Tierna aparece la formación de Guaduas, que presenta mantos de carbón (algunos explotables), siendo por encima de la Arenisca Tierna el carácter más sobresaliente.

El sistema terciario esta representado por rocas sedimentarias, en amplios sinclinales. Este parece ser un carácter general de todos los sedimentos terciarios depositados dentro de la cordillera Oriental Colombiana. En efecto en las áreas sinclinales en donde se encuentra completo o casi completo y con los mayores espesores.

- FORMACIÓN GUADUAS (tkG): aflora al sur de la Vereda Comeza sector la chorrera, en la Vereda de Guatatamo y Coscativa Jordán (en el corte de la carretera de Socotá conduce a Socha). Aflorando de manera irregular en varias veredas del municipio. La secuencia se caracteriza por presentar arcillas oscuras, areniscas lajosas, areniscas grises y arcillas micáceas y los mantos de carbón explotables. Únicamente la parte alta es gredosa y de colores abigarrados. El espesor total varía entre 700 y 1.000 m.



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1

“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

Al sur del municipio de Socotá, se obtuvo una sucesión esquemática en la carretera que de este municipio lleva a Socha. No se observa aquí la base, pero no parece muy por debajo del último nivel, calculándose el espesor de guaduas en unos 220 m aproximadamente. La formación Guaduas, es suprayacida concordantemente por los niveles detríticos de la formación Areniscas de Socha que forman cuevas prominentes, como El Pico La Vieja.

- FORMACION SOCHA INFERIOR (Tpsi): el nombre de la formación Socha inferior fue creado por Alvarado y Sarmiento S: R (1.944) con lo cual describen el conjunto grueso de areniscas que reposan sobre los estratos del guaduas; consideran como la localidad tipo la sección presente en el municipio de Socha Viejo, allí la formación consta: en su parte superior, de areniscas de grano medio y consistencia media; la parte inferior del conjunto es de grano grueso a quejoso. El conjunto de areniscas es de color blanco (localmente verdoso), compactas y presentan estratificación cruzada. El tamaño medio de los guijos es de 0.5 cm con variaciones de hasta 2cm. El espesor oscila entre 100 y 150 m.

Una sección estratigráfica de la formación fue medida al este del municipio de Socotá y se presenta la columna estratigráfica.

A grandes rasgos, en el área estudiada la formación consta de: Areniscas blanca, grises y algunas de tonos rojizos, generalmente de grano medio pero con variaciones que la llevan hasta el grano muy grueso, presentan en su mayoría estratificación cruzada de ellas cemento ferruginoso; conglomerados muy esporádicos que se presentan como franjas dentro de las areniscas y arcillas, y limos grises micáceos, como intercalaciones menores dentro de los gruesos, paquetes detríticos.

La formación destacada en la morfología formando riscos escapes, Alto el Rucú, Alto Nomichote, Sector la Carbonera y la Concordia. Su espesor en Socotá alcanza 111 m. aproximadamente. En el área de Sativa y Socotá no se encontraron manifestaciones de hierro dentro de esa formación.

- FORMACION SOCHA SUPERIOR (Tpss): el nombre formación Socha Superior fue creado por Alvarado y Sarmiento S:R: (1.944) para designar una sucesión de estratos de arcillas de color gris, amarillo y verdoso, con bancos gruesos de areniscas y localmente con mantos de lignito y carbón, en su parte media a inferior. El espesor de la formación varía entre 180 y 400 m.

En esta sección el espesor de la formación es de 309 m y en ella no se observaron carbones, la edad de la formación es paleoceno (V an Der Hammen, 1.957). La formación aflora en la zona del alto de Rucú, en la vereda de Guaquirá, al nororiente de Socotá.

- FORMACION PICACHO (Tep): El nombre de la formación fue creado por Alvarado y Sarmiento (1.994), para designar un potente conjunto de areniscas que yacen sobre la formación Arcillas de Socha. La formación está constituida por areniscas de color blanco, grano medio a grueso, en general friable que presenta zonas guijosas a través de toda la formación. Los guijos son de cuarzo blanco, redondeados y de forma más o menos alargada. En la base de la formación se encuentra una arenisca conglomerática de 1 m de espesor con guijos hasta de 3 cm. El espesor de esta secuencia es de 90 a 115 m. En el área de estudio una sección estratigráfica fue medida al este de Socotá y se presenta en una columna estratigráfica.



El espesor obtenido en la sección anteriormente descrita (124 m) concuerda por el dado por los autores del nombre.

La formación picacho forma crestas muy marcadas que, en el área determinada con nitidez las estructuras sinclinales. Se pueden observar en el sinclinal de Rucú, en el sector oriental de la vereda de San Pedro, Peña Blanca y Quebrada Guaquirá cerca al río Chicamocha. El carácter guijoso de la formación permite diferenciarla de la formación de Areniscas de Socha en la cual los guijos son escasos. La formación Picacho fue considerada como Eoceno inferior por Van Der Hammen (1.958, p.92).

- FORMACION CONCENTRACION (Toc): nombre dado por Alvarado y Sarmiento (1.994) que dan como localidad tipo la observada a lo largo del río Soapaga, entre caserío de concentración y el puente del Uvo. En su descripción original la formación fue dividida en tres partes:

Un conjunto inferior de unos 300 metros de espesor, compuestos de arcilla amarilla, grises y gris verdosas con areniscas de grano medio y un banco grueso de arenisca guijosa hacia la base.

Dentro de este conjunto se encuentra el hierro oolítico explotado en Paz de Río. Un conjunto medio de unos 400 m de arcillas grises y gris verdosa con lentes delgadas de areniscas arcillosas de grano fino y algunos pocos bancos de arenisca de grano medio. Un conjunto superior de unas 650 m de arcilla amarillas y grises con varios bancos de areniscas de grano medio grueso con zonas guijosas paralelas a la estratificación.

Consta en general de arcillas tintes amarillentos y azulosos con intercalaciones delgadas de areniscas de color amarillento, grano fino arcilloso y micáceo, en bancos delgados, en bancos delgados.

Como características muy marcadas se puede hablar de la presencia de mantos de hierro oolítico, en el área de Socotá y al sur y al este de los municipios de Sativa norte y Sativa Sur. Estos mantos constituyen la prolongación norte de los mantos explotados en Paz de Río. Según Van Der Hammen (1.958, p. 93), la edad de la formación es Eoceno medio en su parte inferior, Eoceno superior y Oligoceno medio en su parte superior.

SISTEMA CUATERNARIO: corresponde a todo el conjunto de materiales provenientes de la erosión de la cordillera, acumulados a partir del Terciario superior hasta nuestros días.

- **DEPOSITOS GLACIARES (Qg):** este tipo de depósito esta restringido a la zona de páramos y corresponde en general a morrenas laterales, que en parte se encuentran desmanteladas por erosión. Están constituidas por bloques aislados de rocas duras, contenidos en arcillas limosas, su espesor puede llegar hasta los 15 m.

Toda la morfología es típicamente glacial con los valles muy amplios en U, valles laterales colgados, amplios circos ocupados actualmente por lagunas, picos piramidales y una serie de pequeñas lagunas a lo largo de los valles principales, siempre cerrados por depósitos morrénicos que representan seguramente las diferentes etapas de retroceso de las lenguas glaciares.

Depósito de este tipo se observa en la parte superior del Sinclinal de Rucú, y hacia la zona de páramo correspondientes al Parque Nacional de Pisba.



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1

“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

- DEPOSITOS FLUVIO - GLACIARES (Qfg): En el área existen depósitos cuaternarios, como de tipo fluvio-glaciar, en realidad se trata de grandes conos que naturalmente constituyen las partes bajas de los valles ocupados durante el cuaternario por lenguas glaciares. Su constitución, esta representada por bloques de tamaño variado envueltos en una matriz arcillosa y arenácea, se ubican hacia la parte correspondiente del páramo de Pisba y el páramo de Cadillal.
- DEPOSITOS COLUVIALES Y ALUVIALES (Qc,Qa): Como su nombre lo indica consiste en depósitos aluviales conteniendo fragmentos regulares de roca e incluyen depósitos de talud, derrubios y material de avalancha, laderas suaves a moderadas y son en gran parte de los casos de material de más alto grado de inestabilidad. Los depósitos coluviales se observan en las laderas de las veredas: Coscativa Tabor, San Pedro, Guita, Mausea, y otras. Los depósitos aluviales recientes, constituidos por conglomerados de gran espesor, pueden verse en zonas como: las márgenes del río Cómeza. En esta categoría se encuentra el depósito que cubre gran parte de Guita y San Pedro, el cuál ha originado una zona inestable, de este fenómeno se hablaran en el capítulo de amenazas.

GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

Tectónicamente la cordillera oriental, en el área de estudios, esta constituida en la parte oriental por el anticlinorio de los farallones que comprende rocas cretáceas de las formaciones Lutitas de Macanal, Fomeque, une y Chipaque.

La zona esta representada por una tectónica de falla y plegamiento cuya característica es la de sinclinales amplios y anticlinales muy estrechos, en su mayoría fallados.

El área de estudio esta localizado dentro de la cobertura plegada de la serie neocretácica terciaria, limita al occidente por la falla de Soapaga que la separa del Macizo de de Floresta y terminando al este en el gran levantamiento de la serranía Pisba – Cocuy. Ver mapa tectónico de la región.

El principal elemento tectónico es la falla de pajarito, cuyo desplazamiento vertical es de gran magnitud y pone en contacto los estratos de la formación Lutitas de Macanal con los de la formación Fomeque. En la parte occidental (zona norte) esta el área Socotá – Socha – Tasco –Gameza, que es una prolongación del área Chapetón – Boavita – Socotá (Vargas et. Al, 1.976). Los principales elementos tectónicos son las fallas del chicamocha que limitan el área al oeste y la falla de San Mateo al oriente.

En la parte sur, dentro la estructura mayor, se observa una serie de estructuras menores, generalmente sinclinales situada y separadas por zonas de tipo anticlinal, siempre falladas, tales como: La vieja, Peña Negra y el Tabor. Dentro de estas estructuras se encuentra el anticlinal del chicamocha o de cuche no fallado en su núcleo.

Plegamiento: La mayoría de los Plegamientos (sinclinales y anticlinales) en el bloque hundido de la Falla de Alto Grande, presenta una dirección noreste – sudoeste y son de tipo asimétrico.

SINCLINALES

- SINCLINAL DE RUCU: es una estructura de gran continuidad regional, es un pliegue simétrico cuyo eje tiene como dirección preferencial NE – SW; este se puede observar desde



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1

“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

el puente el Cajón al Norte de Socota continuando al pico de La Vieja sector San Antonio hasta encontrar su cierre en el alto del Gallinazo.

El sinclinal se encuentra delimitado en su flanco occidental por la falla de Socotá y afectado por las fallas de rumbo, el flanco oriental del Gallinazo y Alto Grande.

- SINCLINAL LAS TOMITAS: se localiza al noreste de Socotá, es un pliegue simétrico de poca extensión regional que se extiende desde el Sector de San Rafael y continuando hacia el norte. Su eje presenta una dirección noreste sudoeste y se encuentra cortado por la falla de San Rafael.
- ANTICLINAL DE SOCOTÁ: se ubica al sur de la cabecera municipal en la vereda Guatatamo, es un pliegue de poca extensión.

En su núcleo aflora la formación Ermitaño y se encuentra fallado en su flanco occidental por la falla del río Comeza.

- ANTICLINAL DEL RIO ARSOBISPO: esta estructura se encuentra al sur del área, en la veredas de Comeza, Hoyada y Comeza Baho en la margen izquierda del río Arzobispo. Es un pequeño pliegue de tipo local cuyo núcleo está erosionado y cubierto por un depósito.
- ANTICLINAL LOS CABRITOS: ubicado al sur de la cabecera municipal en el sector de Curital (Socha), su eje se encuentra cubierto por depósitos de origen cuaternario.
- ANTICLINAL EL CARACOL: se localiza al norte del área de Socotá, presenta una dirección NESW afectando rocas de la formación Guaduas.

FALLAS DE TIPO INVERSO

- ❖ FALLA DEL RIO COMEZA: se localiza al occidente de socotá, tiene dirección paralela al curso del río del cual toma su nombre; atraviesa el sector de noreste a sur con un plano de inclinación hacia el este. Esta falla afecta sectores en las veredas de Guatatamo y Coscativa.
- ❖ FALLA DE SOCOTA: presenta una dirección noreste, donde el bloque hundido se halla al occidente en la cabecera, con una inclinación del plano de falla hacia el este, y un desplazamiento aproximado de 150 metros.
- ❖ FALLA ALTO GRANDE: es una falla de gran longitud, sigue una dirección norte-sur, con una inclinación hacia el este. En el sector del Alto Fray Luis, pone en contacto las formaciones Ermitaño y Guaduas al occidente de Socotá.
- ❖ FALLA SAN RAFAEL: se observa en el sector de la quebrada culebreada, al norte del área Socotá.
- ❖ FALLA DE SAN EMIGDIO: se localiza al norte del municipio en la margen del río Chicamocha, presenta un rumbo aproximado este-oeste, paralelo al Zanjón del mismo nombre, con inclinación hacia el sur.
- ❖ FALLAS DE TIPO NORMAL



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1

“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

- ❖ FALLA LA CARBONERA: su dirección predominante es este-oeste paralela al curso de la quebrada carbonera.
- ❖ FALLA EL GALLINAZO: se localiza al sur-este del Alto del Gallinazo, con una dirección norestesuroeste.
- ❖ FALLA LOS COLORADOS: se localiza al nororiente, presenta una dirección noreste-suroeste, de muy poca extensión.
- ❖ FALLA LAS TOMITAS: se localiza al norte del municipio, su dirección es noreste-suroeste.
- ❖ FALLAS DIRECCIONALES
- ❖ FALLA EL FRAILE: ubica al sureste de la cabecera municipal, en el flanco occidental del Rucú.
- ❖ FALLA LA PLAYA: ubicada en el flanco occidental del sinclinal el Rucú, su dirección es esteoeste.
- ❖ FALLA DE GUARCA: se localiza al noreste, con una dirección noreste –suroeste.
- ❖ FALLA DE CARACOL: se localiza al noreste, con una dirección noreste-suroeste.

GEOLOGÍA ECONÓMICA

MINERAL DE CARBON

En el área del municipio de socota se presentan unidades geológicas con variado potencial económico, pero la principal fuente económica de la región es la extracción. de carbón de lo cual depende mas del 70% de la población.

➤ FORMACION ERMITAÑO

Por su composición ofrece variedad de recursos económicos como material para hacer utilizado como recebo en la construcción de carreteras y además por su composición arenosa contienen yacimientos importantes de arena.

➤ FORMACION GUADUAS

Esta formación constituye el principal foco de la economía de la región por el contenido de niveles productivos de carbón, económicamente explotables.

➤ CARBÓN

En el municipio de socota se conocen seis mantos (6) explotables de carbón con buenas propiedades coquizable. Gracias a estudios realizados en el municipio de socota. Se permitió dividir el área de interés en varios bloques carboníferos:



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1

“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

1. BLOQUE RUCU: localizado al este del municipio de socota en la vereda de san pedro. Ocupa una franja alargada hacia el norte cuya área alcanza dos kilómetros cuadrados estructuralmente esta ubicado sobre el flanco occidental del sinclinal de Rucu. La secuencia de este bloque esta de manto 1 a manto 6.

2. BLOQUE GUATATAMO: localizado a 3Km al sur del municipio de socota, e la vereda de aposenta ocupa un área de 1.5 kilómetros cuadrados estructuralmente el bloque lo atraviesa el eje de sinclinal de Rucu. En su secuencia presenta tres mantos y varias cintas de carbón. Este bloque es uno de los que presenta mejores perspectivas pero el desarrollo de minería tecnificada.

BLOQUE CABRERITAS: comprende los sectores de cabreritas y comienza ubicado en la parte sur del municipio de socota: estructuralmente se encuentra formando parte de flanco norte del anticlinal de arzobispo. En este bloque se puede identificar cuatro mantos. En este bloque presenta excelentes perspectivas para el desarrollo de una minería técnica y económicamente alta.

4. BLOQUE COSCATIVA: comprende gran parte de la vereda de Coscativa en limites con el municipio de Socha en este sector afloran los mantos 1,2 y 3 este bloque presenta grandes perspectivas económicas gracias ala cantidad de reservas calculados

5. BLOQUE ESTERILLAL: localizado al oriente del área en el sector del mismo nombre, al noreste de la inspección los pinos. Este bloque estructuralmente hace parte se flanco oriental del sinclinal de Rucu. La zona de encuentro bastante cubierta observándose únicamente la parte superior de la formación guaduas, donde afloran dos mantos de carbón.

6. BLOQUE COMEZA: Localizado al sur del municipio de socota, al norte de la vereda de Comeza Baho y es el sector la chorrera. En este bloque se pueden identificar dos mantos de carbón, correspondientes a los mantos superiores de la formación guaduas. Este bloque es uno de los que representa mejores perspectivas para el desarrollo de minería tecnificada.

7. OTROS: sectores también de importancia socio económica que se destacan por la explotación de carbón están ubicados en las veredas de Morro, Guarda, Pueblo Nuevo, Chusvita, Comeza, Hoyada entre otras. La minería del carbón se desarrolla principalmente en las siguientes veredas: Guatatamo, Coscativa Tabor, Coscativa Jordán, Hato Cochia, San Pedro y el Morro. La mayor parte de la producción de carbón 88%, se origina en empresas de pequeña minería.

CLASIFICACIÓN SÍSMICA

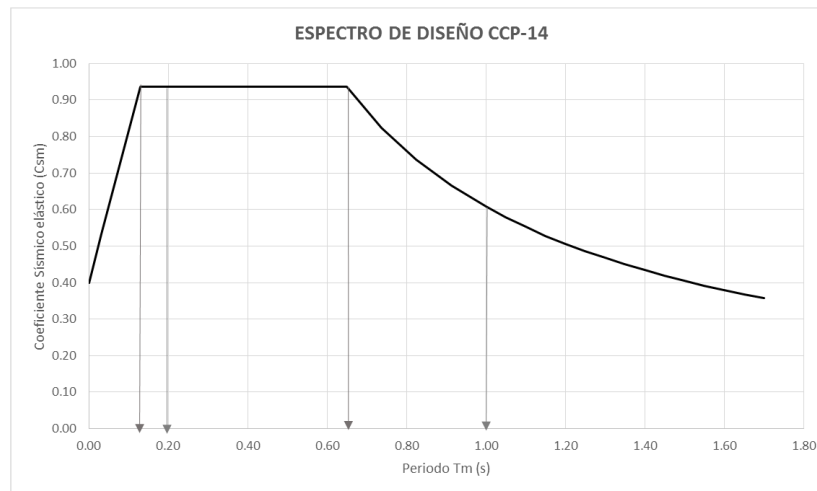
De acuerdo con el Código Colombiano de diseño sísmico de puentes, CCDSP-2014, el sector se ubica en la zona amenaza sísmica alta, con coeficiente de aceleración pico (PGA) de 0,40 y coeficientes de aceleración espectral de periodos corto (SS) y largo (S1) de 0,90 y 0,45 respectivamente.

Con base en lo establecido en el aparte 3.10 -1 del código, el perfil de suelo de fundación se clasifica como de tipo C, correspondiente a suelos rígidos con $N \geq 50$, teniendo los siguientes coeficientes espectrales:

- Factor sitio para periodos de vibración 0: Fpga: 1.0
- Coeficiente de aceleración (Fv): Entre 1.4 y 1.3.



- Coeficiente de aceleración (F_a): Entre 1.1 y 1.0.



• ESPECTRO DE ACELERACIONES

- CAPACIDAD PORTANTE.

Teniendo en cuenta las condiciones del sitio y las posibles cargas que se puedan esperar en la estructura nueva se plantea la determinación de capacidad portante utilizando cimentación superficial aislada. El suelo de fundación investigado, presenta homogeneidad estratigráfica, permitiendo la configuración unificada de un horizonte, basados primordialmente en la fracción friccionante, que gobierna el comportamiento del suelo, en este orden de ideas se sugiere dimensionar los cimientos con base Profundas:

METODOLOGÍA

La información disponible y la encontrada mediante el desarrollo del ESTUDIO DE SUELOS Y ANALISIS GEOTECNICO, son los datos a considerar y analizar para entrar a determinar y dar unas conclusiones y recomendaciones que permitan el correcto y optimo dimensionamiento y diseño estructural de la estructura objeto del proyecto: CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE EN LA VEREDA SAN PEDRO SOBRE LA QUEBRADA SAN PEDRO EN EL MUNICIPIO DE SOCOTÁ, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

CARTOGRAFÍA

La base cartográfica general del proyecto está conformada por los planos presentes en el esquema de ordenamiento territorial EOT, así como los planos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, y la información de los levantamientos topográficos detallados, Anexo a la presente planos de Amenazas y Geología existentes en el EOT, más se prioriza la información los resultados de laboratorio de campo y/o estudio de Suelos y Análisis Geotécnicos los cuales muestran las propiedades y condiciones del terreno sitio donde se desarrollara el proyecto como tal.

Se hace mención que se utilizó la herramienta de: Google Earth, para ubicación.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El estudio de suelo-geotécnico se realizó con el fin de determinar las propiedades y características del suelo para un el diseño de una nueva estructura; pontón, el cual reemplazara la estructura existente, sobre el río Arzobispo en la vía terciaria que comunica las veredas San Pedro * La estancia, dentro de la jurisdicción del municipio de Socotá, departamento de Boyacá, en base al cual principalmente se desarrolló este estudio, y por lo cual nos remitimos a él.
- De acuerdo con el Código Colombiano de diseño sísmico de puentes, CCDSP-2014, el sector se ubica en la zona amenaza sísmica alta, con coeficiente de aceleración pico (PGA) de 0,40 y coeficientes de aceleración espectral de periodos corto (SS) y largo (S1) de 0,90 y 0,45 respectivamente y perfil de suelo tipo C.
- Teniendo en cuenta las condiciones del sitio y las posibles cargas que se puedan esperar en la estructura nueva se plantea la determinación de capacidad portante utilizando cimentación superficial, con esto optimizar costos, tiempo, disponibilidades de equipos y maquinas, entre otras,
- Se aconseja dimensionar una estructura en medidas como mínimo igual a la existente, para con esto garantizar su funcionalidad.
- Considerando la posición actual del puente existente, se recomienda dejarlo sin demoler y construir la nueva estructura aguas debajo de esta, con esto evitar un impacto erosivo y ambiental negativo, y si permitir que las estructuras existentes sirvan de protección a la nueva estructura lo que lógicamente ayudara a contrarrestar mejor el impacto del agua, sedimentos y arrastre buscando un mejor comportamiento de la misma así como un índice más bajo de la socavación general y local.

BIBLIOGRAFÍA

- ESTUDIO DE SUELOS Y ANALISIS GEOTECNICO, Informe elaborado por CIVILAB. INTEGRAL DE OBRAS CIVILES & LABORATORIO S.A.S..
- Norma Sismo resistente. NSR.
- Código Colombiano de diseño sísmico de puentes, CCDSP-2014.
- Manual de Drenaje para Carreteras. INVIAS. 2009.
- MUNICIPIO DE SOCOTA, ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, E.O.T. actualizado el año 2005. Secretaria de Planeación y Obras del Municipio de Socotá – Boyacá.

Ingeniero
Wilson Ramírez R.
C.C.



República de Colombia
Alcaldía Municipal
Socotá – Boyacá
Nit. 800.026.911-1
“UNIDOS, POR UN SOCOTA, MEJOR PARA TODOS”

Socotá, 20/03/2019

Señores
Alcaldía
Municipio de SOCOTA
Departamento de BOYACA

Asunto: Certificación de Estudio GEOLOGICO

Certifico que he realizado el Estudio GEOLOGICO, del PROYECTO "ESTUDIOS Y DISEÑOS DE INGENIERIA PARA LA CONSTRUCCION DE MURO DE CONTENCIÓN Y PUENTE SOBRE LA QUEBRADA SAN PEDRO VIA SOCOTA LOS PINOS SECTOR VEREDA SAN PEDRO EN EL MUNICIPIO DE SOCOTA", a construirse en el Municipio de Socotá, Departamento de Boyacá, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad INVIAS ,y la NSR 10 cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos diseño, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional y original del certificado de vigencia y antecedentes profesionales.

WILSON RAMIREZ RICO

Ingeniero Civil

M.P. No. _____ BYC

C.C. No.

Email: wirari33@yahoo.com