PABLO CASTILLA NEGRETE

Estudios Geotécnicos y Ambientales

"ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PAVIMENTACIÓN DE 10 KM DE VÍAS URBANAS Y/O RURALES EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DE ACUERDO CON LAS METAS E INDICADORES ESTABLECIDOS EN EL PLAN DE DESARROLLO "GOBIERNO DE LA GENTE "2020-2023".

ESTUDIO DE SEÑALIZACION PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO EN LOS BARRIOS SAN FRANCISCO Y ROBLES DEL NORTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.



I.C. PABLO CASTILLA NEGRETE.

Especialista en mecánica de suelos y cimentaciones.

Especialista en ingeniería ambiental.

Especialista en Prevención, atención y reducción de desastres.

Especialista en gerencia para ingenieros.

MONTERÍA - 2022

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS Y ALCANCES. 5
2.1. Objetivo. 5
2.2. Alcances. 5
3. GENERALIDADES. 6
3.1. Generalidades del municipio. 6
3.2. Geología. 7
3.3. Geomorfología. 10
3.4. Geoestructura y ambiente morfométrico. 11
3.5. Clima. 11
3.6. Vegetación. 14
4. SEÑALIZACIÓN GENERAL. 15
4.1. Estado actual de señalización de la vía. 16
4.2. Señalización obras. 16
4.3. Señalización recomendada. 18
4.3.1. Señalización vertical. 18
4.3.2. Demarcaciones. 19
5. CONCLUSIONES. 20
6. RECOMENDACIONES. 20
7. BIBLIOGRAFÍA. 21
8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO. 21

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del proyecto en el municipio. 4
Figura 2. Localización del proyecto en el barrio. 5
Figura 3. Localización del municipio de Montería en el departamento de Córdoba. 6
Figura 4. Mapa subregiones del departamento de Córdoba. 7
Figura 5. Mapa de regiones geotectónicas del departamento de Córdoba. 8
Figura 6. Mapa geológico del municipio de Montería. 9
Figura 7. Perfil tipo de depósitos aluviales. 9
Figura 8. Unidades de paisaje del departamento de Córdoba. 10
Figura 9. Mapa de Geoestructura del departamento de Córdoba. 11
Figura 10. Mapa de Precipitación del departamento de Córdoba. 12
Figura 11. Mapa de Temperatura del departamento de Córdoba. 13
Figura 12. Mapa de Evapotranspiración del departamento de Córdoba. 14
Figura 13. Mapa de Cobertura Vegetal del departamento de Córdoba. 15
Figura 14. SP0-01. 16
Figura 15. SP0-02. 17
Figura 16. SR0-02. 17
Figura 17. Señal preventiva SIO-03. 17
Figura 18. Rutas alternas de llegada a la zona de influencia de la obra. 18
Figura 19. Localización de las señales de tránsito. 19
Figura 20. Demarcación de leyenda PARE. 20

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tramos de vías a construir. 5

Tabla 2. Datos climáticos de la Estación Meteorológica Montería. 14

Tabla 3. Resumen de las señales recomendadas. 18

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PAVIMENTACIÓN DE 10 KM DE VÍAS URBANAS Y/O RURALES EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DE ACUERDO CON LAS METAS E INDICADORES ESTABLECIDOS EN EL PLAN DE DESARROLLO "GOBIERNO DE LA GENTE "2020-2023".

ESTUDIO DE SEÑALIZACION PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO EN LOS BARRIOS SAN FRANCISCO Y ROBLES DEL NORTE EN EL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.

INTRODUCCIÓN.

De acuerdo con la solicitud presentada por el MUNICIPIO DE MONTERÍA, se realizó el estudio de señalización para la construcción de pavimento en concreto hidráulico en los barrios San Francisco y Robles del Norte en el municipio de Montería - departamento de Córdoba.

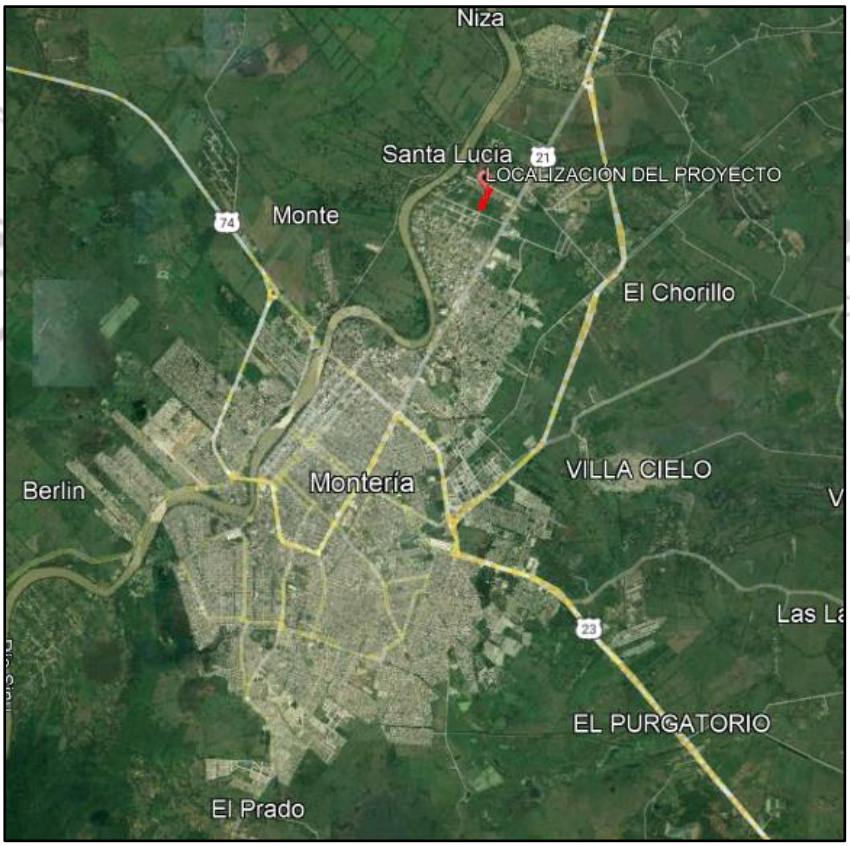


Figura 1. Localización del proyecto en el municipio.
Fuente: Google Earth.

El proyecto consiste en la construcción de 0.66 Km m de pavimento hidráulico (DOBLE CALZADA) correspondiente al siguiente tramo:

ITEM	DIRECCIÓN	COMUNA/ CORREGIMIENTO	BARRIO/VEREDA
12	Carrera 4 entre las calles 73 Y 77 (DOBLE CALZADA)	8	SAN FRANCISCO – ROBLES DEL NORTE

Tabla 1. Tramos de vías a construir.
Fuente: Suministrado por el solicitante.

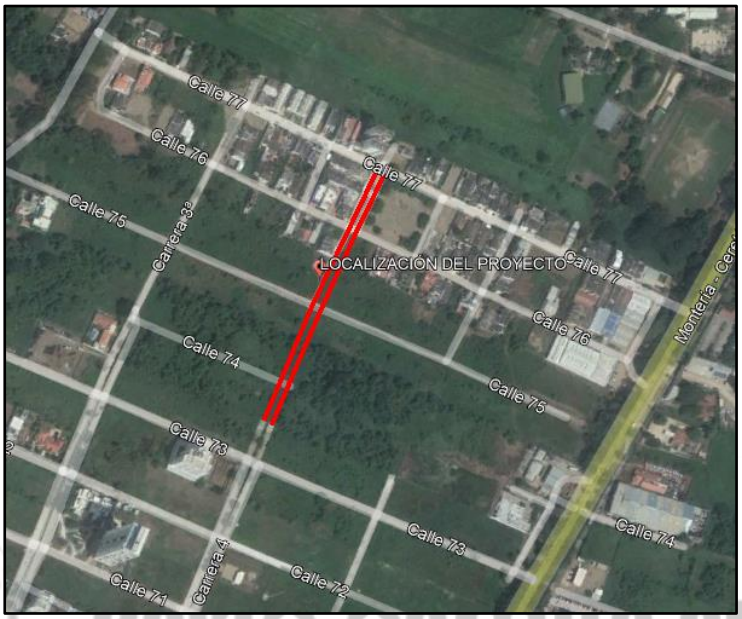


Figura 2. Localización del proyecto en el barrio.
Fuente: Google Earth.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

2. OBJETIVOS Y ALCANCES.

2.1. Objetivo.

Plantear un diseño de señalización acorde con las características geométricas de las vías diseñadas y de las condiciones particulares del sitio.

2.2. Alcances.

Para alcanzar el objetivo planteado se desarrollarán las siguientes actividades:

a) Ubicación general del proyecto.
b) Revisión de señalización existente.
c) Recomendación de señalización de obras.
d) Recomendación de señalización general de la vía.
e) Conclusiones y recomendaciones finales.

3. GENERALIDADES.

3.1. Generalidades del municipio.

El municipio de Montería está situado en la zona centro del departamento de Córdoba, correspondiente a las tierras planas y ligeramente onduladas, de los valles de los ríos San Jorge y Sinú, entre las coordenadas 08° 45´27" de latitud Norte y 75° 53´24" de longitud Oeste, cubre un área total de 3141 Km^2.

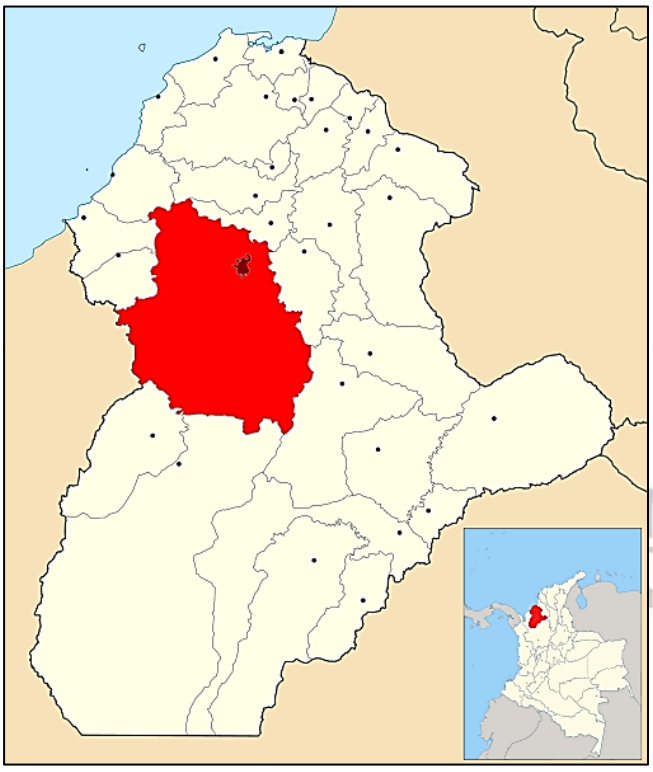


Figura 3. Localización del municipio de Montería en el departamento de Córdoba.
Fuente: Wikipedia, la enciclopedia libre. "Montería", [En línea]. Julio de 2013, [julio de 2013]. Disponible en la web: https://es.wikipedia.org/wiki/Monter%C3%ADa.

Limita al Norte con el municipio de Cereté, Puerto Escondido y San Pelayo; al este con San Carlos y Planeta Rica; al sur con Tierralta y Valencia; al oeste con el departamento de Antioquia y los municipios de Canalete y San Carlos.



Figura 4. Mapa subregiones del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

3.2. Geología.

El municipio de Montería hace parte de la unidad estratigráfica del Cinturón de San Jacinto y las unidades litoestratigráficas del anticlinorio de San Jerónimo conformado por rocas ígneas y rocas sedimentarias.

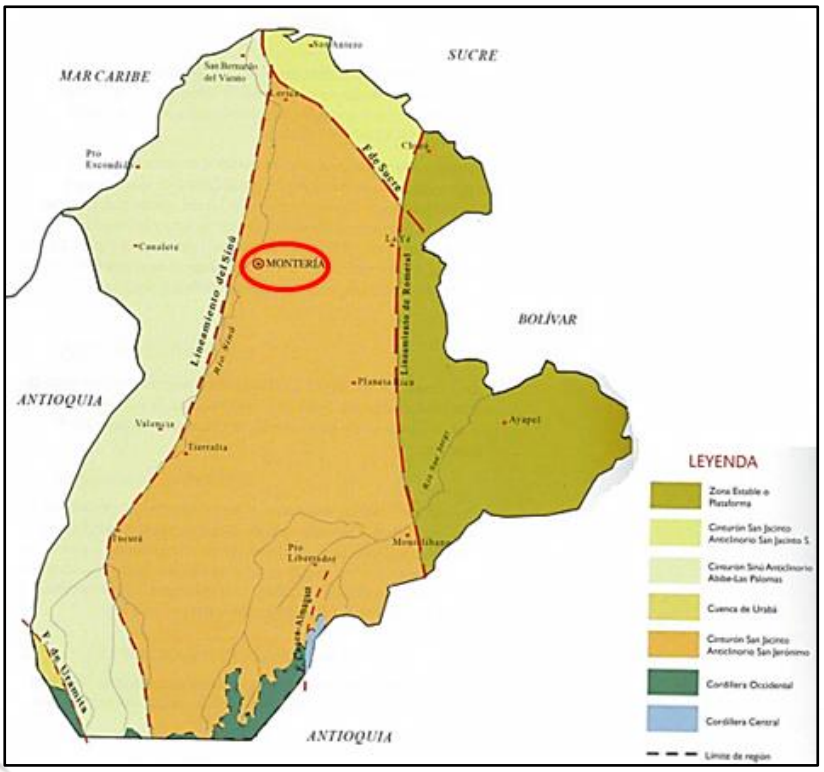


Figura 5. Mapa de regiones geotectónicas del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

El depósito encontrado en el proyecto corresponde a:

Q-al

Depósitos aluviales y llanuras aluviales.

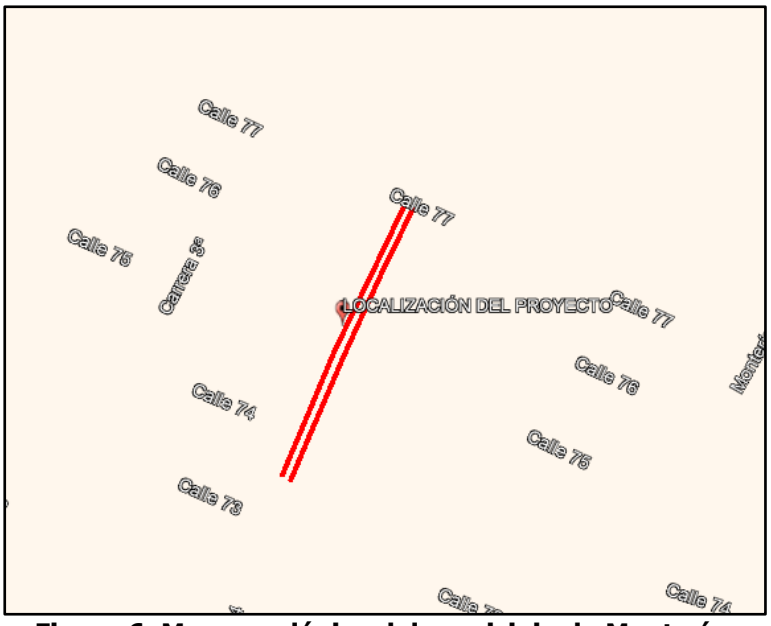


Figura 6. Mapa geológico del municipio de Montería.
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Los depósitos aluviales son suelos anisotrópicos en su distribución, con propiedades geotécnicas altamente variables, estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios. La permeabilidad depende de la granulometría. Generalmente presentan un nivel freático alto.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

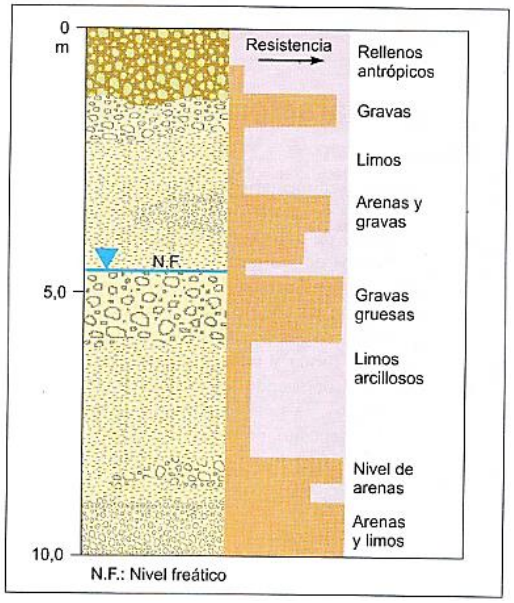


Figura 7. Perfil tipo de depósitos aluviales.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica", editorial: PRENTICE HALL.

3.3. Geomorfología.

El río Sinú se caracteriza por formar valles aluviales amplios, entre los cuales está el depósito aluvial del municipio de Montería el cual aflora desde el corregimiento de Santa Isabel, hasta la población de El Vidrial al norte de Montería, donde se forman las zonas planas de gran extensión que incluye las ciudades de Montería y Cereté.

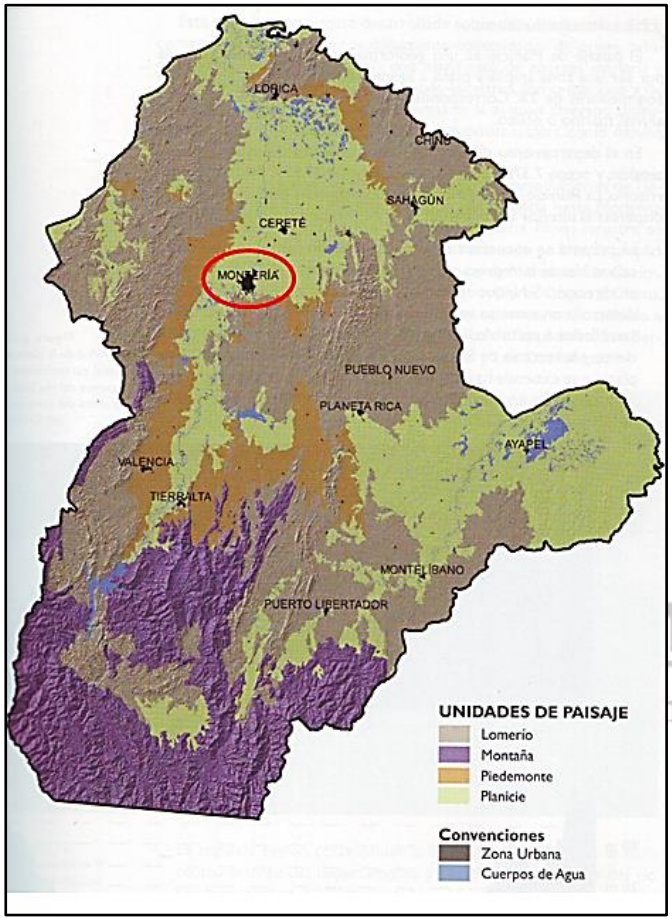


Figura 8. Unidades de paisaje del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El sitio de construcción del proyecto corresponde a un paisaje tipo planicie, con un relieve de plano de inundación y terrazas, con una litología de sedimentos medios y finos.

El paisaje de planicie es una geoforma caracterizada por ser una zona amplia y plana a ligeramente plana, cuyas pendientes son menores a 3.00%. Corresponde a los diferentes aportes de origen aluvial, marino o eólico.

3.4. Geoestructura y ambiente morfométrico.

El municipio de Montería se localiza en la geoestructura correspondiente a la megacuenca de sedimentación ubicada al norte y occidente de la cordillera y se extiende hasta el mar caribe, cubriendo 23.788,87 Km^2, lo que equivale al 95.40% del territorio del departamento de Córdoba. Geográficamente a esta pertenecen las serranías de Abibe, San Jerónimo, y Ayapel.

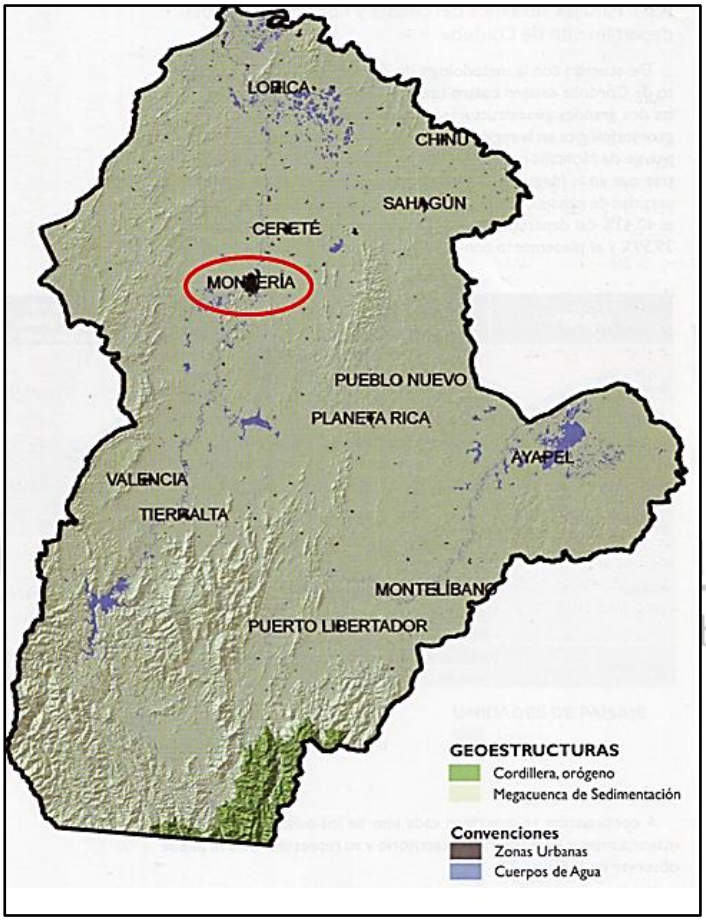


Figura 9. Mapa de Geoestructura del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

3.5. Clima.

El municipio de Montería dada su fisiografía y su posición en la llanura del caribe colombiano, se localiza con respecto a los vientos provenientes del mar en una posición de sotavento ocasionando climas predominantemente secos la mayor parte del año, con una alta humedad relativa por la presencia del río Sinú y sus sistemas de ciénagas y humedales, presenta lluvias con vientos (vendavales) en épocas húmedas y unos

microrrelieves en las serranías de las Palomas y de San Carlos que se comportan como barloventos aumentando la nubosidad y la generación de lluvias.

El municipio de Montería posee una altura promedio de 18 msnm, con una precipitación media anual de 1200 mm.

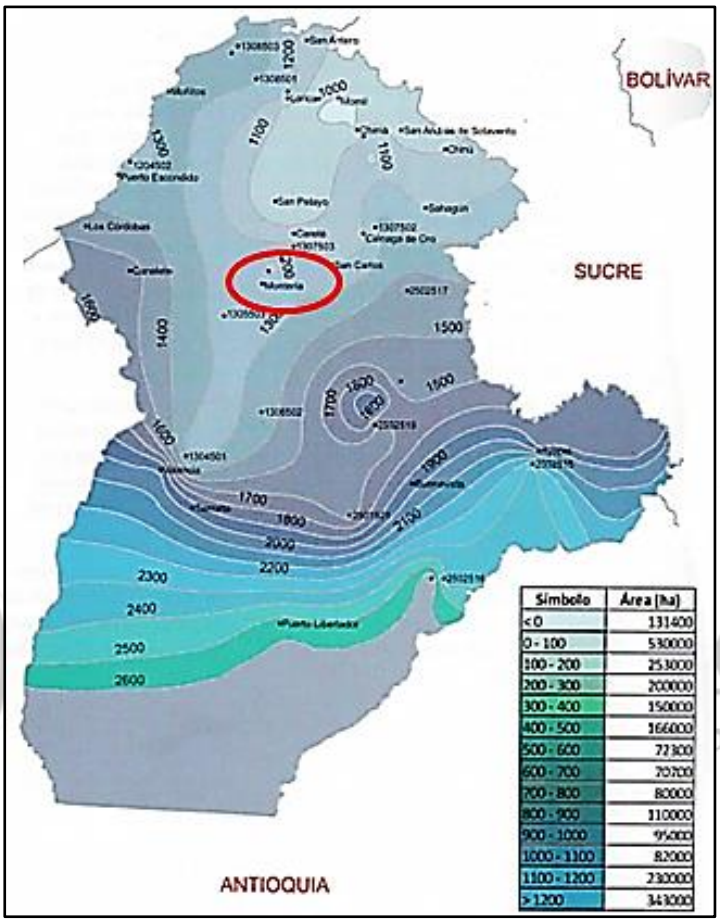


Figura 10. Mapa de Precipitación del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El municipio presenta dos temporadas de lluvia: La primera es en parte de abril y mayo, y la segunda entre los meses de septiembre y noviembre; una temporada de menor intensidad de lluvias entre los meses de junio y agosto, y por último una temporada seca entre los meses de diciembre a marzo.

El promedio anual de la temperatura es de 26.90 °C, con un ligero aumento en los meses de marzo, abril y mayo. La Variación no es muy significativa, pues el 98.20% del territorio se encuentra en el piso térmico cálido. Por ello, puede considerarse que el promedio anual de 26.90 °C es representativo para el municipio de Montería.

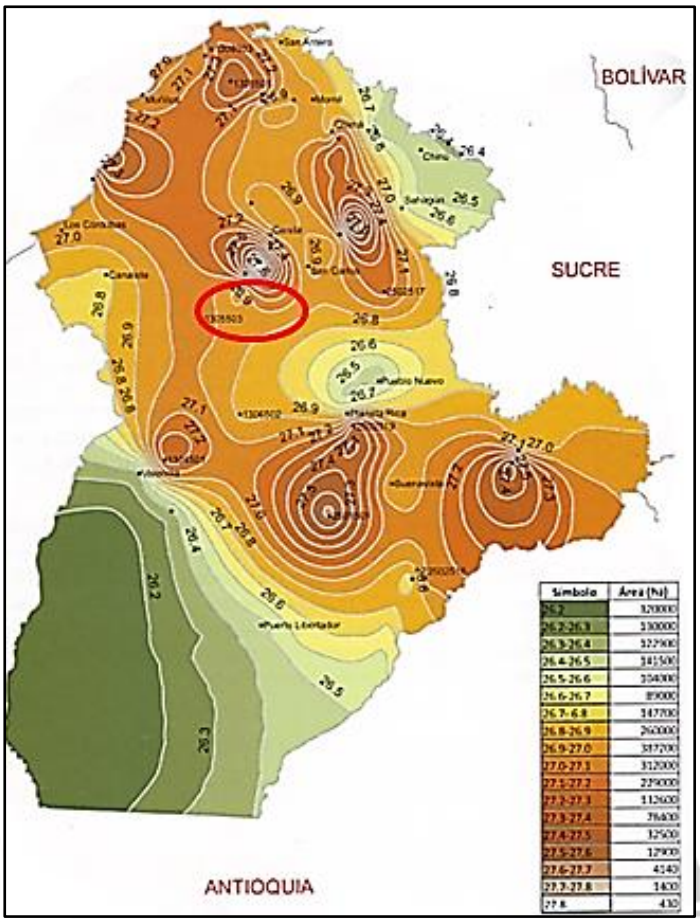


Figura 11. Mapa de Temperatura del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El brillo solar anual varía entre 1.400 y 1.800 horas de luz.
La humedad ambiente (84.00%), se relaciona con el brillo solar y con los intensos procesos de evapotranspiración.

La evapotranspiración potencial (E.T.P.), presenta un área definida como de núcleo central regional del valle del Sinú que va desde Montería hasta el norte con un valor ubicado en el rango de 1700 - 1750 mm anuales decreciendo hacia las zonas extremas de la cuenca hasta los 1650 mm/año.

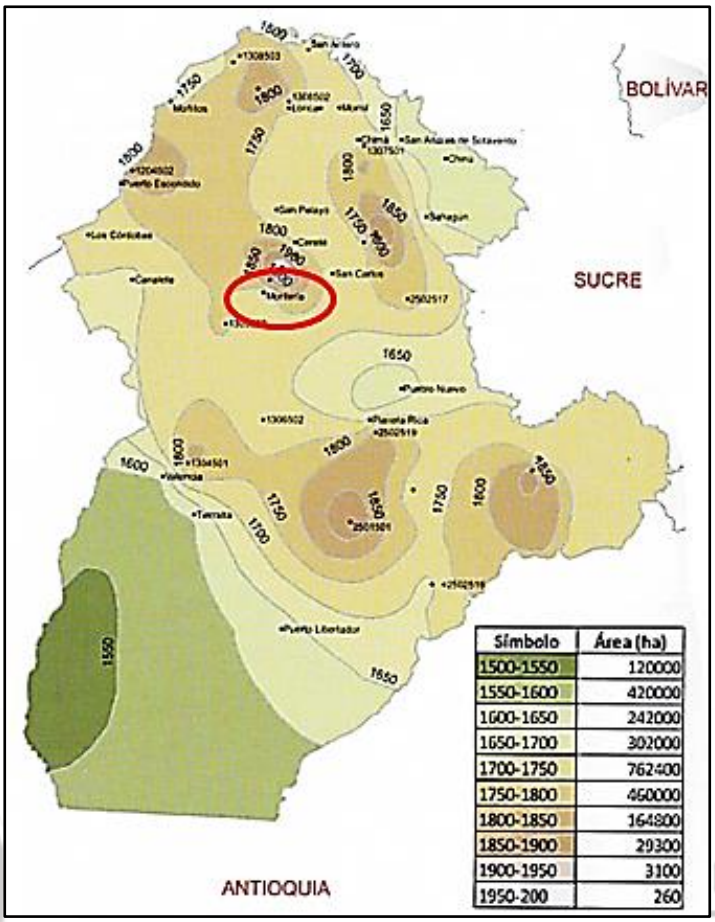


Figura 12. Mapa de Evapotranspiración del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

De acuerdo a la clasificación climática de Thornthwaite, el municipio presenta una franja alineada a lado y lado del plano de inundación del río en el clima cálido -seco; en el resto del área de Montería sigue siendo cálido, pero con un régimen de humedad semi-húmedo.

Estación	msnm	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	ETP (mm)	Déficit (mm)	Exceso (mm)	Piso Térmico	Clase Clima	Símbolo
Montería	18	1200	26,9	1711,4	558,0	46,6	Cálido	Seco	c-S

Tabla 2. Datos climáticos de la Estación Meteorológica Montería.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

3.6. Vegetación.

El municipio de Montería tiene área de su territorio dentro de la parte media y baja del río Sinú, la vegetación original ha sido completamente degradada sólo a pequeños bosques o zonas de bosque de galería, por la transformación y/o adecuación de las

tierras de los ecosistemas para extensas áreas de praderas para el desarrollo de sistemas pecuarios semi - intensivos y extensivos y la agricultura comercial y de subsistencia. A los alrededores del municipio se encuentra áreas agrícolas heterogéneas, áreas que presentan heterogeneidad en la cobertura, ya sea por condiciones locales de clima o de suelos que hacen difícil la separación de unidades cartográficas homogéneas, y pastos de territorios agrícolas que son tierras ocupadas principalmente para la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho.

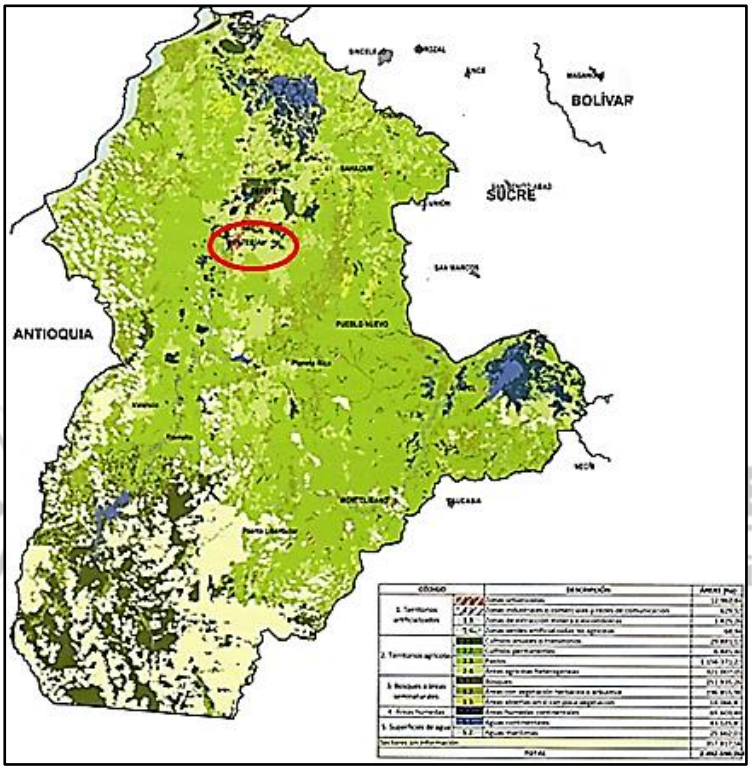


Figura 13. Mapa de Cobertura Vegetal del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

4. SEÑALIZACIÓN GENERAL.

Es función de los dispositivos para la regulación del tránsito indicar a los usuarios las precauciones que debe tener en cuenta, las limitaciones que gobiernan los tramos de circulación y las informaciones estrictamente necesarias, dadas las condiciones específicas de la vía.

Para garantizar la visibilidad de las señales y lograr la misma forma y color tanto en el día como en la noche, los dispositivos para la regulación del tránsito deben ser elaborados preferiblemente con materiales reflectivos o estar convenientemente

iluminados. La reflectividad se consigue fabricando los dispositivos con materiales adecuados que reflejen las luces de los vehículos, sin deslumbrar al conductor.

Existen dos tipos de señalización, la señalización vertical y la horizontal. La señalización vertical se subdivide de acuerdo con la función que cumplen en:

- Señales preventivas.
- Señales reglamentarias.
- Señales informativas.

Las señales horizontales pueden ser:

- Marcas longitudinales.
- Marcas transversales.
- Marcas de bordillo y sardineles.
- Marcas de objetos.

4.1. Estado actual de señalización de la vía.

La revisión del estado actual se hace a través de un recorrido de las vías a diseñar y no se encuentran señales existentes.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

4.2. Señalización obras.

Mientras se ejecutan las obras para la construcción del pavimento, se debe utilizar señalización que prevenga a los peatones y conductores, deberán ubicarse con anterioridad al inicio de la obra y permanecer durante la ejecución de la misma, serán retirados una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación. A continuación, se muestran algunas de las señales a utilizar:

- TRABAJOS EN LA VÍA (SPO-01).



Figura 14. SP0-01.
Fuente: Manual de señalización vial de Colombia, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022.

- MAQUINARIA EN LA VÍA (SPO-02).



Figura 15. SP0-02.
Fuente: Manual de señalización vial de Colombia, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022.

- DESVÍO (SIO-07).



Figura 16. SR0-02.
Fuente: Manual de señalización vial de Colombia, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

- INFORMACIÓN DE FIN DE OBRA (SIO-03).



Figura 17. Señal preventiva SIO-03.
Fuente: Manual de señalización vial de Colombia, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022.

Durante el proceso de construcción de la obra, puede requerirse el uso de rutas alternativas de conexión entre los barrios Pasatiempo y La Pradera, como se muestran en la siguiente figura:



Figura 18. Rutas alternas de llegada a la zona de influencia de la obra.
Fuente: Google Earth.

4.3. Señalización recomendada.

4.3.1. Señalización vertical.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Se recomienda la siguiente señalización y se presentan en el plano suministrado como anexo 1.

Número de señales	Señal		Justificación
3	Señal reglamentaria SR-01		Intercepción con vías donde estas tienen preferencia.

Tabla 3. Resumen de las señales recomendadas.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Ubicación lateral y altura de las señales verticales.**

En vías urbanas como la que se va a diseñar, las señales deben tener al menos 0.30 m entre el borde del pavimento y el extremo más sobresaliente de la señal; la altura de la señal medida desde su extremo inferior hasta la cota del borde del andén no debe ser menor de 2.00 m, como se muestra a continuación:

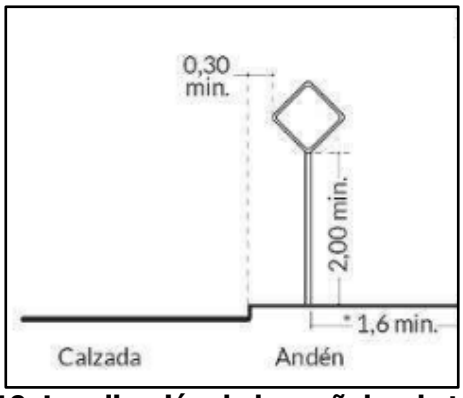


Figura 19. Localización de las señales de tránsito.
Fuente: Manual de señalización vial de Colombia, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022.

Nota: Las señales deben cumplir con las características básicas respecto al mensaje, tipografía, forma, color, tamaño, visibilidad y retrorreflexión, consignadas en el numeral 2.1.3 del Manual de señalización vial de Colombia, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022.

4.3.2. Demarcaciones.

Se recomienda la utilización de líneas longitudinales, en este caso por tratarse de vías de una calzada con dos carriles uno en cada dirección se debe utilizar:

- líneas que separan flujos opuestos.
- líneas de borde de calzada.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Nota: Las líneas longitudinales deben cumplir con las características básicas respecto a la forma, color y ancho, consignadas en el numeral 3.9.2 del Manual de señalización vial de Colombia, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022.

La señal de PARE SR-01 debe ser complementada con su respectiva demarcación horizontal. Esta demarcación se utiliza para reforzar la instrucción al conductor de que se aproxima a una señal de "PARE", por tanto, debe demarcarse siempre que haya instalada una señal vertical SR-01 PARE, dada la relevancia del mensaje para la seguridad vial.

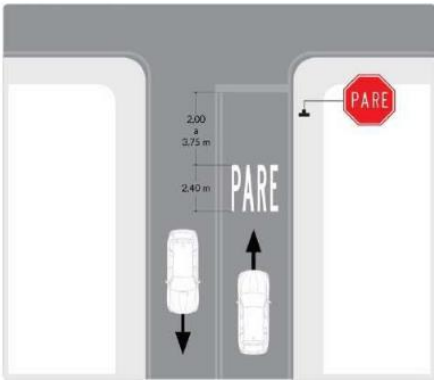


Figura 20. Demarcación de leyenda PARE.
Fuente: Manual de señalización vial de Colombia, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022.

5. CONCLUSIONES.

Al desarrollar el estudio se generan las siguientes conclusiones:

- Se requiere de un programa de limpieza acorde con las características climáticas de cada zona en particular, el cual se recomienda con una periodicidad no mayor a seis meses
- Durante la ejecución de las obras para la construcción del pavimento, se debe utilizar señalización que prevenga a los peatones y conductores, deberán ubicarse con anterioridad al inicio de la obra y permanecer durante la ejecución de la misma.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

6. RECOMENDACIONES.

Al desarrollar el estudio se generan las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda que las señales verticales cumplan con las características básicas respecto al mensaje, tipografía, forma, color, tamaño, visibilidad y retrorreflexión, consignadas en el numeral 2.1.3 del Manual de señalización vial de Colombia, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022.
- Se recomienda que los sistemas de soporte sean anclados en hormigón de suficiente resistencia para evitar el robo del sistema total y así mismo garantizar la verticalidad del mismo; adicionalmente, se deberá garantizar que se obtenga la altura libre indicada desde el borde inferior del tablero hasta el borde de la cimentación.
- Según las condiciones climáticas de la zona se recomienda implementar pintura plástica en frio /y no termoplástica), esta misma deberá estar acompañada de

material antideslizante de apariencia granular especial más micro esferas retroreflectivas.

7. BIBLIOGRAFÍA.

Como parte de este estudio se utilizó la siguiente bibliografía:

- Instituto geográfico Agustín Codazzi, "Estudio general de suelos y zonificación de tierras – Departamento de Córdoba". Imprenta nacional de Colombia, Bogotá D.C. 2009.
- Plan de ordenamiento territorial del municipio.
- Rafael Cal y Mayor R. James Cárdenas G. "Ingeniería de tránsito, fundamentos y aplicaciones". 8ª Edición.
- Manual de señalización vial de Colombia, Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2022.

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

En los casos en que las verificaciones durante la etapa de obra arrojen la conclusión de que los supuestos de diseño se han alterado, deberá llevarse a cabo el correspondiente proceso de ajuste de los diseños, de modo que éstos se validen.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

PABLO CASTILLA NEGRETE
Ingeniero Civil
Especialista en mecánica de suelos y cimentaciones.
Especialista en ingeniería ambiental.
Especialista en Prevención, atención y reducción de desastres.
Especialista en gerencia para ingenieros.
M.P. 1320251172BLV
Montería, noviembre de 2022.

ANEXO 1.
SEÑALIZACIÓN
(EN CD)

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales