CATEGORIZACION NSR 10 POR RANGO DE CARGAS Y NUMERO DE PISOS

La Edificación en cuanto a cargas por # de pisos, se categoriza como BAJA según NSR 2010, H.3.1-1, hasta 3 niveles

De acuerdo a NSR 10 A.2.5.1 La Edificación pertenecen al Grupo de Uso I – Uso Normal Caseta de Control Equipos.

De acuerdo a tabla NSR10 A.2.5-1 El Coeficiente de Importancia es de 1.00

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

El Ing. Estructural debe verificar que ninguna de las cargas para cimentación por eje supera el valor de 800 kN y que todas las cargas de servicio son inferiores a ese valor, por ende, se confirmaría categoría BAJA

2. TRABAJOS DE INVESTIGACION

De acuerdo con las exigencias de la Norma NSR – 10 en sus capítulos A.2 y H.3 y Estratigrafía de la zona, el área comprometida por el proyecto, a las características de forma y exigencias técnicas (uso) y de carga que transmitirán las estructuras al estrato de fundación, se planificó la siguiente serie de trabajos:

2.1 Geotecnia:

2.1.1 Perforación

Empleando el método de perforación a percusión con equipo, con martillo de 140 lb (caída de 30”), punzón, barreno, varillas AXW de 2" x 1,50 m y cuchara partida; se programó TRES (3) sondeos de 6,00 m de profundidad cada uno, para un total de 18,0 m de perforación (** O hasta el rechazo según lo establece la Norma NSR-10, capítulo H, numeral 3.2), con el fin de lograr la extracción de muestras alteradas.

La ubicación de las perforaciones se dispuso de acuerdo a las necesidades de cobertura del área estudiada y los puntos de mayor concentración de cargas, tal como aparece en el esquema de Localización en los anexos. El Resultado **REAL** fue:

Perforación Nº	Profundidad (m)
1	4.40** Rechazo
2	5.00** Rechazo
3	6.00** Rechazo

Tabla H.3.2-1
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción
Categoría de la unidad de construcción

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

2.1.2 Norma *ASTM D 1586-67*: Ensayo de penetración Estándar EPE

El ensayo de penetración estándar es una prueba dinámica sencilla que se realiza a medida que se hacen las perforaciones y permite obtener la resistencia del suelo en sitio. La mecánica de la prueba y el equipo a utilizar corresponden a lo descrito en la forma ASTM D 1586-67 y en resumen, consiste en hincar en el estrato de interés un muestreador del tipo cuchara partida de diámetro 2”, golpeándolo con un martillo de 140 lb de peso, que se deja caer en forma libre desde 30” de altura; contando el número de golpes necesarios para lograr una penetración de un (1) pie.

Este número se anota como N y es el resultado de la prueba. La prueba se repite en cada una de las perforaciones a intervalos de profundidad de 1,50 m.

2.1.3 Muestreo

Al realizar cada ensayo de penetración estándar, se tomó una muestra alterada del recobro de la cuchara. Muestras con tubo Shelby no fueron tomadas por % > pasa tamiz # 4.

2.1.4 Ensayos de Laboratorio

Las muestras obtenidas se llevaron al laboratorio de suelos para ejecutar sobre ellas las siguientes pruebas de acuerdo a su granulometría:

- Límites de Atterberg para clasificación limos y arcillas
- Humedad Natural
- Peso Unitario

En la parte final del informe se anexan los registros de perforación del subsuelo y el resumen de los resultados de los ensayos efectuados. Los Ensayos de Laboratorio cumplen con las Normas: Lavado por el tamiz No. 200 (ASTM-D-2487), límites de Atterberg (líquido y plástico ASTM-D-4318) para su clasificación mediante el sistema U.S.C.S. y determinación del contenido de humedad natural (ASTM-D-2216).

2.2 Permeabilidad:

A continuación la tabla de Permeabilidades Típica para Suelos que da una buena ilustración sobre el comportamiento de los subsuelos y su Índice de Permeabilidad de acuerdo a su clasificación granulométrica en el caso que sea necesario ejecutar drenajes:

Tabla Nº 1: Valores relativos de permeabilidad para suelos (Terzaghi y Peck)

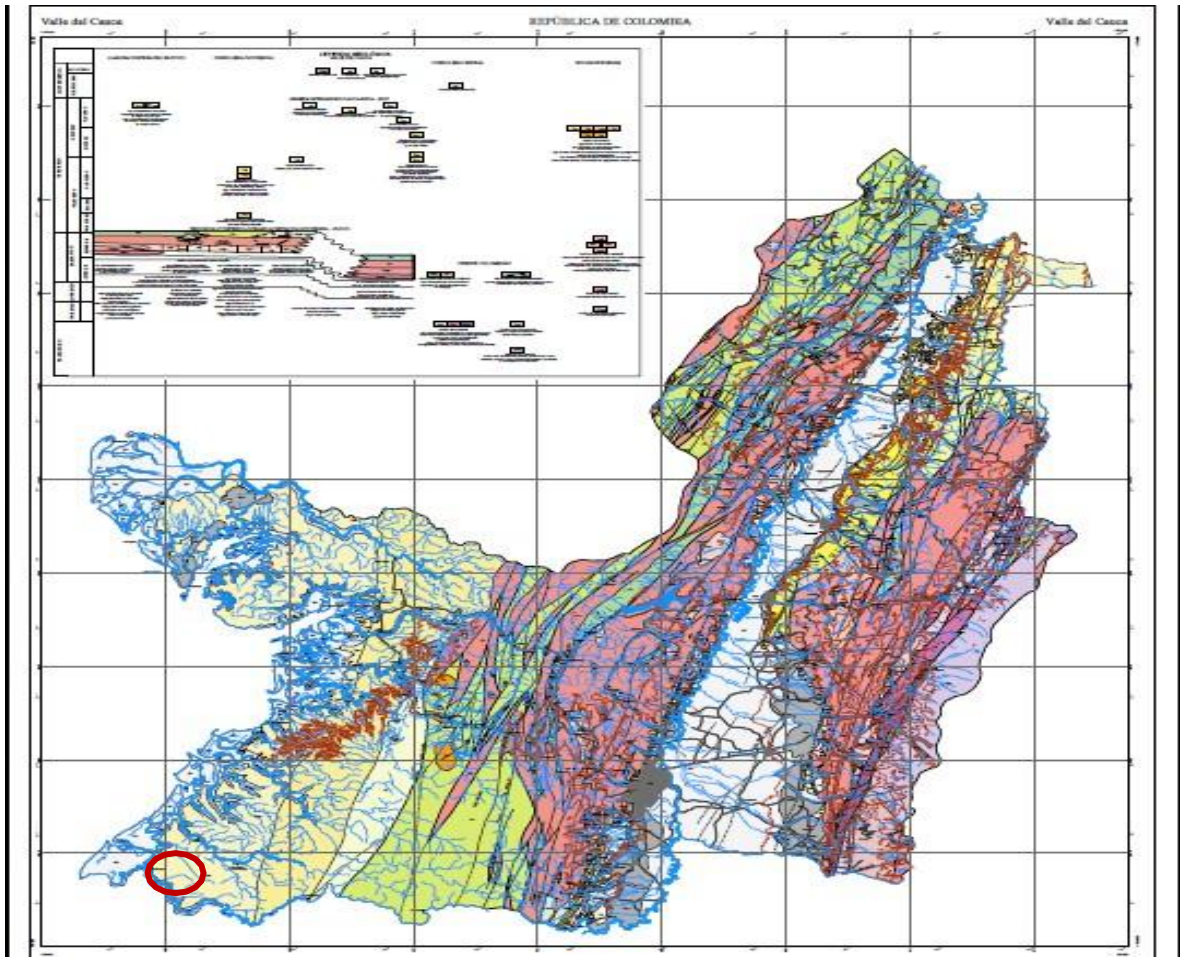
Permeabilidad Relativa	Valores de k (cm / seg)	Suelo típico
Muy permeable	Mayor que 1 x 10E-01	Grava gruesa
Moderadamente permeable	Entre 1 x 10E-01 y 1 x 10 E-03	Arena, arena fina
Poco permeable	Entre 1 x 10E-03 y 1 x 10 E-05	Arena limosa, arena sucia
Muy poco permeable	Entre 1 x 10E-05 y 1 x 10 E-07	Limo, arenisca fina
Impermeable	Menor que 1 x 10 E-07	Arcilla

3. RESULTADOS OBTENIDOS, ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES

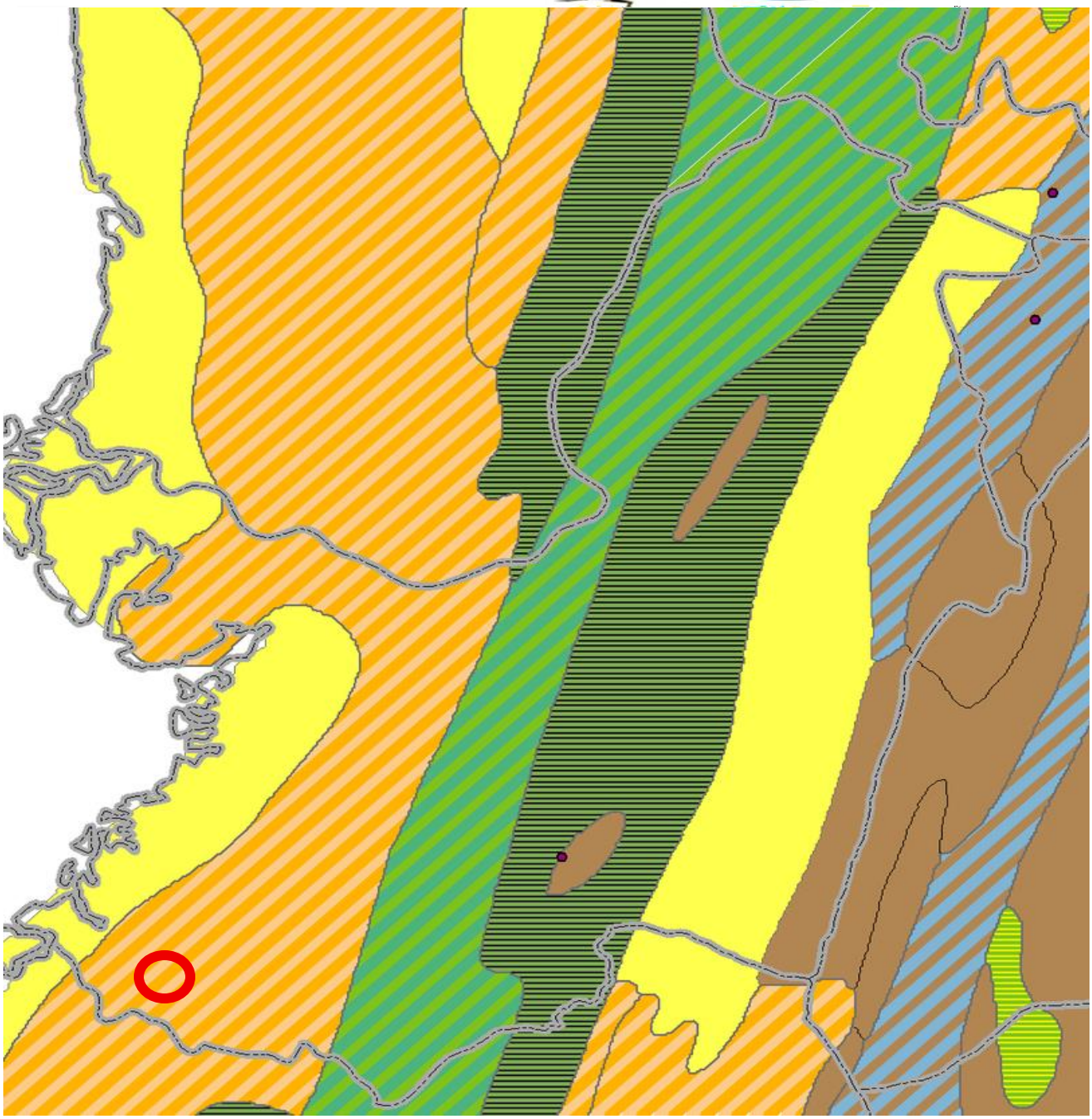
3.1.1 Estratigrafía y Geología de la Zona

El área de interés se encuentra ubicada en el occidente del Departamento del Valle Cauca en el litoral y de los valles aluviales de la playa de AJI en la zona rural de la ciudad de Buenaventura en el valle del cauca

3.1.1.1 Geología General:



UBICACIÓN EN EL MAPA GEOLOGICO DEL DEPARTAMENTO DEL VALLE



UBICACIÓN DETALLADA EN EL MAPA GEOLOGICO DEL DEPARTAMENTO DEL VALLE

Adentrándonos a la zona donde esta el terreno a estudiar constituye una franja con orientación casi N-S, que se extiende, a lo largo de más de 850 km., desde Punta Ardita, en la frontera con Panamá, hasta el río Mataje, en la frontera con Ecuador, y desde la cresta de la cordillera Occidental (y el Nudo de Los Pastos en la Cuenca del Patía) hasta la zona litoral del Pacífico. Formación Qd - Aluviones sin diferenciar.

Se trata de un área con basamento netamente oceánico, cuya historia geológica evidenciada por afloramientos de rocas datadas por medios paleontológicos y radiométricos se remonta apenas al Cretácico Superior, lo cual marca un contraste fuerte con la situación observada al oriente del curso del río Cauca, que corre a lo largo de una falla fundamental, al oriente de la cual aparecen materiales metamórficos e intrusivos precámbricos y de todo el Fanerozóico.

Dicha fractura, que aquí llamaremos Falla del río Cauca, es la que separa los dominios de corteza oceánica al occidente y corteza continental, o siálica, al oriente, y no la “Falla de Romeral”, como se sostiene en publicaciones anteriores.

Es así, que al occidente de esta última se presentan afloramientos de neises, migmatitas y ultrabasitas precámbricos en lugares como el sudeste de Santander de Quilichao y al oeste de Popayán (Departamento del Cauca), el norte de Buga (Macizo de Barragán, Depto. del Valle) y en Irra (Depto. de Caldas). Entonces, el Sistema de Fallas de Romeral, aunque muy destacado, no representa más que el límite tectónico entre la Depresión del Valle del Cauca y la cordillera Central.

Geomorfología

Como lo reconoce y explica en detalle West (1956), de oriente a occidente en la región considerada se pueden diferenciar las siguientes unidades geomorfológicas mayores:

- *Planicies costeras bajas* con ligera inclinación hacia el oeste, que se extienden desde Buenaventura, en el norte, hasta más allá de la frontera con Ecuador, en la Provincia de Esmeraldas. En superficie, estas llanuras muestran sedimentos del Cuaternario reciente que bordean la zona litoral, en la cual son frecuentes los manglares, la marea alcanza oscilaciones que pueden variar entre 4 y 5 m, y los ríos principales forman sucesivas e imponentes barras de arena; tierra adentro, se presentan materiales más antiguos que incluyen terrazas pleistocénicas sedimentos del Terciario Inferior y Superior.

Por lo común, al salir a las planicies costeras, los ríos que bajan de la cordillera liberan la carga de mayor tamaño, depositándola en forma de abanicos, luego de lo cual se tornan meandriformes, con cursos divagantes, como es el caso, por ejemplo del río Patía que, además, por tener una cuenca relativamente lluviosa y rica en rocas piroclásticas sueltas, se convierte en el río más cargado del país, con bordes de canal ("leeves") altos y capaces de represar temporalmente los afluentes; sin embargo dichos bordes sufren rupturas frecuentes, que hacen que el cauce principal se desvíe de tiempo en tiempo (v. Gómez 1986). A la llegada al mar, los ríos forman deltas y estuarios de extensión proporcional a la carga aportada por ellos, generalmente plenos de digitaciones o brazos menores, muchas veces interconectados, como se aprecia bien en el litoral entre la zona fronteriza con Ecuador y el puerto de Buenaventura.

Tabla Nº 2: Resumen Geología e Información General de la Zona

Tópico	Información
Localización	Zona insular, costa Pacífica, Puerto de Buenaventura, corregimiento de puerto merizalde, Vereda La PLATA Zona rural, al occidente del Valle del Cauca.
Altura SNM promedio	150.0 m
Piso térmico	Cálido – Bosque, húmedo y montículos, litoral
Temperatura promedio	23° C
Formación geográfica	Orogenia de cordillera, planicies costeras y litoral del terciario.
Principal actividad económica y usos del suelo	Pesca y Vivienda
Geología General	Origen: Terciario finales y primera parte del cuaternario y lluvias volcánicas formaciones volcánicas de litoral Qd. Fallas estructurales regionales o locales de incidencia: Sí. Zona de riesgo sísmico: Alta

**Fuente: IGAC / Ingeominas y NSR –10.*

El Perfil Estratigráfico encontrado en los sondeos se resume de la siguiente manera (ver ubicación en plano Localización):

Perf. No.	Muestra No.	Prof. (cm)	Clasific. SUCS
P1	M2	015 - 100	MH CH
	M3	100 - 240	MH CH
	M4	240 - 350	CL ML
	M5	350 - 440	CL
P2	M2	015 - 090	MH CH
	M3	090 - 200	MH CH
	M4	200 - 350	MH CH
	M5	350 - 500	CH
P3	M2	020 - 130	MH CH
	M3	130 - 300	MH CH
	M4	300 - 470	CL
	M5	470 - 600	CL ML

*** El nivel freático se detectó en promedio a 1.50m de los 3 sondeos llevados hasta los 6.00 m o rechazo. Está abatido, pero deberá ser monitoreado y controlado mediante drenes y/o el uso de geotextiles NT1600.*

Prof. (m)	Descripción del material
	Capa vejetal
1.0	(MH CH) **Limo** arcilloso color amarilla vetas rojizas y ris nuves bajo % de arena HN > LP. resist. en seco alta dilat. media lenta. consist. blanda.
2.0	(MH CH) . Limo arcilloso color rojizo vetas gris nubes bajo % de arena HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia blanda.
3.0	
4.0	(C L) Arcilla limosa color gris vetas café bajo % de arena HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia blanda a media. .
5.0	(CL ML) . Arcilla limosa color gris vetas café bajo % de arena HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia media dura.
6.0	

COLUMNA ESTRATIGRAFICA TIPICA DE LA INVESTIGACION

3.1.2 Propiedades del Suelo, Análisis y Recomendaciones

Teniendo en cuenta las condiciones de la zona y las necesidades del proyecto, se definen las siguientes propiedades para el conjunto del subsuelo en estudio:

3.1.2.1 Estratigrafía y clasificación.

De acuerdo a los trabajos de campo se encontró una estratificación homogénea típica de la región y compuesta por un estrato de arcillas limosas arenosas de alta y mediana plasticidad, origen aluvial, consistencia de baja a media y dilatancia media lenta hasta los -6.00 m USCS: CH-MH-ML. Hn > LP y Clasificación. Predominan los suelos considerados como COHESIVOS por el título H de la NSR-10.

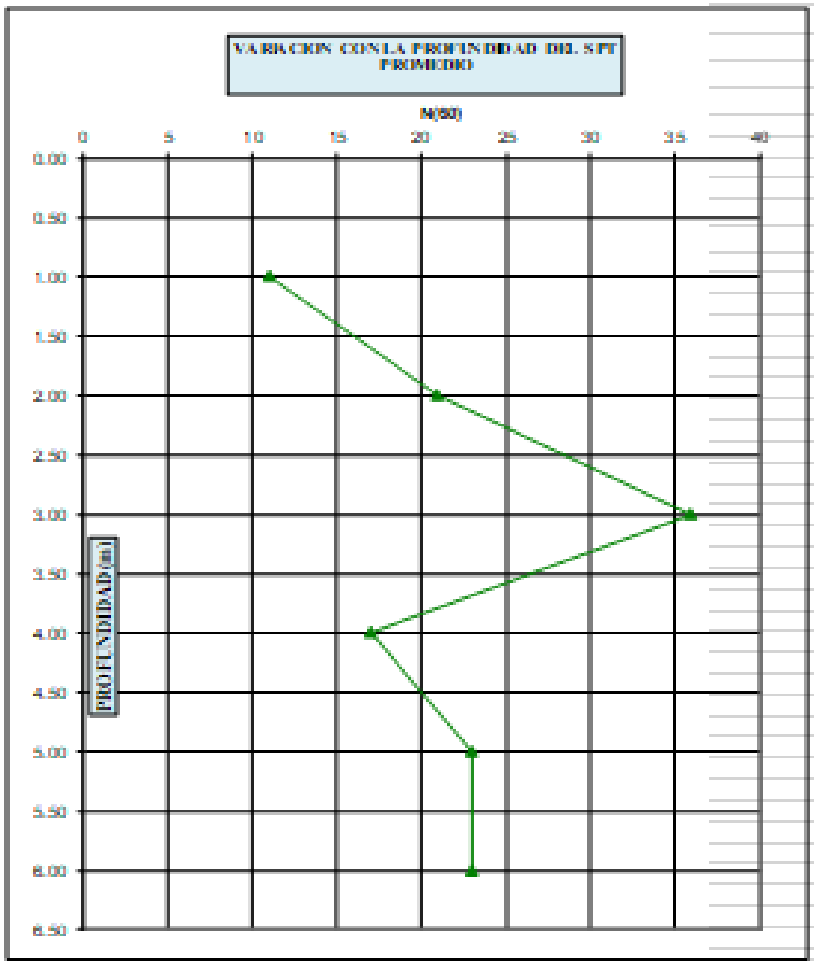
3.1.2.2 Resistencia EPE N(60) golpes / pie vs Profundidad por sondeo.

Profundidadenm	RESISTENCIAEPE N (golpes/pie)encampo=Nf							Terzaghi&Peck		Ncampo	N(60)Prom
	Nsondeo#1	Nsondeo#2	Nsondeo#3				Npromedio	Qadm(kg/cm2)	Qadm(kg/cm2)		Corregido
								Cim.Corridos	Zapatasydados		
0,20- 1,00	2	1	2				2	1.32	1.27	10	11
1,50- 2,00	3	5	4				4	2.69	2.58	20	21
2.00- 3.00	9	7	6				8	4.51	4.33	33	36
3.00- 4,00	16	12	11				13	2.19	2.10	16	17
4.00 - 500	23	21	18				21	2.87	2.75	21	23
5.00 - 6.00	25	23	21				23	2.87	2.75	21	23

En conclusión, la Resistencia a la Penetración Estándar EPE es de rango bajo el primer metro y de ahí en adelante es de rango medio hasta los – 6.00 m (ver registros de campo). Comportamiento similar en los 3 sondeos. Tener en cuenta que son zonas inundables algunas veces

Caseta Sistema Energético Vereda la plata Buenaventura

Prof	N(60)
1.00	11
2.00	21
3.00	38
4.00	17
5.00	23
6.00	23



PERFIL DE RESISTENCIA GOLPES PIE N(60) VS PROFUNDIDAD

3.1.2.3 Nivel freático.

El nivel freático se detectó así:

Perforación Nº	Profundidad Nivel Freático (m)
1	0.90
2	1.10
3	5.0

*** ** El nivel freático se detectó en los 3 sondeos llevados hasta los 6.00 m o rechazo. Está abatido, pero deberá ser monitoreado y controlado mediante drenes y/o el uso de geotextiles NT1600.*

Módulo de Reacción Horizontal del Suelo (KH):

Este parámetro se usa para cálculo de estructuras tipo tanque enterrados y para muros de contención, especialmente. Se estima el siguiente valor con la profundidad con base en la información geotécnica obtenida de los sondeos efectuados y a la clasificación USCS de MH - CH=

Éste normalmente es determinado a través del valor N del ensayo SPT (EPE), con rango de valores entre 1.50 y 2.10 directamente proporcional al número de golpes por estrato N obtenidos. Para nuestro caso, de acuerdo al perfil de resistencia de la página 16, tenemos:

Profundidad en metros	KH (kg / cm2 / cm)
0.50 – 3.00	1.50
3.00 – 4.00	1.75
4.00 – 6.00	

Se debe tabular según el diámetro seleccionado por el Ing. Calculista de acuerdo a la expresión de Wrinkler:

Er = Kh. D

Donde: Er = Reacción horizontal del subsuelo ; kh = Módulo de reacción horizontal

Módulo Vertical de Subrasante (Ks):

Tabla 2-1
MODULO DE SUBRASANTE DE ACUERDO CON LA COMPOSICION DEL SUELO

Tipo de Suelo	k_s (kg/cm^3) densidad natural		densidad compactada	
GW	14.0	15.0		
GM	12.0	15.0		
GP	11.0	14.0		
GU	9.5	13.0		
GC	8.0	12.0		
SW	8.0	12.0		
SM	8.0	12.0		
SP	7.0	9.5		
SU	5.5	8.0		
SC	5.5	8.0		
CL	3.3	7.0	2.0	3.3
ML	3.3	7.0	2.0	3.3
OL	3.0	5.0	0.7	2.8
MH	3.0	5.0	1.4	2.8
CH	2.0	3.3	0.7	1.8
OH	2.0	3.3	0.7	1.8

Convenciones:

G = Grava S = Arena M = Limo C = Arcilla O = Orgánico
W = Bien Gradado P = Mal Gradado U = Gradación Uniforme
L = Compresibilidad media a baja H = Alta Compresibilidad

Tomar Ks = 4.50 kg/cm3

Tener en cuenta:

Tipo de suelo	Consistencia	SPT	E_M (MPa)	P_{lim}(MPa)
Granular	Flojo	5 – 10	0 – 3,5	0 – 0,5
	Medio	11 – 30	3,5 – 12	0,5 – 1,5
	Denso	31 – 50	12 – 22,5	1,5 – 2,5
	Muy denso	> 50	> 22,5	>2,5
Cohesivo	Blando	2 – 4	0 – 2,5	0 – 0,2
	Medio	4 – 8	2,5 – 5	0,2 - 0,4
	Firme	8 – 15	5 – 12	0,4 – 0,8
	Muy firme	15 - 30	12 - 25	0,8 – 1,6
	Duro	>30	>25	>1,6

**Predominante*

Método de Cálculo Coeficiente de balasto Vertical Kv:

- En suelos cohesivos:
  - $K = K_{30} \cdot \frac{0'3}{B}$
- En suelos granulares:
  - $K = K_{30} \cdot \left(\frac{B + 0'3}{2 \cdot B} \right)^2$

Kv = 45*0.3/1.0 = 15 MN / m2

Tabla D.29. Valores orientativos del coeficiente de balasto, K_{30}

Tipo de suelo	K_{30} (MN/m^3)
Arcilla blanda	15 – 30
Arcilla media	30 – 60
Arcilla dura	60 – 200
Limo	15 – 45
Arena floja	10 – 30
Arena media	30 – 90
Arena compacta	90 – 200
Grava arenosa floja	70 – 120
Grava arenosa compacta	120 – 300
Margas arcillosas	200 – 400
Rocas algo alteradas	300 – 5.000
Rocas sanas	>5.000

3.1.3 Cotas de cimentación, tipo de cimentación, capacidad portante (Qp) y otros parámetros geotécnicos para obras civiles

CONSIDERACIONES GENERALES DE DISEÑO DE CIMENTACIONES

Para el diseño de las estructuras de cimentación se debe tener en cuenta que:

(1) El control de las cargas frente a la capacidad portante del suelo y el nivel de cimentación; además que los asentamientos máximos admisibles para que no se cause daño en la estructura.

(2) Para ello, la cimentación de las estructuras propuestas debe satisfacer tres criterios básicos e independientes.

- ✓ *Primero*, la fatiga neta no debe ser mayor a la capacidad portante última del suelo reducida por un factor de seguridad apropiado.
- ✓ *Segundo*, los asentamientos debidos a la compresión del suelo de fundación durante la vida de las estructuras deben ser de una magnitud tal que no causen daños estructurales o deterioro de la apariencia de las mismas.
- ✓ *Tercero*, el potencial de expansión del suelo de fundación puede ser controlado de forma que los hinchamientos o movimientos verticales hacia arriba que presente la cimentación se mantenga bajo límites tolerables.

3.1.3.2 Cota de cimentación y tipo de Cimentación.

Dado que el suelo predominante según los ensayos es **Limo Arcilloso de alta plasticidad (MH-CH)** y considerando que en esta zona de Buenaventura se busca optimizar la cimentación para viviendas o estructuras livianas de control energético, se propone un diseño estándar:

1. Parámetro de Diseño

- **Ancho de Zapata (B):** 1.50 m (Zapata cuadrada).
- **Profundidad de Desplante (Df):** 1.20 m.
- **Cohesión (c):** 0.35 kg/cm2 (35 kN/m^2).
- **Ángulo de fricción (Φ):** 0 (Análisis de condición crítica no drenada).
- **Peso Unitario Saturado (γsat):** 1.75 T/m^3 (17.5 kN/m^3).
- **Nivel Freático (Nf):**0.70 m (Promedio de las perforaciones).

2. Factores de Capacidad (Terzaghi)

Para **Φ** = 0^:

- Nc = 5.7
- Nq = 1.0
- Nγ = 0

3. Memoria de Cálculo

A. Capacidad Portante Última (qu)

Aplicando la fórmula para zapatas cuadradas:

qu = 1.3c Nc + qNq
Donde q es la sobrecarga efectiva al nivel de desplante.

q = γ* Df = 17.5 kN/m^3*1.20 m = 21 kN/m2

qu = 1.3(35 kN/m2)(5.7) + 21 kN/m2
qu = 259.35 + 21 = 280.35 kN/m2
qu ≈ 2.80 kg/cm2

B. Capacidad Portante Admisible (q_{adm})

Con un Factor de Seguridad (FS) de 3.0:

$$q_{adm} = \frac{280.35}{3} = 93.45 \text{ kN/m2}$$

q_{adm} ≈ 0.93 kg/cm2

C. Capacidad Definitiva (Con Nivel Freático a 0.70 m)

Como el agua está por encima del desplante (0.70 < 1.20$), el suelo bajo la zapata está totalmente sumergido y la sobrecarga se reduce:

- γ' (sumergido) = 17.5 - 9.81 = 7.69 kN/m3
- qcorregido = (0.70m*17.5) + (0.50m*7.69) = 12.25 + 3.84 = 16.09 kN/m2

qu(def) = 1.3(35) (5.7) + 16.09 = 275.44 kN/m2
q_{adm}(def)≈ 91.8 kN/m2 (0.92 kg/cm2)

4. Recomendaciones Técnicas de Cimentación

Tipo de Zapata y Configuración

- **Zapata Medianera o Esquinera con Viga de Equilibrio:** Debido a que el suelo tiene una capacidad menor a 1 kg/cm2, cualquier excentricidad en las cargas puede causar rotaciones. Las vigas de equilibrio son obligatorias.

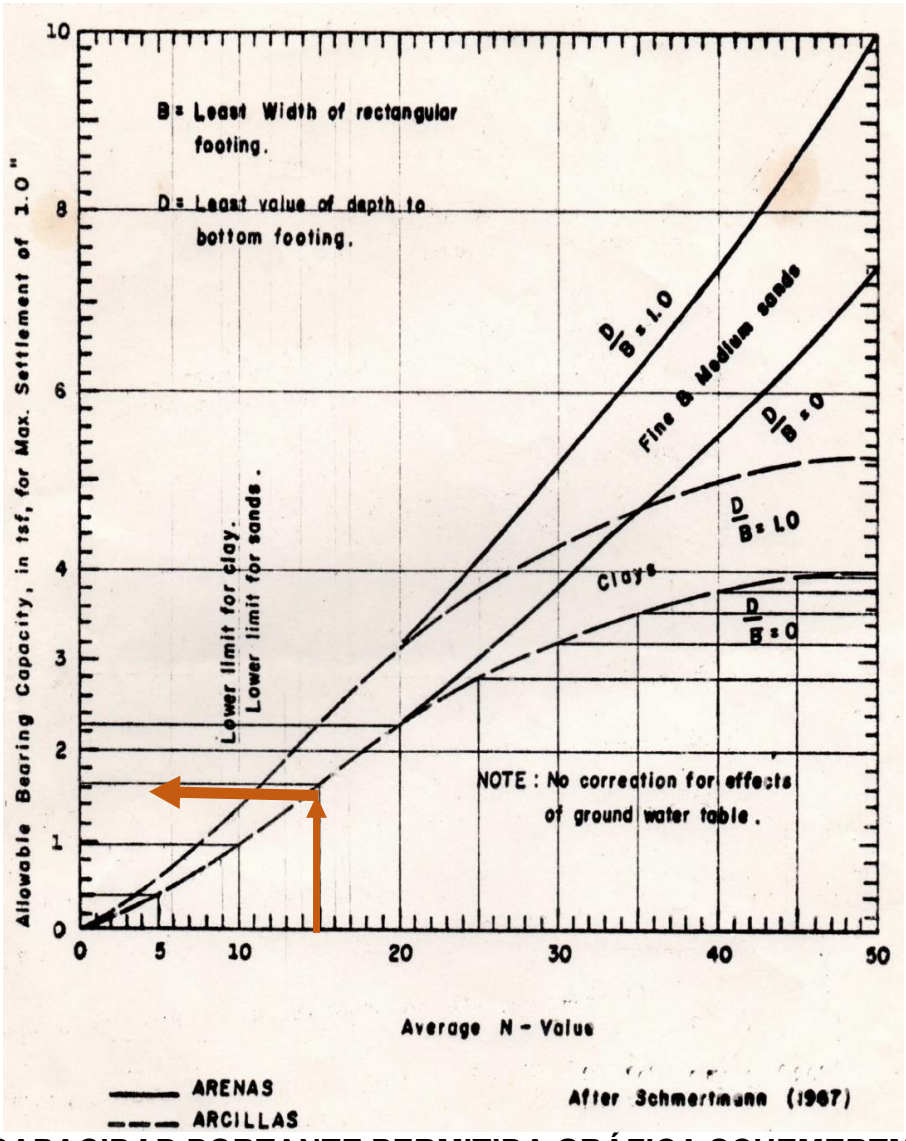
- **Dimensión:** Se recomienda no bajar de 1.50 * 1.50 m para distribuir mejor los esfuerzos en estos limos plásticos.

Recomendaciones para Cimentación Profunda

Si la carga por columna supera las 10 toneladas, las zapatas se volverían demasiado grandes. En ese caso se recomienda:

1. **Hincado de Pilotes de Madera (Eucalipto o Mangle):** Práctica común en Buenaventura para mejorar el terreno (pilotes de fricción) a profundidades de 4 a 6 metros.

2. **Sustitución de Suelo:** Excavar 0.50 m adicionales bajo el nivel de desplante y reemplazar con material granular (recebo compactado al 95% Protor) para romper la capilaridad del agua.



CAPACIDAD PORTANTE PERMITIDA GRÁFICA SCHEMERTMANN VS N GOLPES / PIE

3.1.1 *Excavaciones y Rellenos*

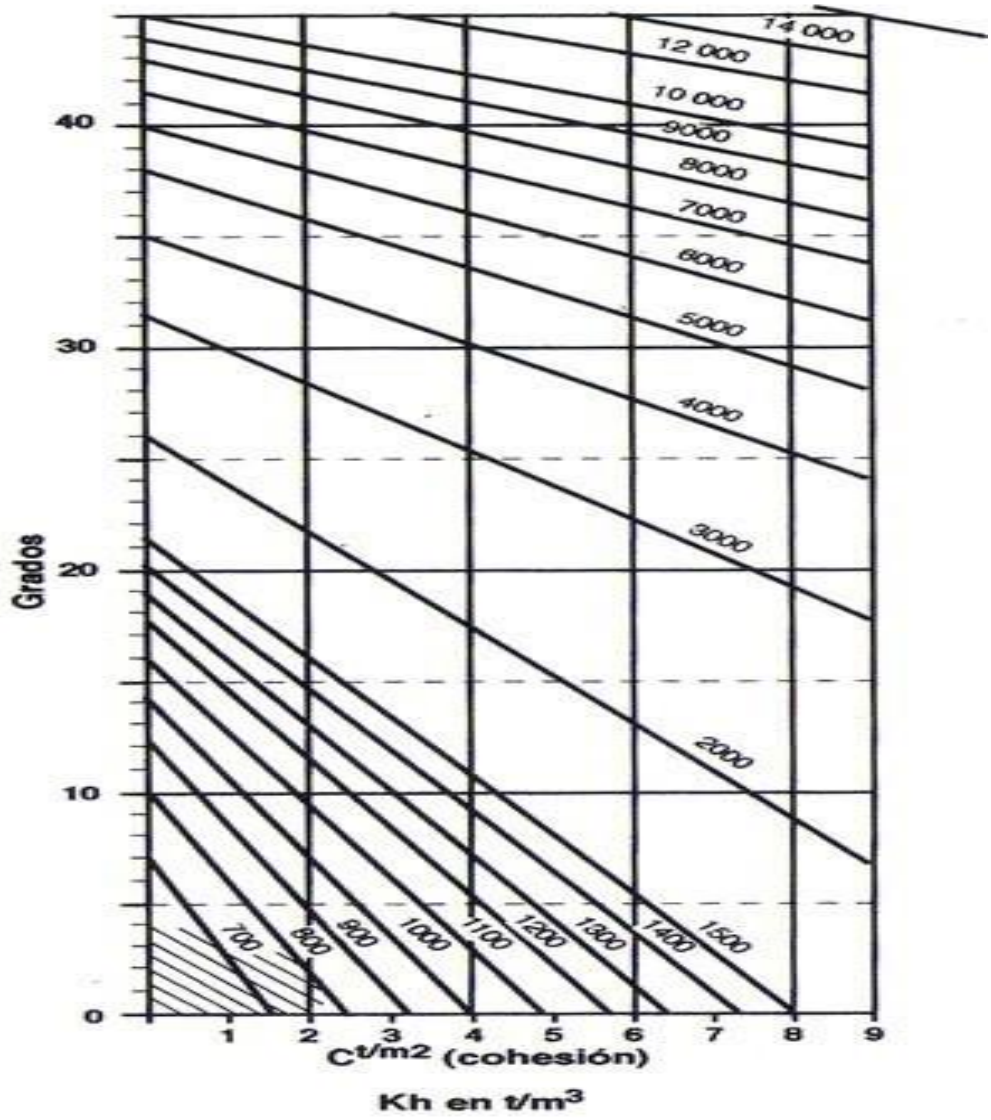
El proyecto por su magnitud en cimentaciones y bases se podrá excavar manualmente. Se requiere retirar todo vestigio de escombros y de material orgánico; descapote mínimo de 50 cm como cajeo para base tecnificada. Se deberán mantener todas las excavaciones libres de agua siempre.

En cualquier caso, no se recomienda mantener las excavaciones mucho tiempo expuestas a la intemperie y mantenerlas siempre secas. También es necesario hacer un correcto manejo de las aguas de escorrentía de la parte más alta del lote para que afecte lo menos posible la nueva geometría y sus estratos de fundación.

Se deberá llegar a la cota N-0.50 m (tomando como N+0.00 el nivel natural actual del terreno), para construir una base tecnificada en rocamuerta fina compactada al 95% de PM en dos capas de 20 cm cada una (espesor total 50 cm). Esta base deberá ser superior en arista 50 cm a losa de fondo del tanque. Se recomienda dotar de cañuelas la unión o zócalo de la losa corrida con la base tecnificada para evitar que el agua lluvia o de escorrentía haga socavación.

MÓDULO DE BALASTO HORIZONTAL

El coeficiente del balasto horizontal se ha estimado siguiendo el criterio de Chadeisson, que relaciona el ángulo de rozamiento y la cohesión del material con el valor del coeficiente de balasto horizontal.



3.1.5 *Asentamientos.*

Para esta edificación, fundamentalmente se trata de garantizar la capacidad portante promedia obtenida colocando como ejemplo Qadm = 21.375 kg / cm2 ó 137.50 KPa, ante cargas de gravedad normales (F.S. = 3.0) y de 110 Kpa (1.10 kg / cm2), cuando se tenga en cuenta las combinaciones de carga máxima (F.S. = 2.0), el asentamiento esperado es menor a 2.00 cm de las deformaciones totales. En este caso la capacidad resistente del suelo es mayor a las exigencias requeridas y se espera que los asentamientos no superen los 2.00 cm, y menos con la presencia de la base tecnificada compactada garantiza un incremento en la densidad del estrato y por ende una gran mejoría en la capacidad portante de la misma.

(*) Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente NSR-10. Decreto No. 926 del 19 de Marzo de 2010.

Asentamiento elástico de cimentaciones sobre arcillas CH

Chequeo para losa de 1,00 m x 1,00 m

$$S_e = A_1 A_2 \frac{q_o B}{E_s}$$

ASENTAMIENTODELTIPOELASTICOSe									
Q(Kg/cm2)	A1(m)	A2(m)	H(m)	μ	Cd	E(Kg/cm2)	AsentamientoElástico(m)	H/B	L/B
1.38	4.00	2.00	0.50	0.35	0.35	1800.00	0.02444	0.13	0.50

**Verificación OK*

Los asentamientos diferenciales calculados se deben limitar a los valores fijados en la tabla H.4-1, expresados en función de l, distancia entre apoyos o columnas, de acuerdo con el tipo de construcción.

Tabla H.4-1
Valores máximos de asentamientos diferenciales calculados, expresados en función de la distancia entre apoyos o columnas, ℓ.

Tipo de construcción	Δ_{max}
(a) Edificaciones con muros y acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{1000}$
(b) Edificaciones con muros de carga en concreto o en mampostería	$\frac{\ell}{500}$
(c) Edificaciones con pórticos en concreto, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{300}$
(d)Edificaciones en estructura metálica, sin acabados susceptibles de dañarse con asentamientos menores	$\frac{\ell}{160}$

ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES Δ									
L(m)	K	A2(m)	H(m)	μ	Cd	E(Kg /cm2)	sentamiento Diferencial (m)	H/B	L/B
3.00	1000		1.00	0.35	0.29	180.00	0.00300		

**Verificación OK*

3.1.6 *Interacción Suelo - Estructura*

De acuerdo al Código Colombiano de Estructuras Sismo - Resistentes (NSR 10), para **zona de riesgo sísmico alto**, se deben usar los siguientes parámetros:

Parámetro	***Valor***
Tipo de Perfil del Suelo Predominante:	D (15 < N < 50)
Coeficientes de velocidad y aceleración:	Variables
Capacidad Portante máxima a 0.50 m (losa corrida)	1.375 kg / cm2
Peso unitario limos y arcillas	1.72 T/ m3
Angulo de fricción ϕ :	30.34º
K activo :	0.32
K pasivo :	1 / Ka
Factor de rozamiento λ :	0.35

Tabla II. Valores empíricos de D_r, ϕ, y peso específico para suelos granulares basados en el SPT, aproximadamente a 6 m de profundidad y normalmente consolidados

Suelo	D_r	SPT N'_{70}			ϕ^o			γ (natural o húmedo)	
		fino	medio	grueso	fino	medio	grueso	lb/pie^3	kN/m^3
Muy suelto	0.00	1, 2	2, 3	3, 6	26, 28	27, 28	28, 30	70, 100	11, 16
Suelto	0.15	3, 6	4, 7	5, 9	28, 30	30, 32	30, 34	90, 115	14, 18
Medio	0.35	7, 15	8, 20	10, 25	30, 34	32, 36	33, 40	110, 130	17, 20
Denso	0.65	16, 30	21, 40	26, 45	33, 38	36, 42	40, 50	110, 140	17, 22
Muy denso	0.85	¿?	> 40	> 45	< 50			130, 150	20, 23

Fuente: Bowles, Joseph E.; Foundation analysis and design.

3.1.7 Parámetros Fa y Fv (NSR-10):

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq$ 50 kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

Tabla A.2.4-2
Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C, D o E

Tipo de perfil	$\overline{v}_s$	$\overline{N}$ o $\overline{N}_{ch}$	$\overline{s}_u$
C	entre 360 y 760 m/s	mayor que 50	mayor que 100 kPa (≈ 1 kgf/cm²)
D	entre 180 y 360 m/s	entre 15 y 50	entre 100 y 50 kPa (0.5 a 1 kgf/cm²)
E	menor de 180 m/s	menor de 15	menor de 50 kPa (≈0.5 kgf/cm²)

De acuerdo a la tabla A,2,4,1 y 2.4.2 que se ven arriba, la Clasificación de los Perfiles del Suelos de la NSR 10, corresponde a un suelo TIPO D.

A continuación, los parámetros Fa y Fv para cálculo estructural, de acuerdo a las exigencias del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR – 10, Ley 400 de 1997 y Ley 1229 de 2008; capítulo A.2:

i) Definición del tipo de perfil de suelo (A.2.4.4) =

De acuerdo a la Tabla A.2.4-1 se clasifican como C, D ó E.

De acuerdo a la Tabla A.2.4-2 se clasifican como D, por ser 15 < N < 50

ii) Coeficiente Fa, períodos cortos:

De al Mapa de Zonificación para Aa, Buenaventura está en la Zona 8 y le corresponde un valor de Aa = 0.40 y entonces de acuerdo a la Tabla A.2.4-3 el parámetro Fa para perfil D, sería Fa = 1.10.

iii) Coeficiente Fv, períodos intermedios:

Del Mapa de Zonificación para Av, Buenaventura se encuentra en la Zona 7 y le corresponde un Av = 0.35 y entonces de acuerdo a la Tabla A.2.4-3 el parámetro Fv para perfil D es Fv = 1,70

3.1.8 Chequeo Licuación para Arenas

*** Condiciones de un suelo para que sea licuable:*

Un suelo se puede licuar si =

i) El porcentaje en peso de partículas < 0.005 mm es inferior al 15%

ii) LL < 35%.

iii) W / LL > 0.90

Entonces:

i) El 27 % mínimo del muestreo SM pasa tamiz 200 > 15% Se descarta licuación

ii) LL = 45% > 35% Se descarta la licuación.

iii) W / LL > 0,90 = 27 / 45 = 0,53 < 0,90 Se descarta licuación

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En zona de riesgo sísmica alta se encontró una estratificación homogénea típica de la región y compuesta por un estrato de arcillas limosas arenosas de alta y mediana plasticidad, origen aluvial, consistencia de baja a media y dilatancia lenta hasta los -6.00 m USCS: CH-MH-ML. Hn > LP y en la Clasificación. Predominan los suelos considerados como cohesivos por el título H de la NSR-10. Por esa razón recomendamos realizar una cimentación puntual y palafítica ya que así tendremos a salvo los equipos de cualquier inundación y no tendremos asentamientos.
La cimentación se hará con material de la zona. Se mejora el terreno hincando pilotes de madera de cinco metros (5 Mt) y se recortaran 1.0m por debajo de la rasante luego con material importado se compactara a 0.30 Mt de espesor con un 90% del PM y se cubrirá con un solado de limpieza 0.10 Mt de 2.500 Psi (solado pobre) luego de dejar fraguar el anterior, se procederá a realizar la zapata de 0.80*0.80 de lado con un espesor de 0.30 y sobre esta se erguirá una columna de 0.30*0.30de lado y de altura 1.50y sobre estas se extenderán las vigas de enlace para sobre estas construir la caseta de los equipos.

4.1 Análisis de Colapsabilidad del Estrato y otras consideraciones:

- Los Índices de Plasticidad IP del muestreo se localizan en un rango entre 31% y 16% y los límites líquidos LL entre 64% y 43%, ubicándose en la Carta de Plasticidad en el Rango ML-MH, ligeramente por encima de la Línea A, es decir con un potencial de contracto expansión de rango **alto**, de acuerdo a la NSR10

Perf. No.	Muestra No.	Prof. (cm)	Análisis granulométrico (% que pasa en peso)										Limos y Arcillas	Límites de Atterberg			Hum. Nat. (%)	Hum. Eq. (%)	Clasific.
			Grava						Arena										
			2"	1½"	1"	¾"	½"	3/8"	4	10	40	100	200	LL	LP	IP			SUCS
P 1	M 2	030 - 140							100	98	96	95	95	63	32	31	55,2		MH CH
	M 3	140 - 300							99	98	97	95	94	64	32	31	59,9		MH CH
	M 4	300 - 420							100	99	98	98	97	45	27	18	48,0		CL ML
	M 5	420 - 500							100	99	97	96	96	43	27	16	40,4		CL ML
	M 6	500 - 600							100	99	98	97	96	43	26	17	34,3		CL ML
P 2	M 2	030 - 145							99	97	95	93	93	59	31	27	63,5		MH CH
	M 3	145 - 290								100	99	97	95	55	30	25	48,2		MH CH
	M 4	290 - 400							100	99	98	97	96	45	27	18	43,2		CL ML
P 3	M 2	040 - 160							100	98	97	95	94	59	31	28	57,2		MH CH
	M 3	160 - 300							99	98	97	95	95	47	27	19	42,8		CL ML

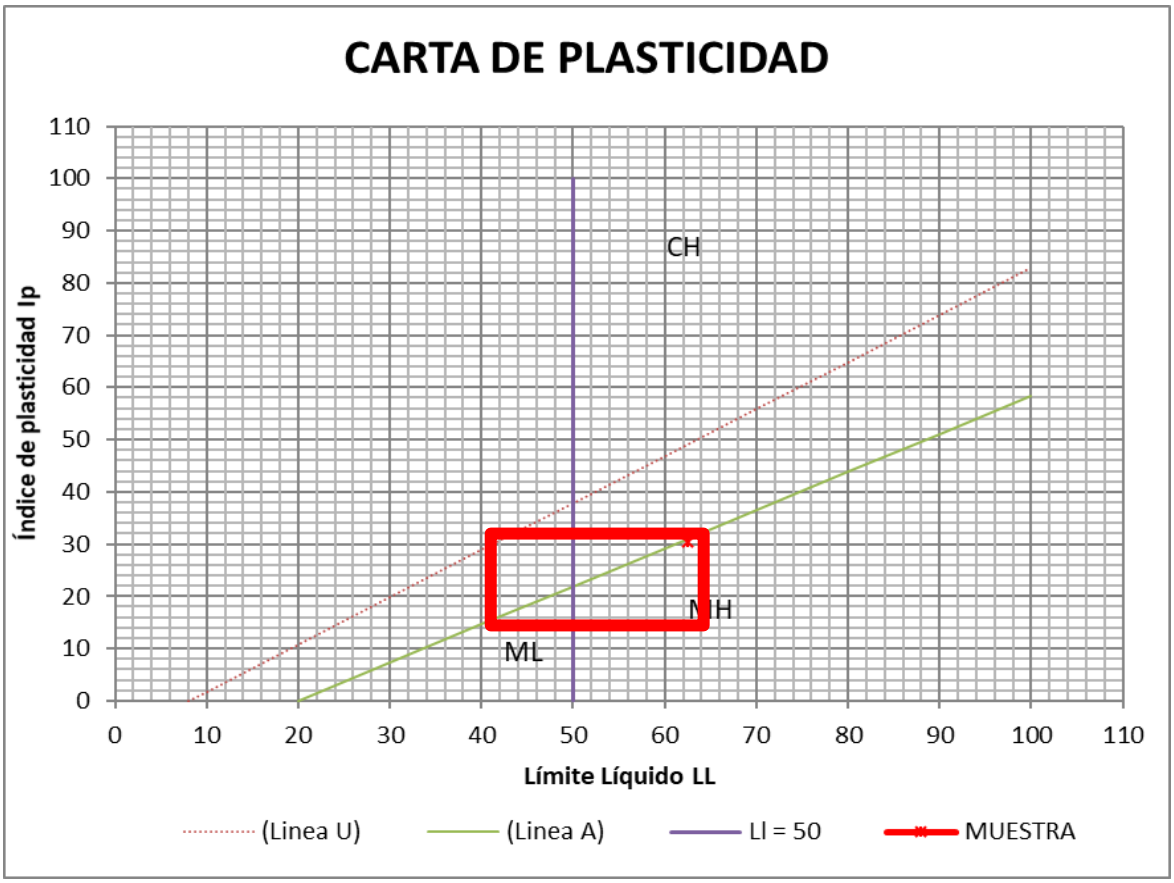


Tabla H.9.1-1
Clasificación de suelos expansivos

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm^2	Límite líquido LL, en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, IP, en (%)	Porcentaje de partículas menores de una micra (μ)	Expansión libre EL en (%), medida en probeta
Muy alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 –20	39 – 50	8 – 18	12 –34	12 – 27	50 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

Según la tabla H.9.1-1 y los valores registrados arriba de LL e IP, la estratificación tendría una clasificación de su potencial de expansión de rango **ALTO**. Por ende, se debe controlar el contenido de agua freática o la proveniente de escorrentía y lluvia, mediante geodrenes, mantos, geotextiles NT1600 y la implementación de cunetas y sellos perimetrales de protección en los zócalos y en las juntas constructivas

- Los Límites de Plasticidad LP se mantienen entre el 32% y 26%, inferiores a las humedades naturales W, lo cual es un buen indicio para considerar que los suelos están normalmente consolidados y que son poco susceptibles a la colapsabilidad. Al no haber presencia de arenas puras (sólo en matriz limosa de alta plasticidad) en la estratificación encontrada para los pilotes, se descarta el fenómeno de licuación.

5. LIMITACIONES

La información consignada en este reporte y las conclusiones y recomendaciones dadas se basan en el análisis de los resultados de la investigación realizada, en conjunto con las características del proyecto.

Los cambios en las condiciones locales del suelo que se noten al hacer las excavaciones, o los cambios en el proyecto que modifiquen la magnitud de las cargas o la profundidad de las excavaciones, se comunicarán al Ingeniero de Suelos para proponer las soluciones del caso, de no ser así, éste se declarará no responsable del presente estudio. y en ultimas el ingeniero calculista es quien tendrá la última palabra sobre la cimentación que se hará en la obra



ING. FABIAN ERNESTO RODRIGUEZ CARRILLO
INGENIERO CIVIL
UNIVERSIDAD DE IBAGUE (TOLIMA)
Matrícula Profesional TP 70202-258332 TLM



PARA ESTUDIO DE SUELO SAN JOSE



PARA ESTUDIO DE SUELO SAN JOSE



REFERENCIAS BIBILIOGRAFICAS

Arango V. Antonio, Manual de Laboratorio de Mecánica de Suelos, Universidad Nacional de Colombia - Seccional Medellín.

Peck Ralph - Terzaghi Karl, Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica, segunda edición, Editorial Ateneo, México D.F., 1983.

Vargas Delgado Manuel, Ingeniería de Fundaciones, Escuela Colombiana de Ingeniería, Bogotá, Colombia, 1,998.

Garcés, Garro, Gallego, Pavimentos, Universidad de Medellìn Medellìn, Antioquia, Colombia, 1,997.

A N E X O S

- **REGISTROS DE CAMPO**
- **COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS**
- **ESQUEMA EN PLANTA LOCALIZACION DE SONDEOS**
- **REGISTROS ENSAYOS DE LABORATORIO Y RESULTADOS**
- **REGISTO FOTOGRÁFICO**

REGISTO FOTOGRÁFICO









NIT. 900533113-6

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025	**Fecha de Toma:**	Diciembbre 14 del 2025
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	Vereda San Jose Rio Naya zona rural Buenaventura valle del cauca
Inspector:	Cristóbal Castillo	**Perforador:**	Jose Breiner Guapis
Perf. No.:	1	**Prof. Nivel freático (m):**	Agua a los 1,90 ms y subio hasta los 1.50 ms
		Estado del tiempo:	Seco

Prof. (m)	Muestra N°. Clase	Golpes Tubería Revest.			Descripción del material	Observaciones
	000 - 015				**Capa vejetal**	
					(MH CH) **Limo** arcilloso color amarillo vetas gris humos y café un % medio de grava HN > LP. resist. en seco alta dilat. media lenta. consist. blanda.	
	C1					
1,0	050 - 100	5	6	7		N=13
					(MH CH) **Limo** arcilloso color amarillo vetas gris humos y café un % medio bajo de arena HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia blanda.	
	C2					
2,0	150 - 200	10	12	15		N=27
					(C L) **Arcilla** de mediana plasticidad color gris oscuro vetas café un % medio alto de grava fina y rastro de turba HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia blanda a media.	
	C3					
3,0	250 - 300	10	15	17		N=32
					(C L) **Arcilla** de mediana plasticidad color gris vetas café un % medio de arena gruesa HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia blanda.	
	C4					
4,0	350 - 400	19	22	16		N=38
	C5					
	400 - 440	23	25/5"			N=25/5"
					El avance de la perforacion esta restrinjida por la presencia de un estrato denso posible limolita.	
5,0						
6,0				6		

Tubería de Revestimiento tamaño _____ **Peso Martillo:** 140 lbs **Caída del Martillo** 76 cm

NIT. 900533113-6 CONSTRUCCIONES SUELOS Y AGUAS

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025	**Fecha de Toma:**	Diciembbre 14 del 2025
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	Vereda San Jose Rio Naya zona rural Buenaventura valle del cauca
Inspector:	Cristóbal Castillo	**Perforador:**	Jose Breiner Guapis
Perf. No.:	2	**Prof. Nivel freático (m):**	Agua a los 1,10 ms y subio hasta los 0.80 ms
		Estado del tiempo:	Seco

Prof. (m)	Muestra N°. Clase	Golpes Tubería Revest.			Descripción del material	Observaciones
	000 - 015				**Capa vejetal**	
	C1				**Limo** arcilloso color amarilla vetas rojizas y ris nuves bajo % de arena HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia blanda. **(MH CH)**	
1,0	050 - 100	2	1	2		N=3
	C2				**(MH CH)** **Limo** arcilloso color rojizo vetas amarilla y gris verdoso bajo % de arena HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia blanda a media.	
2,0	150 - 200	2	3	4		N=7
	C3				**(MH CH)** **Limo** arcilloso color rojizo vetas amarilla y gris verdoso bajo % de arena HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia media a dura.	
3,0	250 - 300	7	9	10		N=19
	C4				**(C H)** **Arcilla** plastica color gris vetas café un % medio de arena HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia dura a muy dura.	
4,0	350 - 400	12	13	18		N=31
	C5					
5,0	450 - 500	2	21	25		N=46
					El avance de la perforacion esta restrinjida por la presencia de un estrato denso posible limolita.	
6,0				6		

Tubería de Revestimiento tamaño _____ **Peso Martillo:** 140 lbs **Caída del Martillo** 76 cm

NIT. 900533113-6
CONSTRUCCIONES SUELOS Y AGUAS

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025	**Fecha de Toma:**	Diciembbre 14 del 2025
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	Vereda San Jose Rio Naya zona rural Buenaventura valle del cauca
Inspector:	Cristóbal Castillo	**Perforador:**	Jose Breiner Guapis
Perf. No.:	3	**Prof. Nivel freático (m):**	Agua a los 5,0 ms y subio hasta los 2,40 ms
		Estado del tiempo:	Seco

Prof. (m)	Muestra N°. Clase	Golpes Tubería Revest.			Descripción del material	Observaciones
	000 - 020				**Capa vejetal**	
	C1				**(MH CH)** **Limo** arcilloso color amarilla vetas rojizas y ris nuves bajo % de arena HN > LP. resist. en seco alta dilat. media lenta. consist. blanda.	
1,0	050 - 100	1	2	1		N=3
	C2				**(MH CH)** **Limo** arcilloso color rojizo vetas amarilla y gris verdoso bajo % de arena HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia blanda.	
2,0	150 - 200	2	2	1		N=3
	C3					
3,0	250 - 300	1	1	2		N=3
	C4				**(C L)** **Arcilla** de mediana plasticidad color gris oscuro vetas café un % medio alto de grava fina HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia media.	
4,0	350 - 400	3	4	7		N=11
	C5					
5,0	450 - 500	10	11	13	**(CL ML)** **Arcilla** limosa color gris vetas café un % medio de arena gruesa HN > LP. resistencia en seco alta dilatancia media lenta. consistencia media a dura.	N=24
	C6					
6,0	550 - 600	15	19	20	6	N=39

Tubería de Revestimiento tamaño _____ **Peso Martillo:** 140 lbs **Caída del Martillo** 76 cm

NIT. 900533113-6

CONSTRUCCIONES SUELOS Y AGUAS

RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

Cliente: HG Ingeniería y Construcciones S.A.S **Fecha:** Dl/bre, 14 del 2025

Proyecto: CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS **Ubicación:** VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL

Perf. No.	Muestra No.	Prof. (cm)	Análisis granulométrico (% que pasa en peso)										Limos y Arcillas	Límites de Atterberg			Hum. Nat. (%)	Hum. Eq. (%)	Clasific.	Nivel Freático (m)	Peso Unit. (T/m^3)	qu (Kg/cm^2)	Lc Lím. de contrac	SPT. Nº
			Grava						Arena															
			2"	1½"	1"	¾"	½"	3/8"	4	10	40	100	200	LL	LP	IP			SUCS					
P 1	M 2	015 - 100						95	93	92	91	89	88	63	31	32	43,2		MH CH					13
	M 3	100 - 240								99	98	93	91	58	31	27	62,1		MH CH					27
	M 4	240 - 350					94	92	90	89	86	85	84	44	27	17	45,1		CL ML					32
	M 5	350 - 440							99	96	87	84	83	47	25	23	37,8		C L					38
P 2	M 2	015 - 090							99	98	96	94	93	60	31	29	55,9		MH CH					3
	M 3	090 - 200							98	97	95	94	94	64	32	32	59,2		MH CH					7
	M 4	200 - 350								98	96	95	95	62	32	30	50,8		MH CH					19
	M 5	350 - 500							99	98	94	90	88	64	26	38	40,1		C H					31
P 3	M 2	020 - 130							100	99	97	94	93	63	31	32	53,2		MH CH					3
	M 3	130 - 300							99	98	97	95	94	62	32	30	54,2		MH CH					3
	M 4	300 - 470					87	79	78	76	75	74	73	47	24	23	37,2		C L					11
	M 5	470 - 600							99	98	89	84	83	45	27	18	40,3		CL ML					39

OBSERVACIONES:

Carrera 17C # 3 - 70 Piso 3 Barrio el Jorge - Montechino Buenaventura - Valle
Telefono : 310 590 1170 E-Mail : construccionesuelosyaguas@gmail.com | http://construccionesuelosyaguas.blogspot.com/

NIT. 900533113-6

	CLASIFICACIÓN DE SUELOS		
NIT. 900533113-6 CONSTRUCCIONES SUELOS Y AGUAS	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG	Versión:	0
		Código:	112 - /23
	Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126	Página:	1 de 1

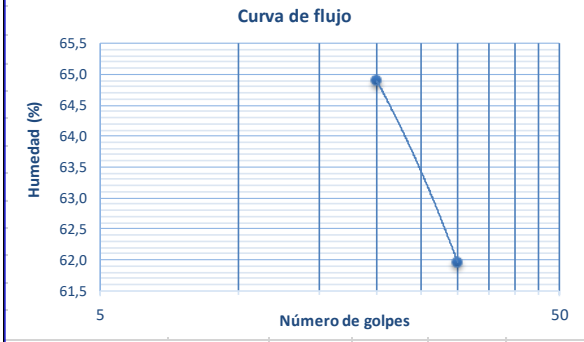
Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Limo arcilloso color amarillo vetas gris humos y café un % medio de grava.	**Profundidad:**	0,15 Cm a 1,00 Cm
Perforacion. No	**1**	**Muestra No:**	**2**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	Di/bre. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	30	20	
Recipiente No.	22	33	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	31,22	32,22	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	21,74	21,85	
Peso molde (g)	6,4	5,9	
Humedad (%)	62,0	64,9	
Límite Líquido	63,3		

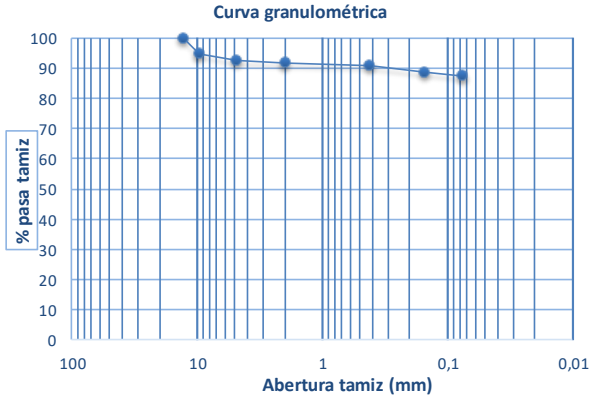
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	16	15	20
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,66	23,66	255,2
Peso Molde + Muestra Seca (g)	19,58	19,30	189,5
Peso molde (g)	6,54	5,44	37,5
Humedad (%)	31,29	31,46	43,22



ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"				
1/2"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/8"	8,2	5,39	5,39	94,61
N°4	3,2	2,11	7,50	92,50
N°10	1,2	0,79	8,29	91,71
N°40	1,5	0,99	9,28	90,72
N°100	3,2	2,11	11,38	88,62
N°200	1,6	1,05	12,43	87,57
Fondo	133,1	87,57	100,00	0,00
Total	152,0			



Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	63
Límite Plástico:	31
Índice de Plasticidad:	32
% Grava:	7,5
% Arena:	4,9
% pasa tamiz No. 200:	87,6

Clasificación de la fracción fina - SUCS: **MH-CH**

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	20
Peso Muestra Húmeda (g):	255,2
Peso Seco antes de Lavar (g):	189,5
Peso Seco despues de Lavar (g):	18,9
Peso del Recipiente (g):	37,5
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	152

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada

NIT. 900533113-6

CONSTRUCCIONES SUELOS Y AGUAS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG

Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Limo arcilloso color amarillo vetas gris humos y café un % medio bajo de arena.	**Profundidad:**	1,00 Cm a 2,40 Cm
Perforacion. No	**3**	**Muestra No:**	**3**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	Di/bre. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	29	20	
Recipiente No.	33	28	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	30,22	30,22	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	21,65	21,16	
Peso molde (g)	6,6	6,0	
Humedad (%)	56,8	59,6	
Límite Líquido	57,9		

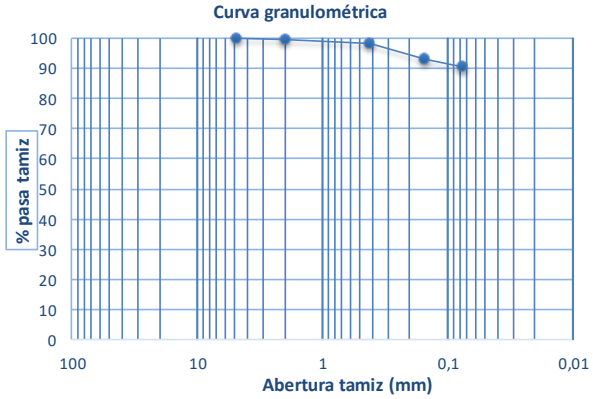
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	8	11	28
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,66	23,66	236,4
Peso Molde + Muestra Seca (g)	19,32	19,36	159,8
Peso molde (g)	5,44	5,48	36,5
Humedad (%)	31,27	30,98	62,12

ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"				
N°4	0,0	0,00	0,00	100,00
N°10	0,7	0,57	0,57	99,43
N°40	1,6	1,30	1,87	98,13
N°100	6,2	5,03	6,89	93,11
N°200	3,1	2,51	9,41	90,59
Fondo	111,7	90,59	100,00	0,00
Total	123,3			





Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	58
Límite Plástico:	31
Índice de Plasticidad:	27
% Grava:	0,0
% Arena:	9,4
% pasa tamiz No. 200:	90,6

Clasificación de la fracción fina - SUCS: **MH-CH**

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	28
Peso Muestra Húmeda (g):	236,4
Peso Seco antes de Lavar (g):	159,8
Peso Seco despues de Lavar (g):	11,6
Peso del Recipiente (g):	36,5
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	123,3

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG

Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

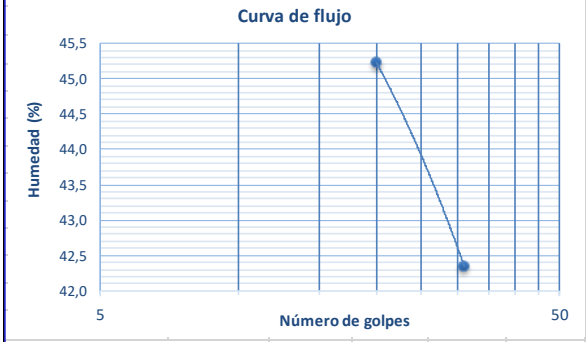
Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Arcilla de mediana plasticidad color gris oscuro vetas café un % medio alto de grava	**Profundidad:**	2,40 Cm a 3,50 Cm
Perforacion. No	**3**	**Muestra No:**	**4**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	DIC. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	31	20	
Recipiente No.	55	25	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	32,22	32,22	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	24,58	24,32	
Peso molde (g)	6,5	6,9	
Humedad (%)	42,4	45,2	
Límite Líquido	43,7		

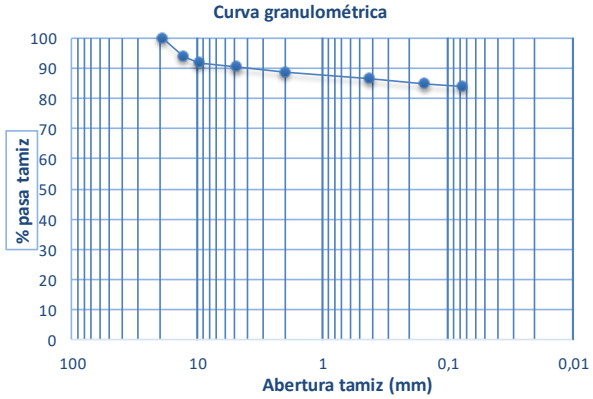
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	19	19	24
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,66	23,66	251,2
Peso Molde + Muestra Seca (g)	20,04	19,78	184,5
Peso molde (g)	6,55	5,64	36,5
Humedad (%)	26,83	27,44	45,07



ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"	0,0	0,00	0,00	100,00
1/2"	9,2	6,22	6,22	93,78
3/8"	3,2	2,16	8,38	91,62
N°4	2,1	1,42	9,80	90,20
N°10	2,4	1,62	11,42	88,58
N°40	3,2	2,16	13,58	86,42
N°100	2,5	1,69	15,27	84,73
N°200	1,0	0,68	15,95	84,05
Fondo	124,4	84,05	100,00	0,00
Total	148,0			



Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	44
Límite Plástico:	27
Índice de Plasticidad:	17
% Grava:	9,8
% Arena:	6,1
% pasa tamiz No. 200:	84,1

Clasificación de la fracción fina - SUCS: **CL-ML**

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	24
Peso Muestra Húmeda (g):	251,2
Peso Seco antes de Lavar (g):	184,5
Peso Seco despues de Lavar (g):	23,6
Peso del Recipiente (g):	36,5
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	148

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG

Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

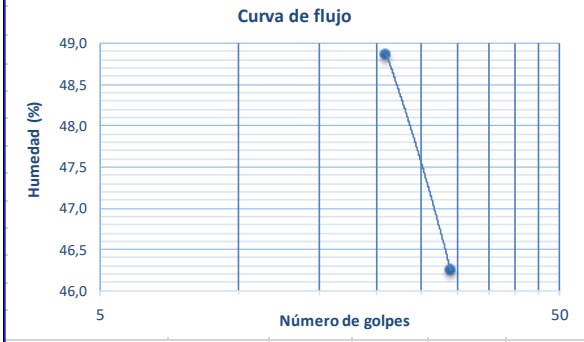
Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Arcilla de mediana plasticidad color gris vetas café un % medio de arena gruesa.	**Profundidad:**	3,50 Cm a 4,40 Cm
Perforacion. No	**3**	**Muestra No:**	**5**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	DIC. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	29	21	
Recipiente No.	33	28	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	31,85	30,22	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	23,85	22,45	
Peso molde (g)	6,6	6,6	
Humedad (%)	46,2	48,9	
Límite Líquido	47,5		

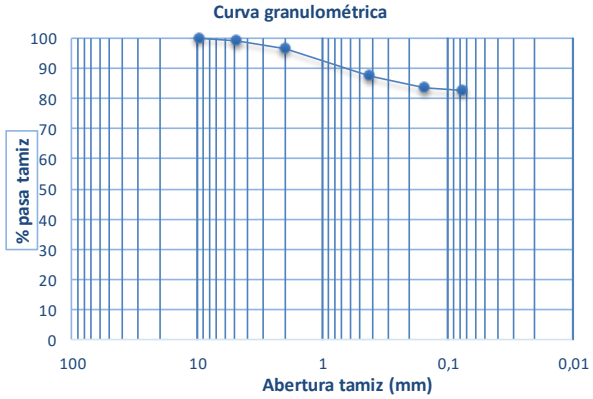
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	12	15	26
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,66	23,66	236,5
Peso Molde + Muestra Seca (g)	20,34	20,02	181,6
Peso molde (g)	6,77	5,44	36,5
Humedad (%)	24,47	24,97	37,84



ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	1,2	0,83	0,83	99,17
N°10	4,2	2,89	3,72	96,28
N°40	13,2	9,10	12,82	87,18
N°100	5,2	3,58	16,40	83,60
N°200	1,5	1,03	17,44	82,56
Fondo	119,8	82,56	100,00	0,00
Total	145,1			



Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	47
Límite Plástico:	25
Índice de Plasticidad:	23
% Grava:	0,8
% Arena:	16,6
% pasa tamiz No. 200:	82,6

Clasificación de la fracción fina - SUCS: **CL**

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	26
Peso Muestra Húmeda (g):	236,5
Peso Seco antes de Lavar (g):	181,6
Peso Seco despues de Lavar (g):	25,3
Peso del Recipiente (g):	36,5
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	145,1

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG

Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Limo arcilloso color amarilla vetas rojizas y ris nuves bajo % de arena	**Profundidad:**	0,15 Cm a 0,90 Cm
Perforacion. No	**2**	**Muestra No:**	**2**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	DIC. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

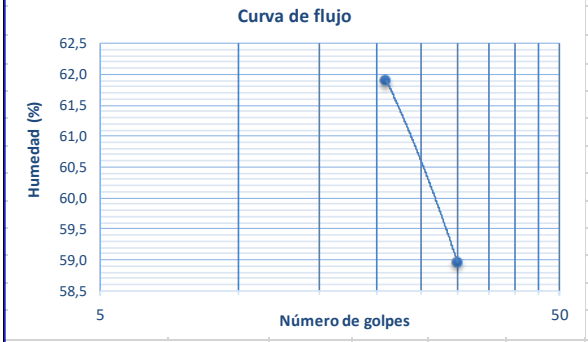
DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	30	21	
Recipiente No.	22	55	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	30,22	32,22	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	21,40	22,52	
Peso molde (g)	6,4	6,9	
Humedad (%)	59,0	61,9	
Límite Líquido	60,4		

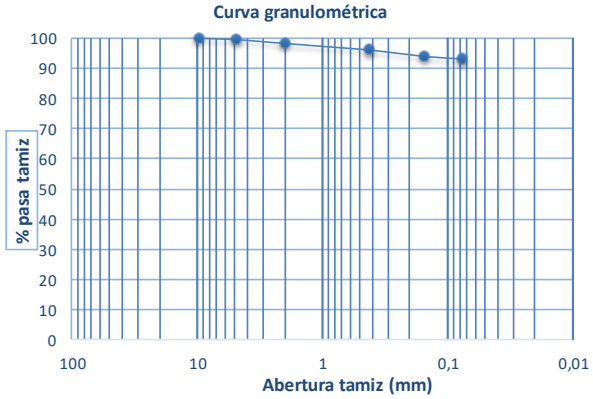
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	7	15	25
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,99	23,27	223,6
Peso Molde + Muestra Seca (g)	19,52	19,04	156,5
Peso molde (g)	5,44	5,44	36,5
Humedad (%)	31,75	31,10	55,92

ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	0,8	0,67	0,67	99,33
N°10	1,5	1,25	1,92	98,08
N°40	2,5	2,08	4,00	96,00
N°100	2,4	2,00	6,00	94,00
N°200	1,1	0,92	6,92	93,08
Fondo	111,7	93,08	100,00	0,00
Total	120,0			





Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	60
Límite Plástico:	31
Índice de Plasticidad:	29
% Grava:	0,7
% Arena:	6,3
% pasa tamiz No. 200:	93,1

Clasificación de la fracción fina - SUCS: **MH-CH**

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	25
Peso Muestra Húmeda (g):	223,6
Peso Seco antes de Lavar (g):	156,5
Peso Seco despues de Lavar (g):	8,3
Peso del Recipiente (g):	36,5
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	120

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG

Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Limo arcilloso color rojizo vetas amarilla y gris verdoso bajo % de arena	**Profundidad:**	0,90 Cm a 2,00 Cm
Perforacion. No	**2**	**Muestra No:**	**3**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	DIC. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	29	21	
Recipiente No.	30	30	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	32,22	249,2	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	22,45	165,20	
Peso molde (g)	6,9	36,5	
Humedad (%)	62,6	65,3	
Límite Líquido	63,8		

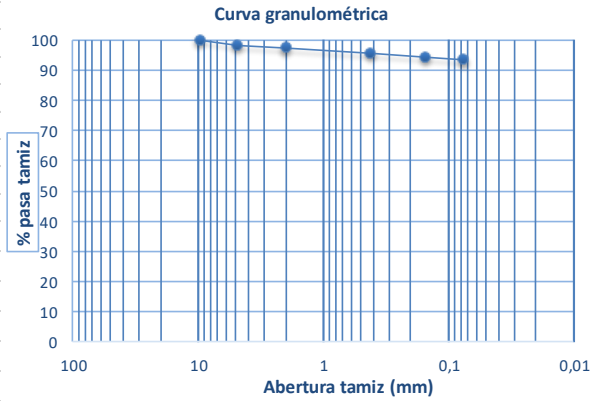
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	7	24	21
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,66	23,25	255,6
Peso Molde + Muestra Seca (g)	19,54	18,95	174,5
Peso molde (g)	6,55	5,47	37,5
Humedad (%)	31,72	31,90	59,20

ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	2,3	1,68	1,68	98,32
N°10	1,5	1,09	2,77	97,23
N°40	2,5	1,82	4,60	95,40
N°100	1,5	1,09	5,69	94,31
N°200	1,0	0,73	6,42	93,58
Fondo	128,2	93,58	100,00	0,00
Total	137,0			





Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	64
Límite Plástico:	32
Índice de Plasticidad:	32
% Grava:	1,7
% Arena:	4,7
% pasa tamiz No. 200:	93,6

Clasificación de la fracción fina - SUCS: **MH-CH**

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	21
Peso Muestra Húmeda (g):	255,6
Peso Seco antes de Lavar (g):	174,5
Peso Seco despues de Lavar (g):	8,8
Peso del Recipiente (g):	37,5
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	137

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada

NIT. 900533113-6
CONSTRUCCIONES SUELOS Y AGUAS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG

Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

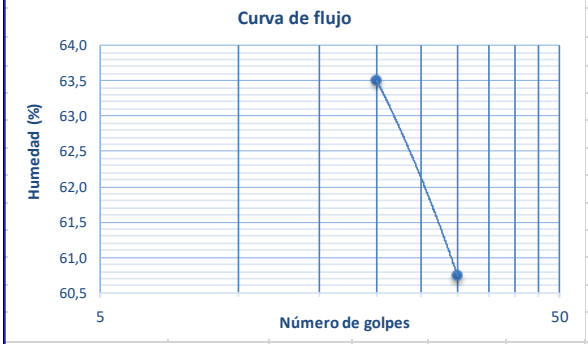
Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Limo arcilloso color rojizo vetas amarilla y gris verdoso bajo % de arena	**Profundidad:**	2,00 Cm a 3,50 Cm
Perforacion. No	**2**	**Muestra No:**	**4**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	DIC. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	30	20	
Recipiente No.	22	35	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	32,22	32,22	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	22,52	22,25	
Peso molde (g)	6,6	6,6	
Humedad (%)	60,7	63,5	
Límite Líquido	62,0		

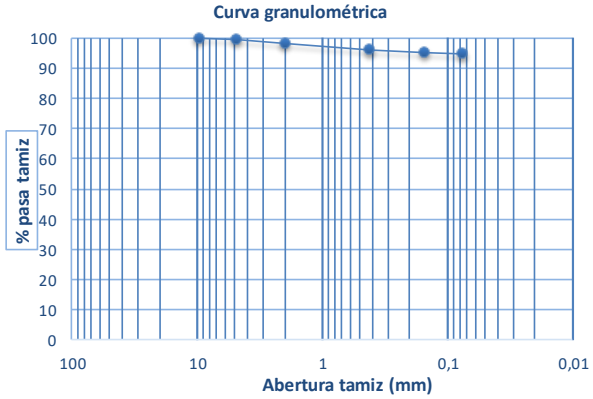
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	9	24	27
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,66	23,55	221,1
Peso Molde + Muestra Seca (g)	19,55	19,25	158,6
Peso molde (g)	6,55	5,66	35,5
Humedad (%)	31,62	31,64	50,77



ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	0,8	0,65	0,65	99,35
N°10	1,5	1,22	1,87	98,13
N°40	2,5	2,03	3,90	96,10
N°100	1,0	0,81	4,71	95,29
N°200	0,6	0,49	5,20	94,80
Fondo	116,7	94,80	100,00	0,00
Total	123,1			



Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	62
Límite Plástico:	32
Índice de Plasticidad:	30
% Grava:	0,6
% Arena:	4,5
% pasa tamiz No. 200:	94,8

Clasificación de la fracción fina - SUCS: **MH-CH**

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	27
Peso Muestra Húmeda (g):	221,1
Peso Seco antes de Lavar (g):	158,6
Peso Seco despues de Lavar (g):	6,4
Peso del Recipiente (g):	35,5
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	123,1

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada

NIT. 900533113-6
CONSTRUCCIONES SUELOS Y AGUAS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG

Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

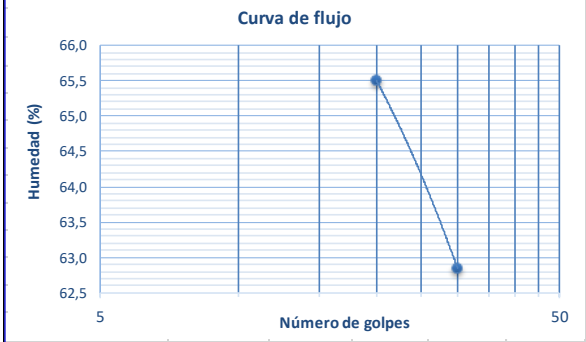
Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Arcilla plastica color gris vetas café un % medio de arena.	**Profundidad:**	3,50 Cm a 5,00 Cm
Perforacion. No	**2**	**Muestra No:**	**5**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	DIC. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	30	20	
Recipiente No.	22	32	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	30,22	32,22	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	21,24	22,14	
Peso molde (g)	7,0	6,8	
Humedad (%)	62,8	65,5	
Límite Líquido	64,0		

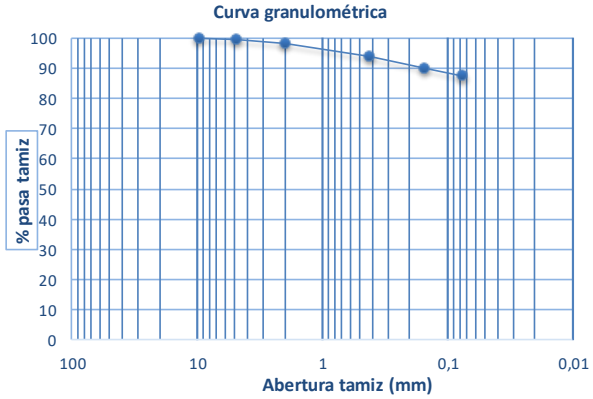
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	5	24	24
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,66	23,25	235,6
Peso Molde + Muestra Seca (g)	19,84	19,52	178,4
Peso molde (g)	5,22	5,44	35,6
Humedad (%)	26,13	26,49	40,06



ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	0,9	0,63	0,63	99,37
N°10	1,5	1,05	1,68	98,32
N°40	6,2	4,34	6,02	93,98
N°100	5,8	4,06	10,08	89,92
N°200	3,4	2,38	12,46	87,54
Fondo	125,0	87,54	100,00	0,00
Total	142,8			



Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	64
Límite Plástico:	26
Índice de Plasticidad:	38
% Grava:	0,6
% Arena:	11,8
% pasa tamiz No. 200:	87,5

Clasificación de la fracción fina - SUCS: **CH**

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	24
Peso Muestra Húmeda (g):	235,6
Peso Seco antes de Lavar (g):	178,4
Peso Seco despues de Lavar (g):	17,8
Peso del Recipiente (g):	35,6
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	142,8

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada

NIT. 900533113-6
CONSTRUCCIONES SUELOS Y AGUAS

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG

Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

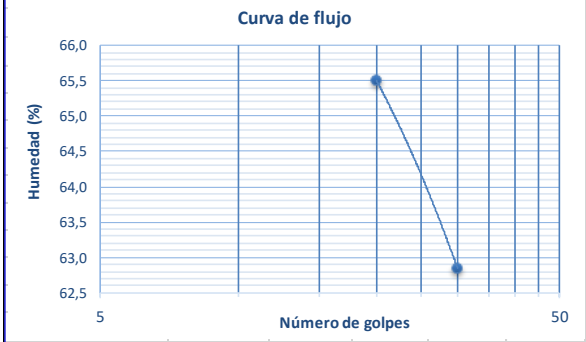
Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Arcilla plastica color gris vetas café un % medio de arena.	**Profundidad:**	3,50 Cm a 5,00 Cm
Perforacion. No	**2**	**Muestra No:**	**5**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	DIC. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	30	20	
Recipiente No.	22	32	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	30,22	32,22	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	21,24	22,14	
Peso molde (g)	7,0	6,8	
Humedad (%)	62,8	65,5	
Límite Líquido	64,0		

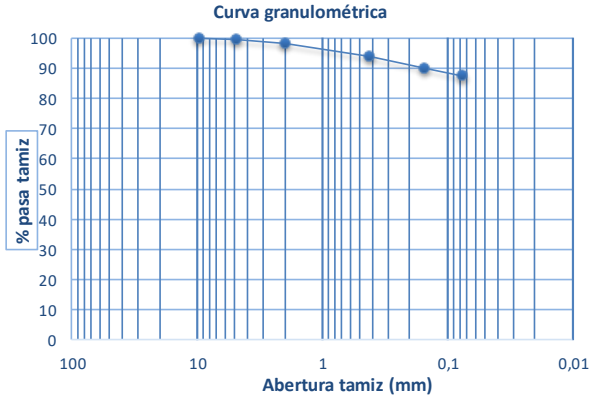
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	5	24	24
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,66	23,25	235,6
Peso Molde + Muestra Seca (g)	19,84	19,52	178,4
Peso molde (g)	5,22	5,44	35,6
Humedad (%)	26,13	26,49	40,06



ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	0,9	0,63	0,63	99,37
N°10	1,5	1,05	1,68	98,32
N°40	6,2	4,34	6,02	93,98
N°100	5,8	4,06	10,08	89,92
N°200	3,4	2,38	12,46	87,54
Fondo	125,0	87,54	100,00	0,00
Total	142,8			



Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	64
Límite Plástico:	26
Índice de Plasticidad:	38
% Grava:	0,6
% Arena:	11,8
% pasa tamiz No. 200:	87,5

Clasificación de la fracción fina - SUCS: **CH**

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	24
Peso Muestra Húmeda (g):	235,6
Peso Seco antes de Lavar (g):	178,4
Peso Seco despues de Lavar (g):	17,8
Peso del Recipiente (g):	35,6
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	142,8

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG

Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Limo arcilloso color rojizo vetas amarilla y gris verdoso bajo % de arena	**Profundidad:**	1,30 Cm a 3,00 Cm
Perforacion. No	**3**	**Muestra No:**	**3**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	DIC. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

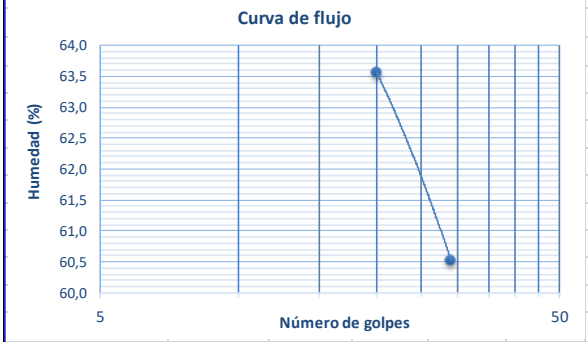
DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	29	20	
Recipiente No.	33	18	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	32,22	31,22	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	22,65	21,59	
Peso molde (g)	6,8	6,4	
Humedad (%)	60,5	63,6	
Límite Líquido	61,7		

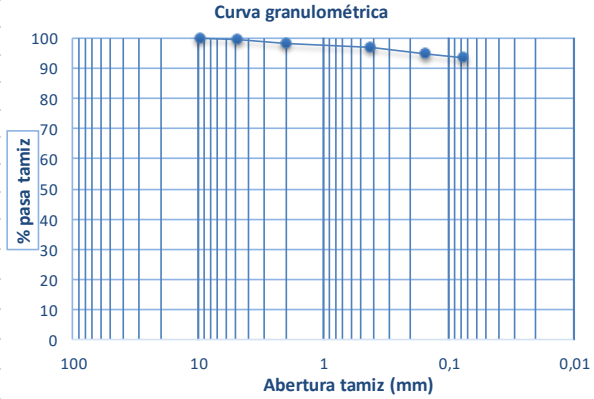
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	7	11	23
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,66	23,99	265,2
Peso Molde + Muestra Seca (g)	19,26	19,61	184,5
Peso molde (g)	5,66	5,87	35,6
Humedad (%)	32,35	31,88	54,20

ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	0,9	0,60	0,60	99,40
N°10	1,5	1,01	1,61	98,39
N°40	2,5	1,68	3,29	96,71
N°100	3,2	2,15	5,44	94,56
N°200	1,5	1,01	6,45	93,55
Fondo	139,3	93,55	100,00	0,00
Total	148,9			





Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	62
Límite Plástico:	32
Índice de Plasticidad:	30
% Grava:	0,6
% Arena:	5,8
% pasa tamiz No. 200:	93,6

Clasificación de la fracción fina - SUCS: MH-CH

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	23
Peso Muestra Húmeda (g):	265,2
Peso Seco antes de Lavar (g):	184,5
Peso Seco despues de Lavar (g):	9,6
Peso del Recipiente (g):	35,6
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	148,9

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG

Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

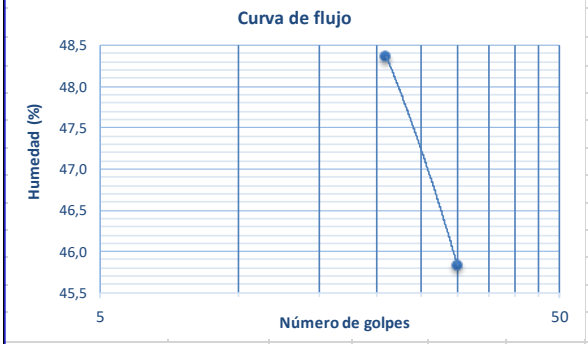
Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Arcilla de mediana plasticidad color gris oscuro vetas café un % medio alto de grava	**Profundidad:**	3,00 Cm a 4,70 Cm
Perforacion. No	**3**	**Muestra No:**	**4**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	DIC. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	30	21	
Recipiente No.	22	55	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	32,22	32,22	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	24,15	23,95	
Peso molde (g)	6,5	6,9	
Humedad (%)	45,8	48,4	
Límite Líquido	47,1		

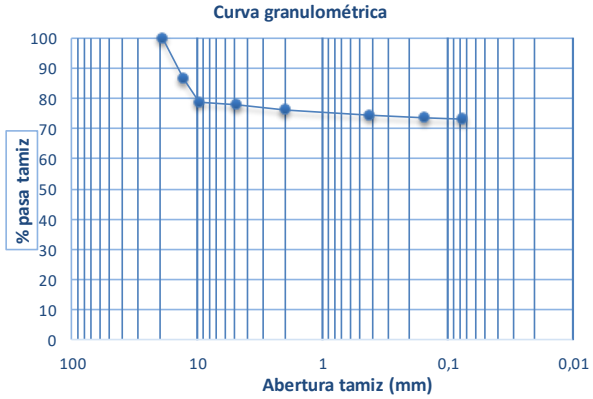
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	8	10	25
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,66	23,64	235,6
Peso Molde + Muestra Seca (g)	20,22	20,35	181,4
Peso molde (g)	6,22	6,84	35,8
Humedad (%)	24,57	24,35	37,23



ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"	0,0	0,00	0,00	100,00
1/2"	19,6	13,46	13,46	86,54
3/8"	11,2	7,69	21,15	78,85
N°4	1,2	0,82	21,98	78,02
N°10	2,5	1,72	23,70	76,30
N°40	2,6	1,79	25,48	74,52
N°100	1,2	0,82	26,30	73,70
N°200	0,6	0,41	26,72	73,28
Fondo	106,7	73,28	100,00	0,00
Total	145,6			



Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	47
Límite Plástico:	24
Índice de Plasticidad:	23
% Grava:	22,0
% Arena:	4,7
% pasa tamiz No. 200:	73,3

Clasificación de la fracción fina - SUCS: **CL**

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	25
Peso Muestra Húmeda (g):	235,6
Peso Seco antes de Lavar (g):	181,4
Peso Seco despues de Lavar (g):	38,9
Peso del Recipiente (g):	35,8
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	145,6

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO Y LÍMITES DE ATTERBERG

Norma: INV E-123 / INV E-125 / INV E-126

Versión:	0
Código:	112 - /23
Página:	1 de 1

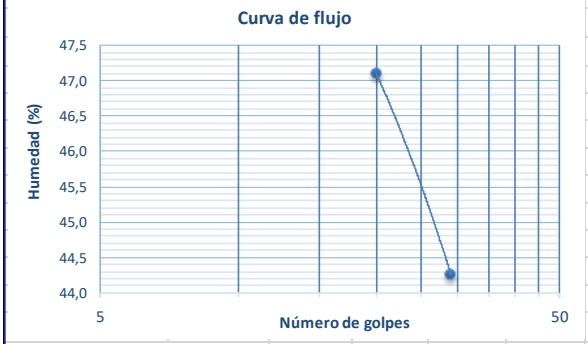
Cliente:	UNION TEMPORAL INTERVENTORIA 2025		
Proyecto:	CASETA PARA SISTEMAS ENERGETICOS VEREDA SAN JOSE RIO NAYA	**Ubicación:**	VEREDA SAN JOSE RIO NAYA ZONA RURAL DE BUENAVENTURA VALLE DEL CAUCA
Descripción:	Arcilla limosa color gris vetas café un % medio de arena gruesa.	**Profundidad:**	4,70 Cm a 6,00 Cm
Perforacion. No	**3**	**Muestra No:**	**5**
Fecha Toma:	B/tura. 10 Dic de 2025	**Fecha Ensayo:**	DIC. 14 de 2025

LÍMITE LÍQUIDO

DETERMINACIÓN No.	1	2	3
Número de Golpes	29	20	
Recipiente No.	33	33	
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	31,26	32,22	
Peso Molde + Muestra Seca (g)	23,74	23,97	
Peso molde (g)	6,8	6,5	
Humedad (%)	44,3	47,1	
Límite Líquido	45,4		

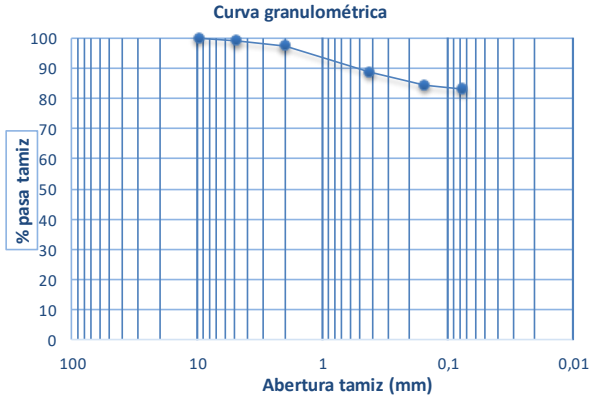
LÍMITE PLÁSTICO

DETERMINACIÓN No.	1	2	HUM.
Recipiente No.	5	18	25
Peso Molde + Muestra Húmeda (g)	23,66	23,66	245,4
Peso Molde + Muestra Seca (g)	19,95	20,06	185,4
Peso molde (g)	6,54	6,85	36,5
Humedad (%)	27,67	27,25	40,30



ANÁLISIS GRAUNULOMÉTRICO

Tamiz No.	Peso ret. (g)	% retenido	% ret. Acum.	% pasa tamiz
4"				
3½"				
3"				
2½"				
2"				
1½"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
N°4	1,1	0,74	0,74	99,26
N°10	2,6	1,75	2,48	97,52
N°40	13,2	8,87	11,35	88,65
N°100	6,2	4,16	15,51	84,49
N°200	2,1	1,41	16,92	83,08
Fondo	123,7	83,08	100,00	0,00
Total	148,9			



Resultados de los ensayos

Límite Líquido:	45
Límite Plástico:	27
Índice de Plasticidad:	18
% Grava:	0,7
% Arena:	16,2
% pasa tamiz No. 200:	83,1

Clasificación de la fracción fina - SUCS: **CL-ML**

Cont. aproximado de materia orgánica - REF: Placa orgánica

Recipiente No	25
Peso Muestra Húmeda (g):	245,4
Peso Seco antes de Lavar (g):	185,4
Peso Seco despues de Lavar (g):	25,2
Peso del Recipiente (g):	36,5
Peso Para Cálculo de Granulometría (g):	148,9

OBSERVACIONES: Los resultados corresponden a la muestra ensayada



Carrera 17C # 3 - 70 Piso 3 Barrio el Jorge - Montechino Buenaventura - Valle
Telefono : 310 590 1170 E-Mail : construccionesuelosyaguas@gmail.com | http://construccionesuelosyaguas.blogspot.com/

INFORME TECNICO

PRESENTADO POR EL TOPOGRAFO

WALINGTON GAMBOA BELALCAZAR.

TP. O1-22994 CPNT

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARA LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS GRANJAS SOLARES EN LAS COMUNIDADES DE LA VUELTA, SAN PEDRO, LA PLAYA Y SAN JOSE RIO NAYA

DISTRITO DE BUENAVENTURA

BUENAVENTURA – VALLE DEL CAUCA

2025

Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

GENERALIDADES

Los levantamientos topográficos de un predio rurales, se realiza para determinar el relieve de la superficie de la tierra, para localizar los accidentes topográficos, naturales, culturales y artificiales que se encuentran en dichos predios, y también para determinar la orientación de nuevos proyectos.

A continuación, se presenta un informe técnico detallado donde se describen el levantamiento topográfico en las comunidades de la Vuelta, San Pedro, lla playa y San José en el rio naya - distrito de Buenaventura Valle del Cauca.

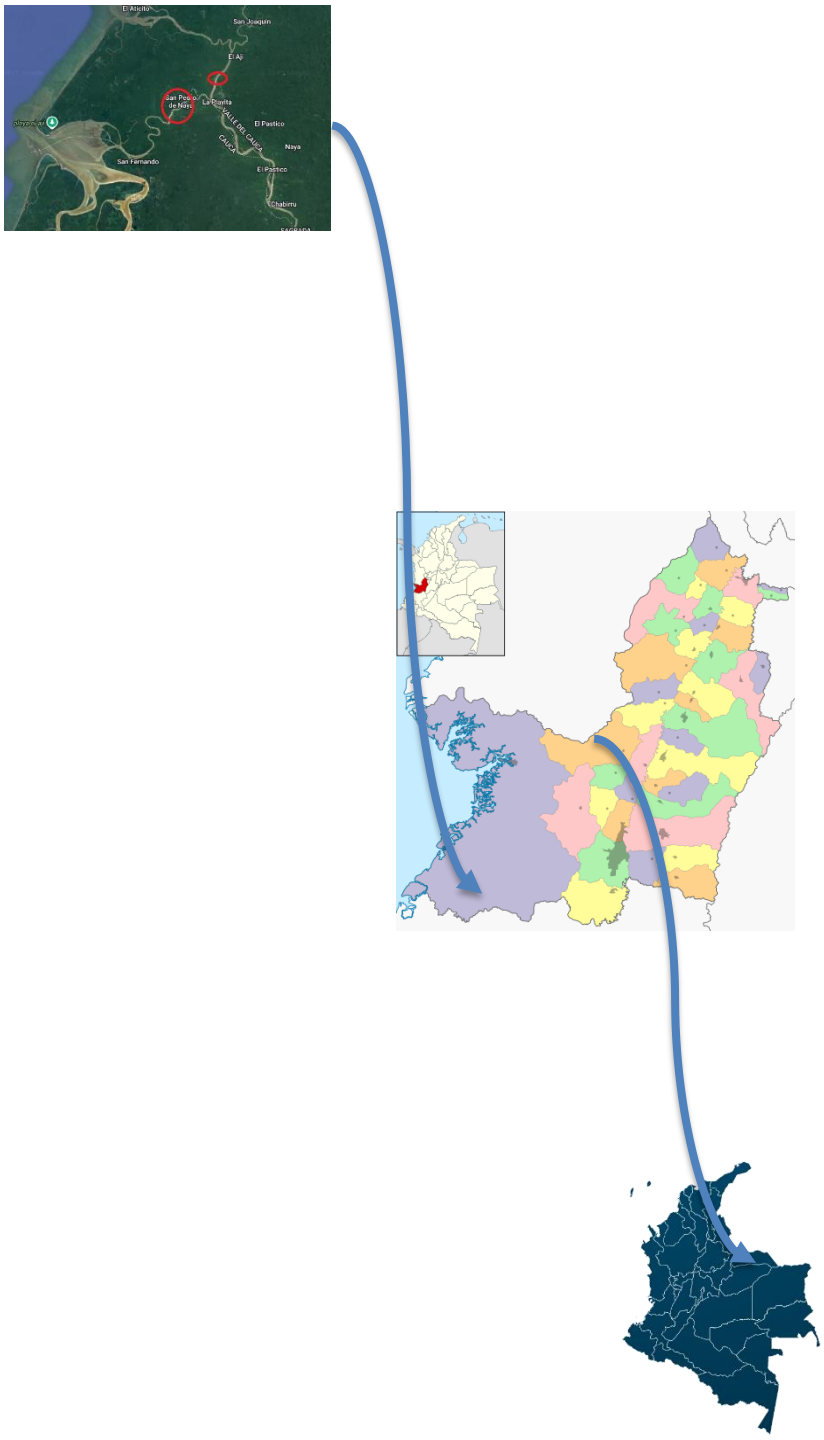
2. OBJETIVOS

- Realizar la Georeferenciación y levantamiento topográfico, correspondiente a la zona de trabajo descrita con anterioridad, tomando todos los accidentes topográficos que se encuentran sobre la zona en estudio como son pozos, postes, vías, sardineles, cajas, árboles, cerramientos, sardineles, válvulas, y todos los detalles relevantes e inherentes al proyecto.

- Aplicar conocimientos básicos de topografía para la generación de información primaria usando equipos de última tecnología (Receptores GPS Topográficos, Estaciones Topográficas totales de alta precisión)

- Hacer los amarres en coordenadas y cota a la red geodésica del IGAC, y la edición de planos topográficos definitivos a su respectiva escala dependiendo el tipo de estudio y diseño a realizar.

3. LOCALIZACION DEL PROYECTO



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

El Distrito de Buenaventura, Valle del Cauca se encuentra el el Sur-occidente del departamento y posee los siguientes linderos:

Norte: con el Departamento del Chocó

Oriente: con los municipios de Jamundí, Cali, Dagua y Calima Darién

Sur: con el Departamento del **Cauca**

Occidente con el Océano Pacífico.

Extensión aproximada 6078 km2

Sus tierras se distribuyen así: Piso térmico cálido; 5.300 Km2; medio: 640 Km2; frío: 58 Km2 y Páramo: 30 Km2

Tiempo de recorrido entre Cali y Buenaventura :2 horas 30 minutos Distancia 121 km

Altitud media sobre el nivel del mar es de 40 msnm

Coordenadas Geográficas: latitud 03º52’38”N – longitud 77º01’36”O

3.1 LOCALIZACION

La zona del presente Estudio topográfico está ubicado en la cuenca del rio naya en el costado sur - occidental del distrito de Buenaventura valle del caucua, en la comunidades de la Vuelta, San Pedro, la playa y San José, pertenecientes al consejo comunitario del rio naya

LA VUELTA, SAN PEDRO Y LA PLAYA



SAN JOSE



4. ORGANIZACIÓN

Los trabajos topográficos fueron realizados en su totalidad por el Topógrafo Walington Gamboa Belalcazar, quien tuvo bajo su responsabilidad las siguientes actividades:

¬ Programar, coordinar y controlar las diferentes etapas de las labores de campo y de oficina.

¬ Realizar las actividades necesarias para la toma de la información y la generación de cálculos, informe y planos necesarios para el proyecto.

5. PERSONAL Y EQUIPO

Para el desarrollo de las actividades de campo, se conformó un (1) grupo de topografía a cuya cabeza estuvo el topógrafo Walington Gamboa Belalcazar que tuvo a su cargo el traslado de coordenadas hasta el sitio de trabajo, tomando como base la información topográfica existente a la fecha.

La comisión de trabajo se conformó por el siguiente personal y equipo:

Personal

- Un (1) topógrafo
- Dos (2) cadeneros

Equipo

Una (1) estación topográfica (marca TOPCON GPT-3205NW)

- ✓ GPS 73 GARMIN
- ✓ Distanciometro Laser Trimble Qm-95, para exteriores, cintas métricas y Flexometros.
- ✓ Accesorios Complementarios (Radiotransmisores, machete, estacas, puntillas, pica, barra, flexometro, indumentaria de seguridad, etc.)

6. CONSIDERACIONES GENERALES

En la zona rural y particularmente en el sector no se encontraron placas IGAC para el amarre geodésico, y procedió a materializar dos placas denominadas GPS 1 y GPS 2, se llevó una poligonal de amarre para realizar el levantamiento topográfico, se amarro a cuatro puntos georreferenciados, posicionados de la siguiente manera:

7. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Para asegurar la calidad de los trabajos de Georreferenciación se siguió la siguiente metodología en la realización de los mismos, conformando un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada del producto final que satisfaga los objetivos propuestos.

A continuación se hace una breve descripción del sistema GPS.

7.1. Posicionamiento GPS

- Para iniciar el posicionamiento, se determinaron dos puntos con condiciones ideales de recepción satelital para ubicar los equipos GPS 73 GARMIN, asi se garantiza la precisión de la georreferenaciacion. Esta georeferenciacion permite transladar coordenadas reales al marco actual de la referencia MAGNA SIRGAS, al área de trabajo GPS o BASE.

- Se imprime la información tomada en campo y calculada en oficina, asi como el plano resultante de este trabajo.

7.2. LOCALIZACION

Los puntos GPS se encuentran a la orilla del rio Naya en la comunidad de la Vuelta Distrito de Buenaventura.

COORDENADAS MAGNA SIRGAS OESTE

MOJON	NORTE	ESTE	ELEVACION
GPS 1	850610.48	958380.24	25.80
GPS 2	850564.37	958386.45	25.86

8. MARCO CONCEPTUAL

8.1 GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)

Este es un sistema espacial para la determinación de coordenadas sobre la superficie terrestre, que utiliza como base el sistema de referencia oficial en el país, que fue adoptado por Colombia y está referido a MAGNA-SIRGAS (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia, densificación en Colombia del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas).

8.2 SISTEMA DE REFERENCIA

Un sistema de referencia es el conjunto de convenciones y conceptos teóricos adecuadamente modelados que definen, en cualquier momento, la orientación, ubicación y escala de tres ejes coordenados [X, Y, Z]
El Sistema MAGNA-SIRGAS proporciona, primariamente, coordenadas tridimensionales geocéntricas [X, Y, Z], las cuales pueden expresarse en coordenadas geográficas, latitud (Φ) y longitud (λ) y alturas (h) sobre el elipsoide de referencia. La obtención de alturas clásicas (referidas al nivel medio del mar) requiere la determinación, a partir del análisis del campo de gravedad terrestre, de una superficie vertical de referencia (geoide o cuasi geoide) y su relación con dicho elipsoide.

9. TOMA DE INFORMACIÓN

Una vez corroboradas las coordenadas y reconocidos los puntos de control dentro de la zona de en estudio para arrancar con coordenadas reales, se procedió a realizar un reconocimiento previo del área de trabajo. Posteriormente se procedió a materializar los deltas de la Poligonal (sitios de armada) a lo largo del perímetro de la zona de estudio y después se realizó el levantamiento de la misma. La poligonal consta de 8 armadas (los dos mojones y 6 puntos de armada).

9.1 LEVANTAMIENTO PLANIMETRICO

El método planimétrico utilizado en este trabajo será el de radiaciones. Que consiste en la materialización de un polígono de soporte cerrado amarrado, el cual estará ligado a la red de georeferenciacion con los puntos GPS 1 Y GPS 2.

Este polígono de soporte será orientado con una norte verdadera, además el método por el cual se trazara el polígono será el de azimutes, que consistió en barrer los ángulos horizontales partiendo de un azimut verdadero y.

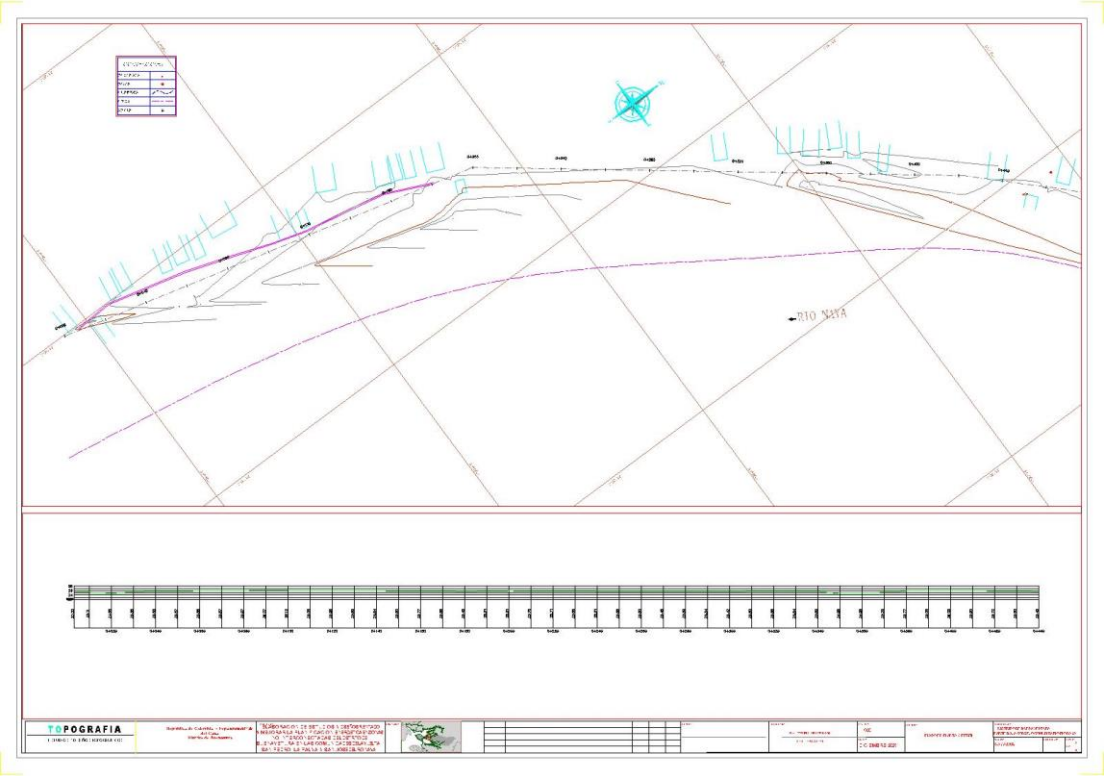
De este polígono se referenciará al menos dos deltas. Todo esto con el fin de que el trabajo sirva de apoyo a localizaciones, controles posteriores y proyectos venideros.

9.2 LEVANTAMIENTO ALTIMETRICO

Este se realizará por el método de nivelación por líneas confortantes que consiste en determinar las líneas de terreno que constituyen su forma plana, las ondulaciones, las laderas, su formación cóncava o convexa, sus colectoras, sus taludes, sus partidoras, las líneas de cambio de dirección y de pendiente.

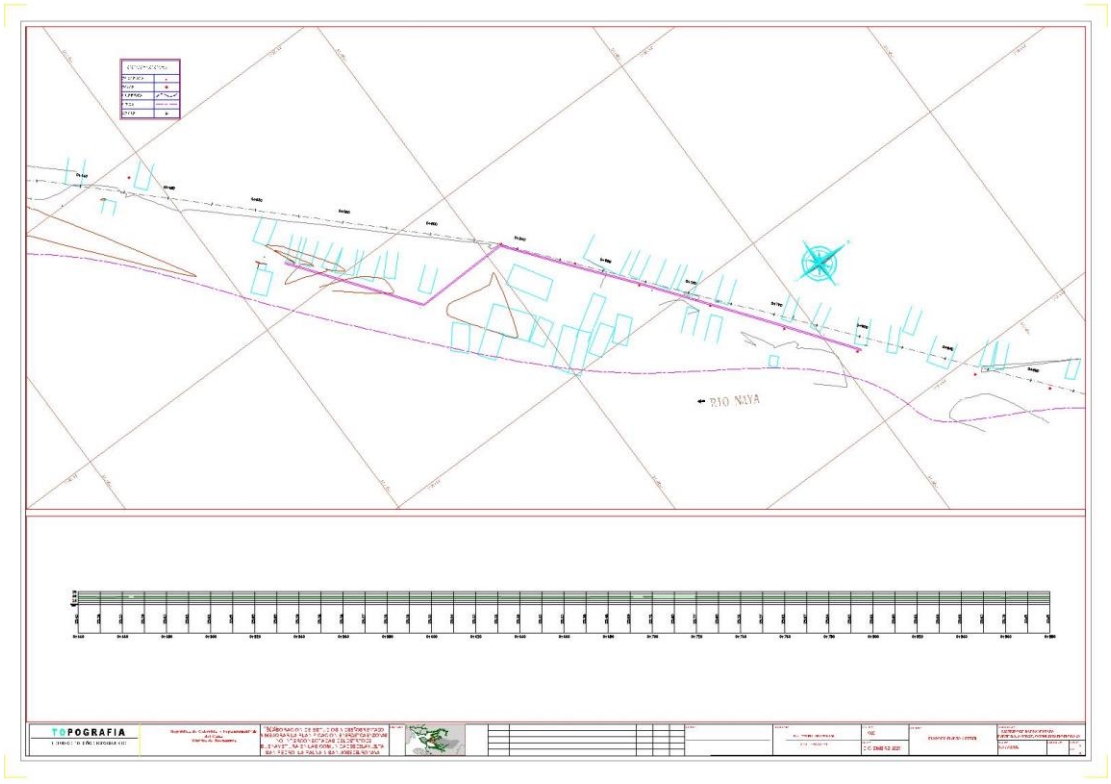
Este trabajo se hizo conjuntamente con la planimetría y se tuvo en cuenta la altura del equipo, la altura del bastón que sostiene el prisma para después de los respectivos cálculos determinar las cotas o alturas del terreno.

PLANO 1



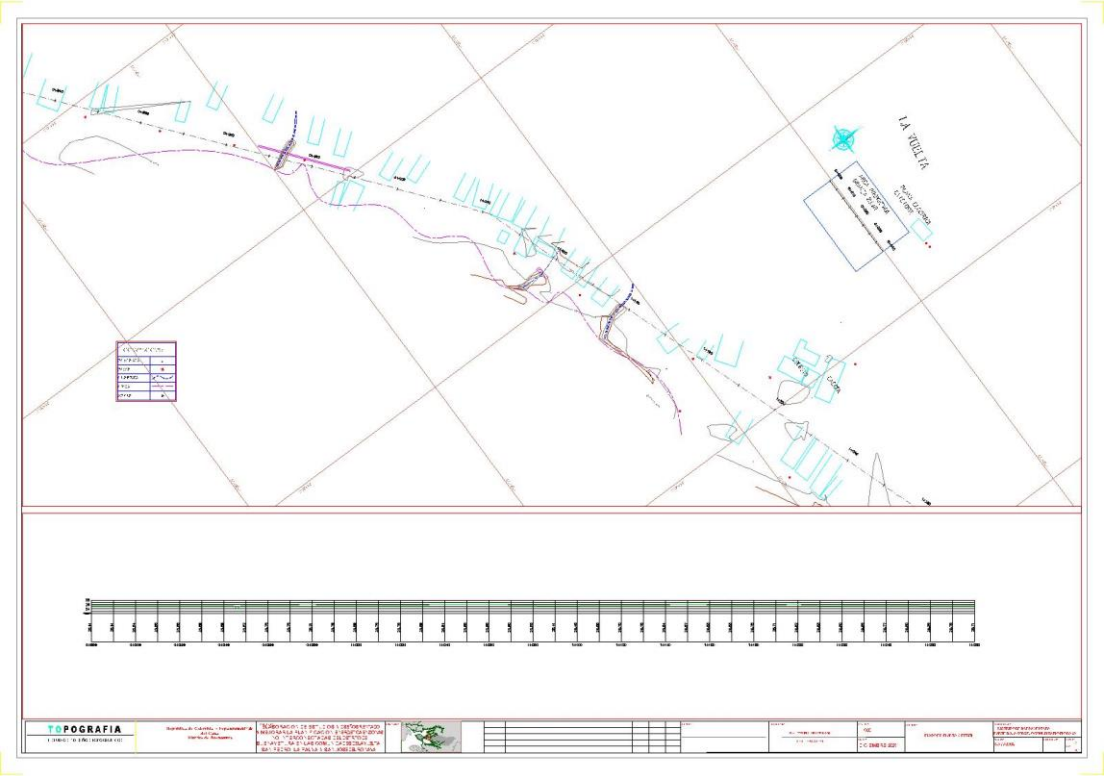
Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PLANO 2



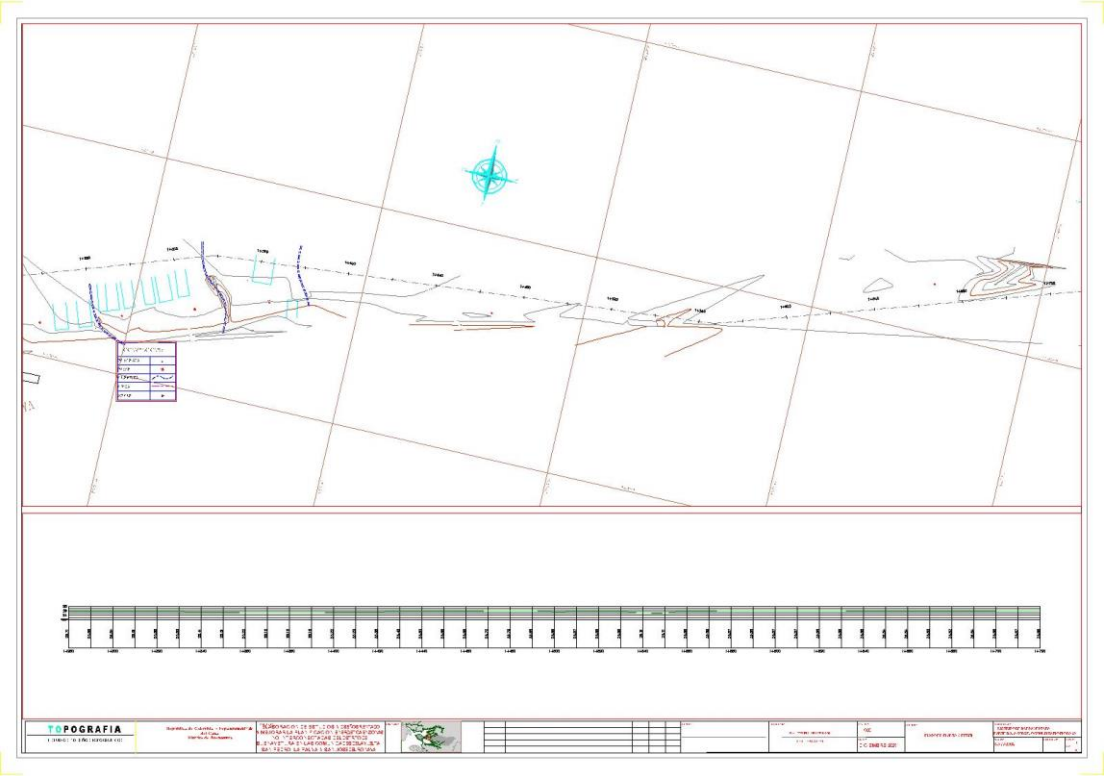
Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PLANO 3



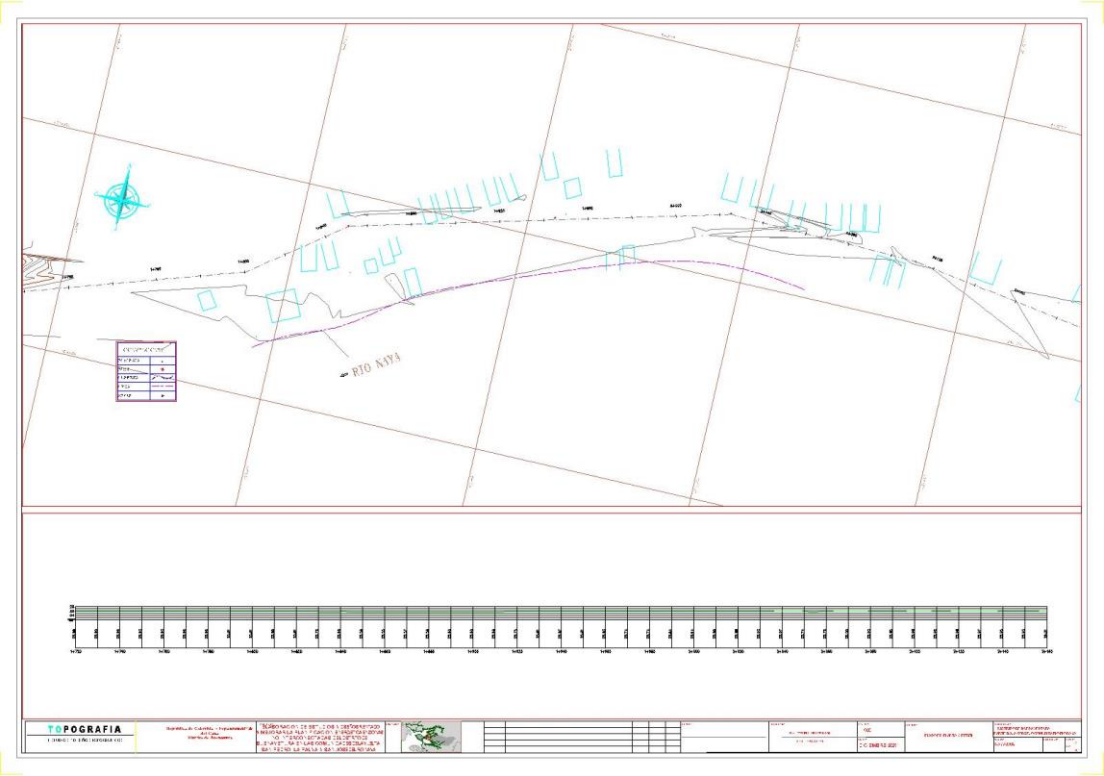
Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PLANO 4



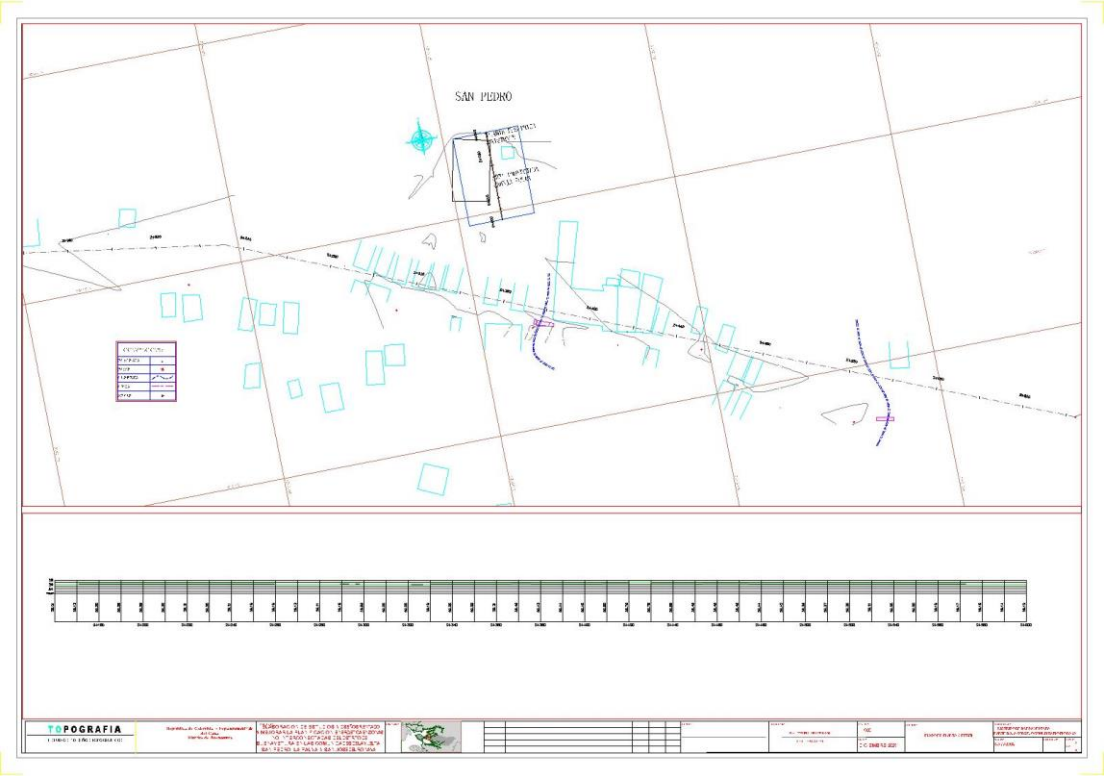
Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PLANO 5



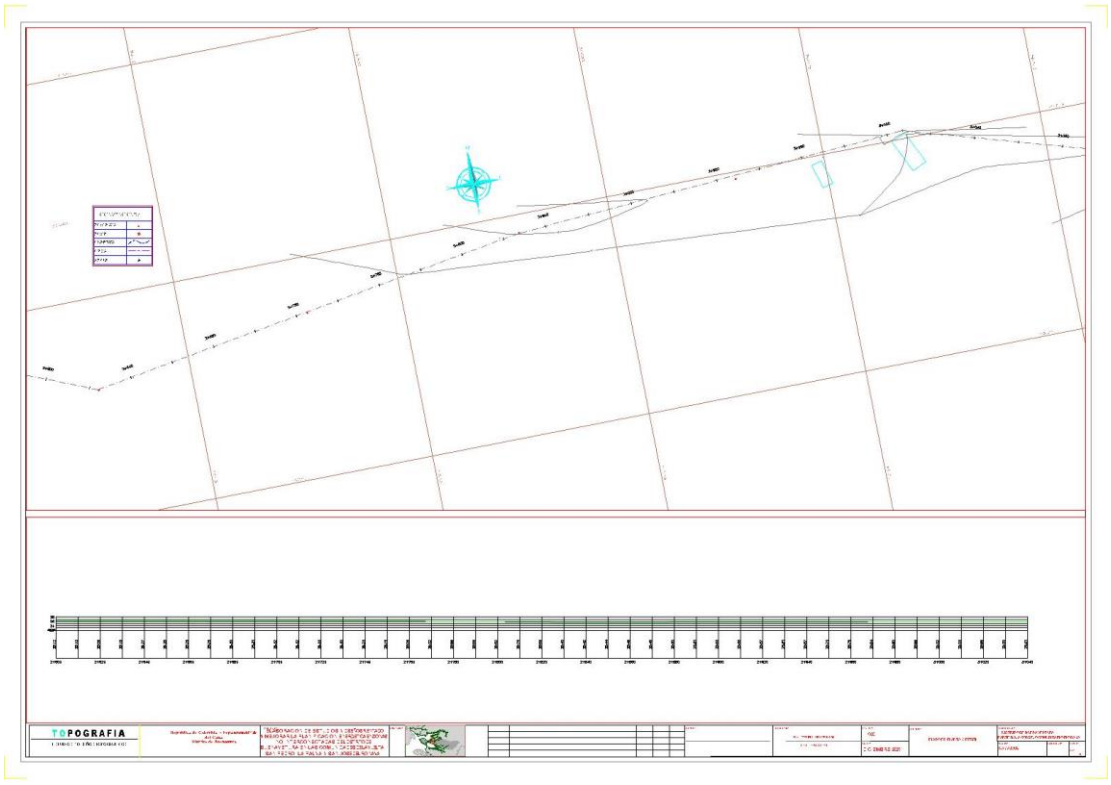
Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PLANO 6



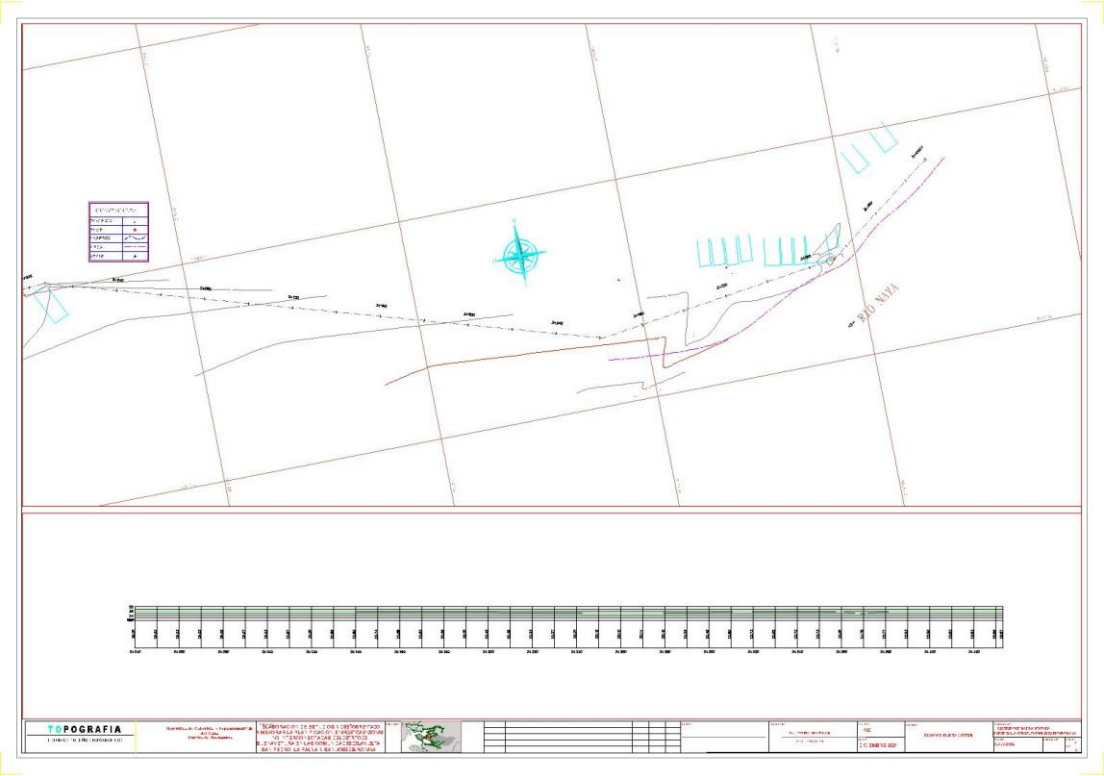
Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PLANO 7



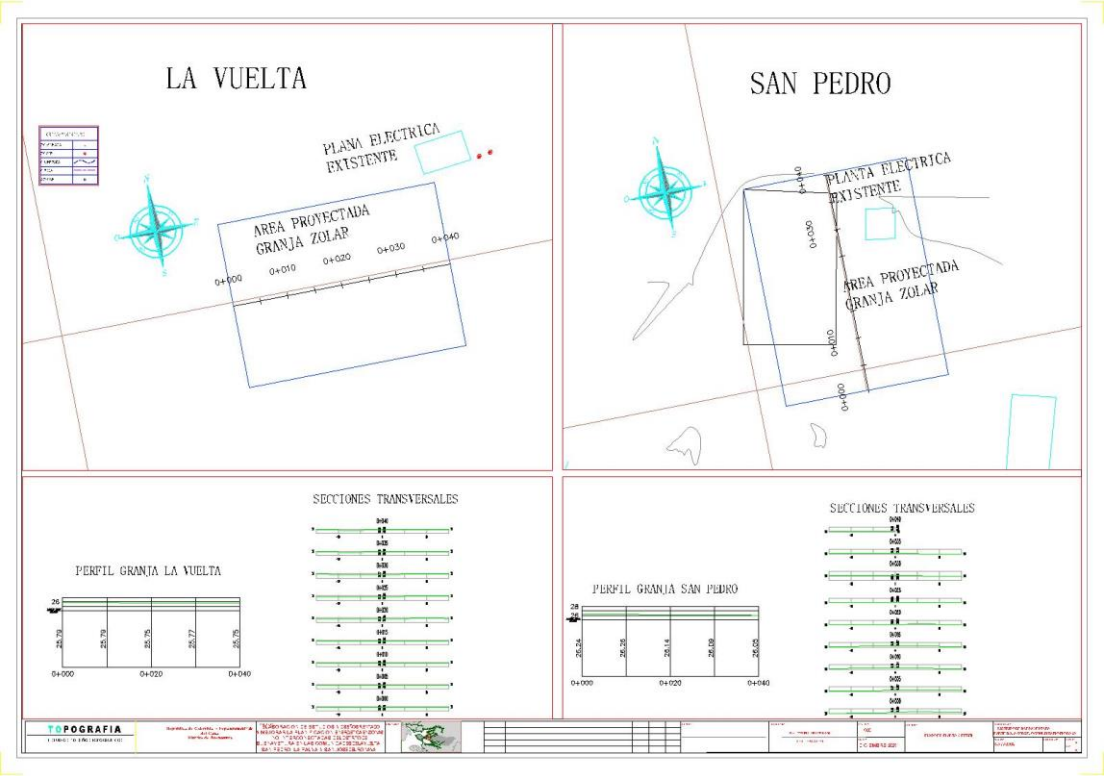
Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PLANO 8



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

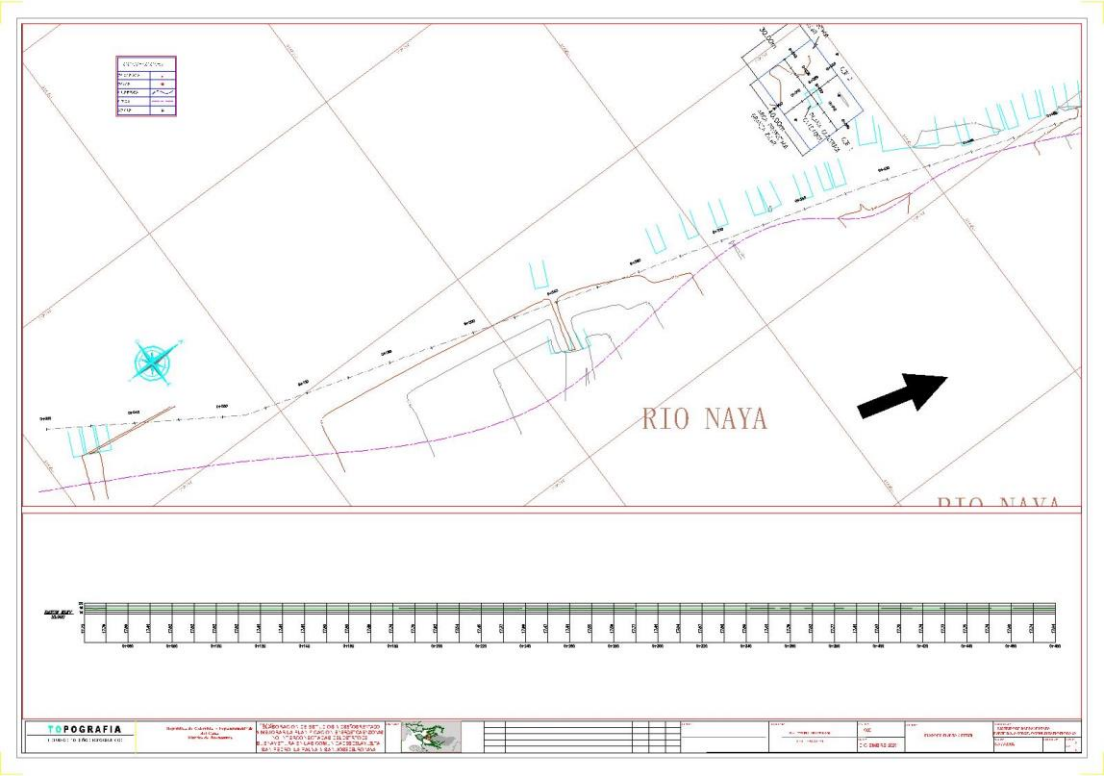
PLANO 9



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

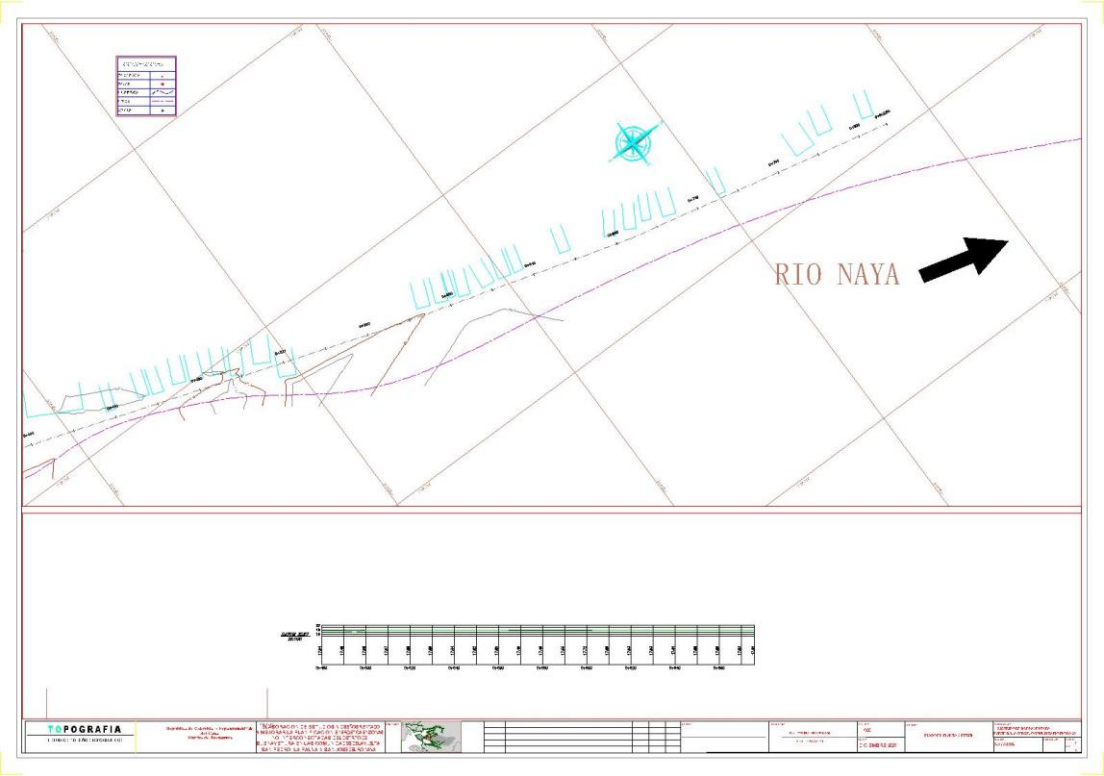
PLANOS SAN JOSE

PL 1



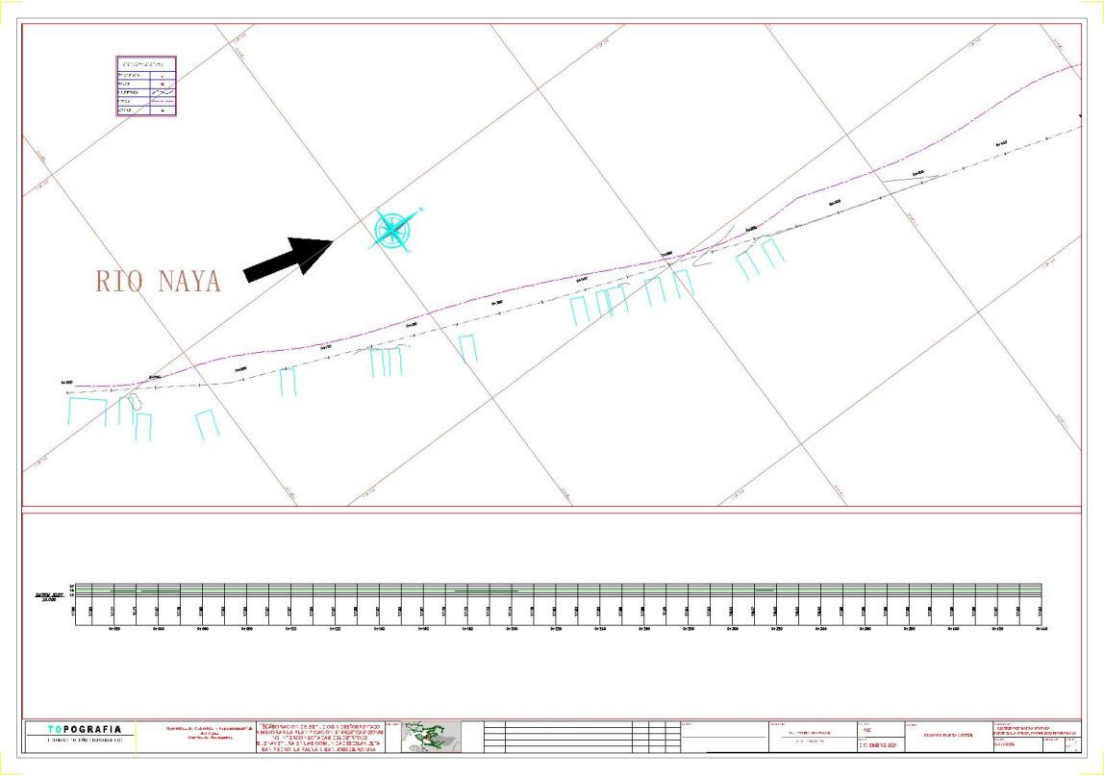
Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PL 2

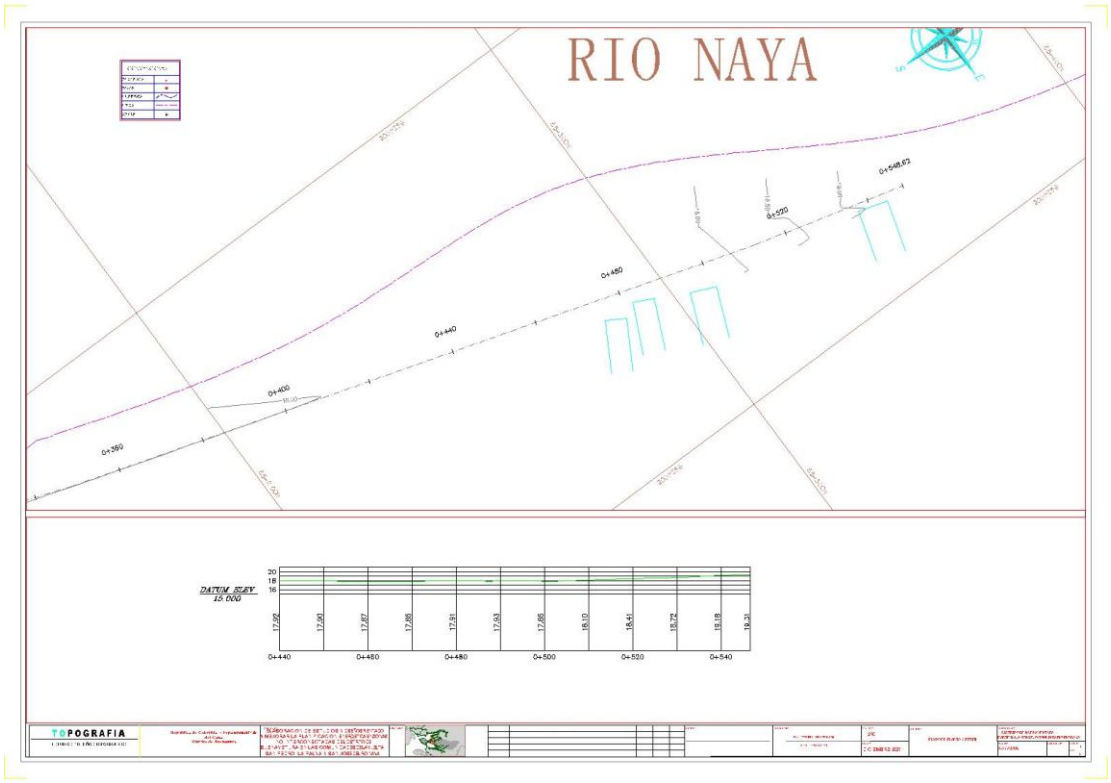


Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PL 3

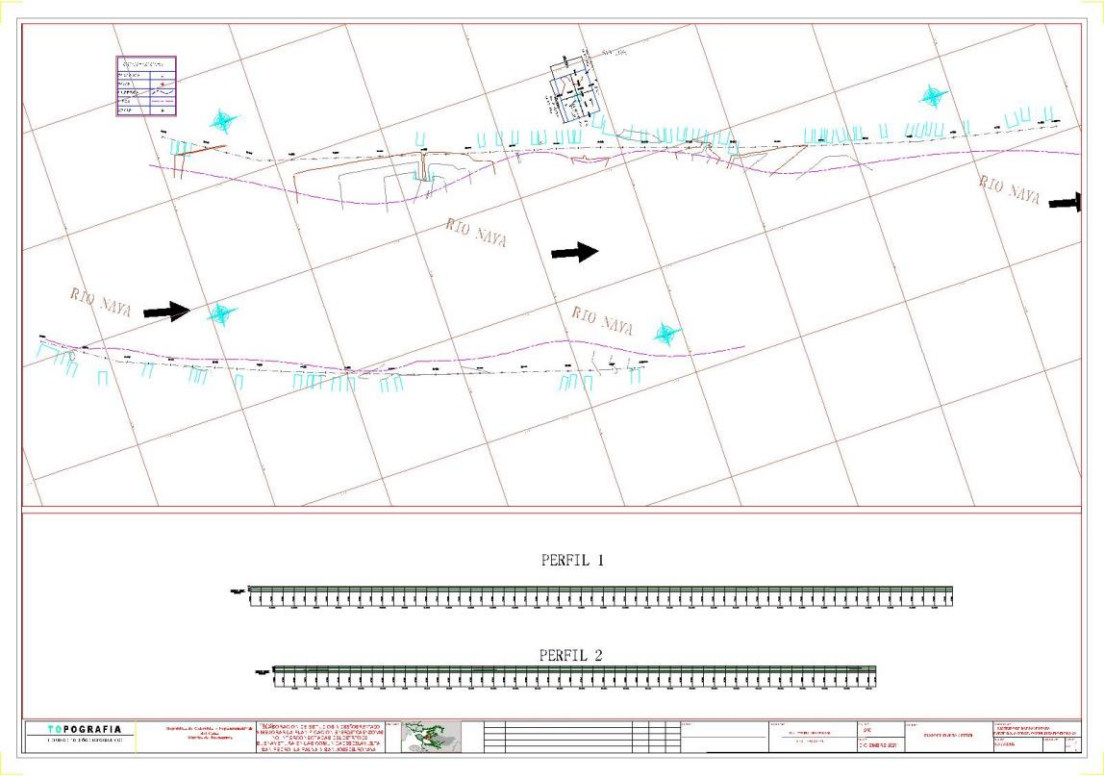


Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es



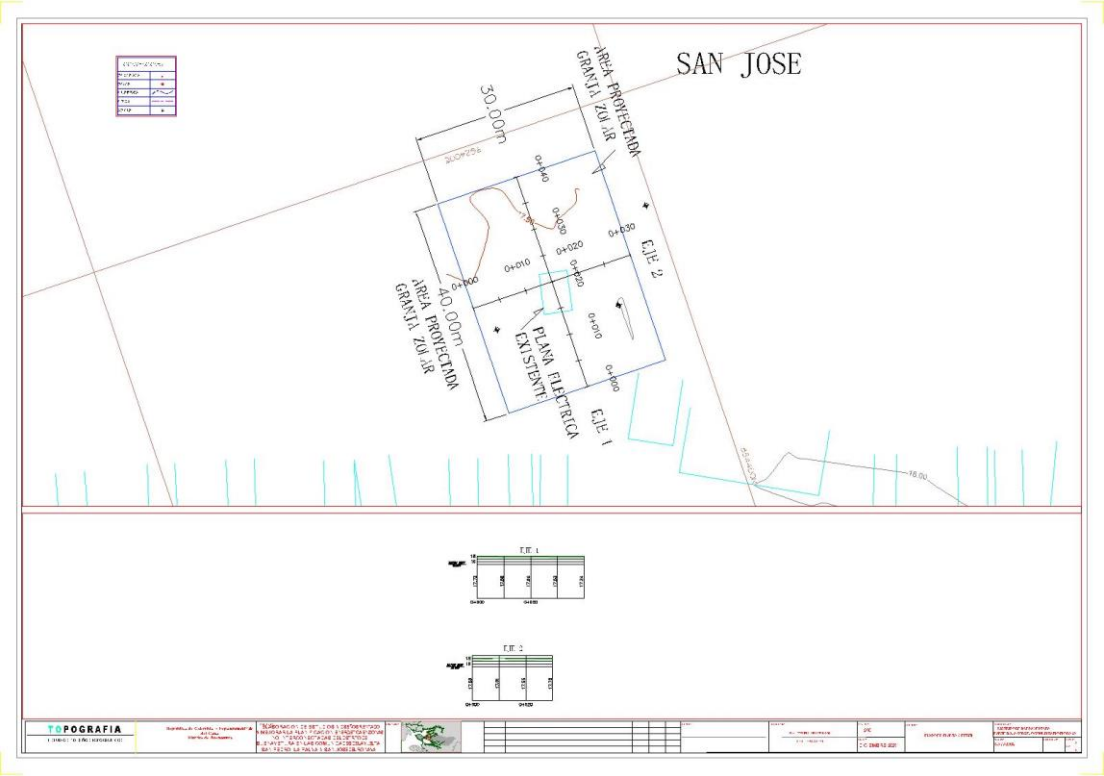
Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PL 5



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PL 6



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

ARCHIVO FOTOGRAFICO

Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

LA VUELTA

FOTO 1



LA VUELTA FOTO 2



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

LA VUELTA FOTO 3



LA VUELTA FOTO 4



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

LA VUELTA FOTO 5



LA VUELTA FOTO 6



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

LA VUELTA FOTO 7



LA VUELTA FOTO 8



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

LA VUELTA FOTO 9



LA VUELTA FOTO 10



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

LA VUELTA FOTO 11



LA VUELTA FOTO 12



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

LA VUELTA FOTO 13



ZONA PROYECTADA GRANJA SOLAR LA VUELTA FOTO 14



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

ZONA PROYECTADA GRANJA SOLAR LA FOTO 15



ZONA PROYECTADA GRANJA SOLAR LA FOTO 16



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

SENDERO HACIA SAN PEDRO FOTO 17



SENDERO HACIA SAN PEDRO FOTO 18



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

SAN PEDRO FOTO 1



SAN PEDRO FOTO 2



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PLANTA SANELECTRICA PEDRO FOTO 3



SAN PEDRO FOTO 4



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

SENDERO HACIA LA PLAYA FOTO 5



SENDERO HACIA LA PLAYA FOTO 6



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

SENDERO HACIA LA PLAYA FOTO 7



SENDERO HACIA LA PLAYA FOTO 8



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

LA PLAYA FOTO 1



LA PLAYA FOTO 2



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

LA PLAYA FOTO 3



LA PLAYA FOTO 4



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

LA PLAYA FOTO 5



LA PLAYA FOTO 6



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

LA PLAYA FOTO 7



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

SAN JOSE FOTO 1



SAN JOSE FOTO 2



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

SAN JOSE 2 FOTO 3



SAN JOSE 2 FOTO 4



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

SAN JOSE 2 FOTO 5



SAN JOSE 2 FOTO 6



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

SAN JOSE 1 FOTO 7



SAN JOSE 1 FOTO 8



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

SAN JOSE 1 FOTO 9



PLANTA ELLECTRICA SAN JOSE FOTO 10



Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PLANTA ELLECTRICA SAN JOSE FOTO 11



PLANTA ELLECTRICA SAN JOSE FOTO 12


Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es

PLANTA ELLECTRICA SAN JOSE FOTO 13

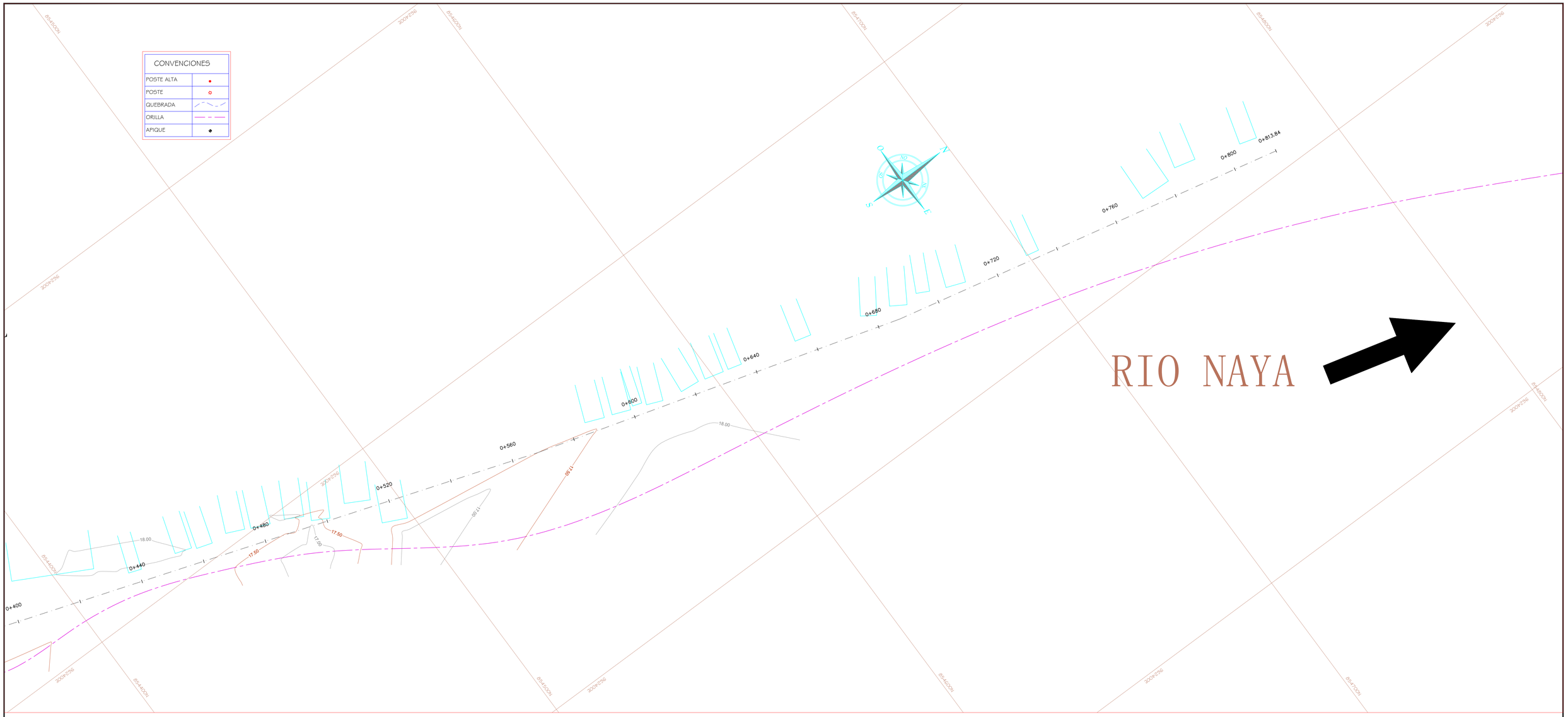


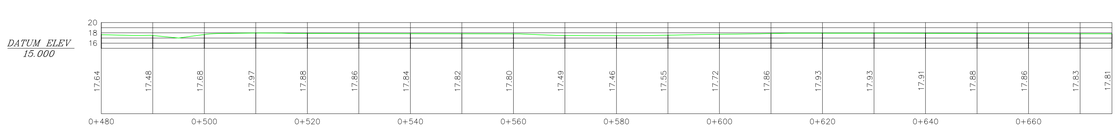
Cra 7ª # 28ª-80 Barrio Inmaculada
Teléfonos 2437149-3136548489-3177656996
Correo electrónico: utconsultoria2025@outlook.es



TOPOGRAFIA ESTUDIOS Y DISEÑOS TOPOGRAFICOS	Republica de Colombia - Departamento del Valle del Cauca Distrito de Buenaventura
PROYECTO:	ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS RIENTADO A MEJORAR LA PLANIFICACION ENERGETICA EN ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL DISTRITO DE BUENAVETURA EN LAS COMUNIDADES DE LA VUELTA, SAN PEDRO, LA PALYA Y SAN JOSE DEL RIO NAYA
UBICACION:	
REVISO:	
TOPOGRAFO:	TOP. WALINGTON GAMBOA B T.P 01-22994 CPNT
ESCALA:	1:500
FECHA:	DICIEMBRE 2025
CONTIENE:	PLANO EN PLANTA Y PERFIL SAN JOSE 1
REFERENCIA:	DISTRITO DE BUENAVENTURA PARTE BAJA CONSEJO COMUNITARIO RIO NAYA
ARCHIVO:	NAYA.DWG
REFERENCIA:	
PLANO:	1 DE: 6

CONVENCIONES	
POSTE ALTA	
POSTE	
QUEBRADA	
ORILLA	
APIQUE	





TOPOGRAFIA

ESTUDIOS Y DISEÑOS TOPOGRAFICOS

Republica de Colombia - Departamento del Valle del Cauca
Distrito de Buenaventura

PROYECTO:
ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS RIENTADO A MEJORAR LA PLANIFICACION ENERGETICA EN ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL DISTRITO DE BUENAVETURA EN LAS COMUNIDADES DE LA VUELTA, SAN PEDRO, LA PALYA Y SAN JOSE DEL RIO NAYA

UBICACION:

REVISO:

TOPOGRAFO:
TEC. WALINGTON GAMEZ B
T.P 01-22994 CPNT

ESCALA: 1:500

FECHA: DICIEMBRE 2025

CONTIENE:
PLANO EN PLANTA Y PERFIL
SAN JOSE 1

REFERENCIA:
DISTRITO DE BUENAVENTURA
PARTE BAJA CONSEJO COMUNITARIO RIO NAYA

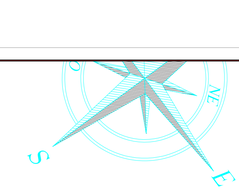
ARCHIVO: NAYA.DWG

REFERENCIA:

PLANO: 2
DE: 6

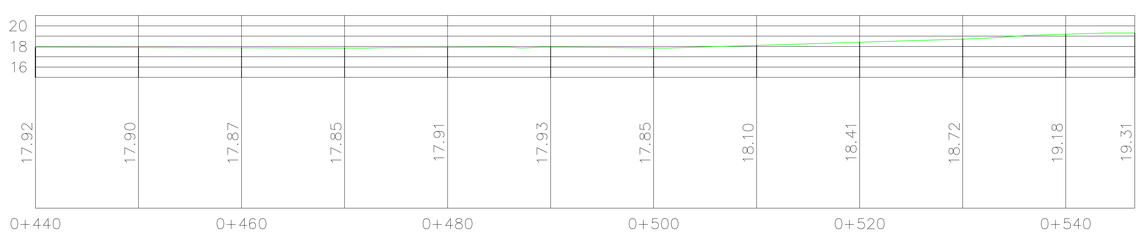
RIO NAYA

CONVENCIONES	
POSTE ALTA	
POSTE	
QUEBRADA	
ORILLA	
APIQUE	



962400E
854300N
854400N
0+548.62
0+520
0+480
0+440
0+400
0+360
18.00
18.50
19.00
18.00
854200N
962400E
854300N

DATUM ELEV
15.000



TOPOGRAFIA
ESTUDIOS Y DISEÑOS TOPOGRAFICOS

Republica de Colombia - Departamento del Valle del Cauca
Distrito de Buenaventura

PROYECTO:
ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS RIENTADO A MEJORAR LA PLANIFICACION ENERGETICA EN ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL DISTRITO DE BUENAVETURA EN LAS COMUNIDADES DE LA VUELTA, SAN PEDRO, LA PALYA Y SAN JOSE DEL RIO NAYA

UBICACION:

REVISO:


TOPOGRAFO:
ING. WALINGTON GALEANO B
T.P 01-22994 CPNT

ESCALA: 1:250
FECHA: DICIEMBRE 2025

CONTIENE:
PLANO EN PLANTA Y PERFIL
SAN JOSE 2

REFERENCIA:
DISTRITO DE BUENAVENTURA
PARTE BAJA CONSEJO COMUNITARIO RIO NAYA

ARCHIVO: NAYA.DWG
REFERENCIA:
PLANO: 4
DE: 6



TOPOGRAFIA
ESTUDIOS Y DISEÑOS TOPOGRAFICOS

Republica de Colombia - Departamento del Valle del Cauca
Distrito de Buenaventura

PROYECTO:
ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS RIENTADO A MEJORAR LA PLANIFICACION ENERGETICA EN ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL DISTRITO DE BUENAVETURA EN LAS COMUNIDADES DE LA VUELTA, SAN PEDRO, LA PALYA Y SAN JOSE DEL RIO NAYA

UBICACION:

REVISO:

TOPOGRAFO:
TOP. WALINGTON GAMBOA B
T.P 01-22994 CPNT

ESCALA :
1:500

FECHA:
DICIEMBRE 2025

CONTIENE:
PLANO EN PLANTA Y PERFIL
SAN JOSE 2

REFERENCIA :
DISTRITO DE BUENAVENTURA
PARTE BAJA CONSEJO COMUNITARIO RIO NAYA

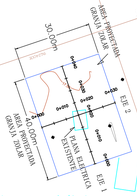
ARCHIVO:
NAYA.DWG

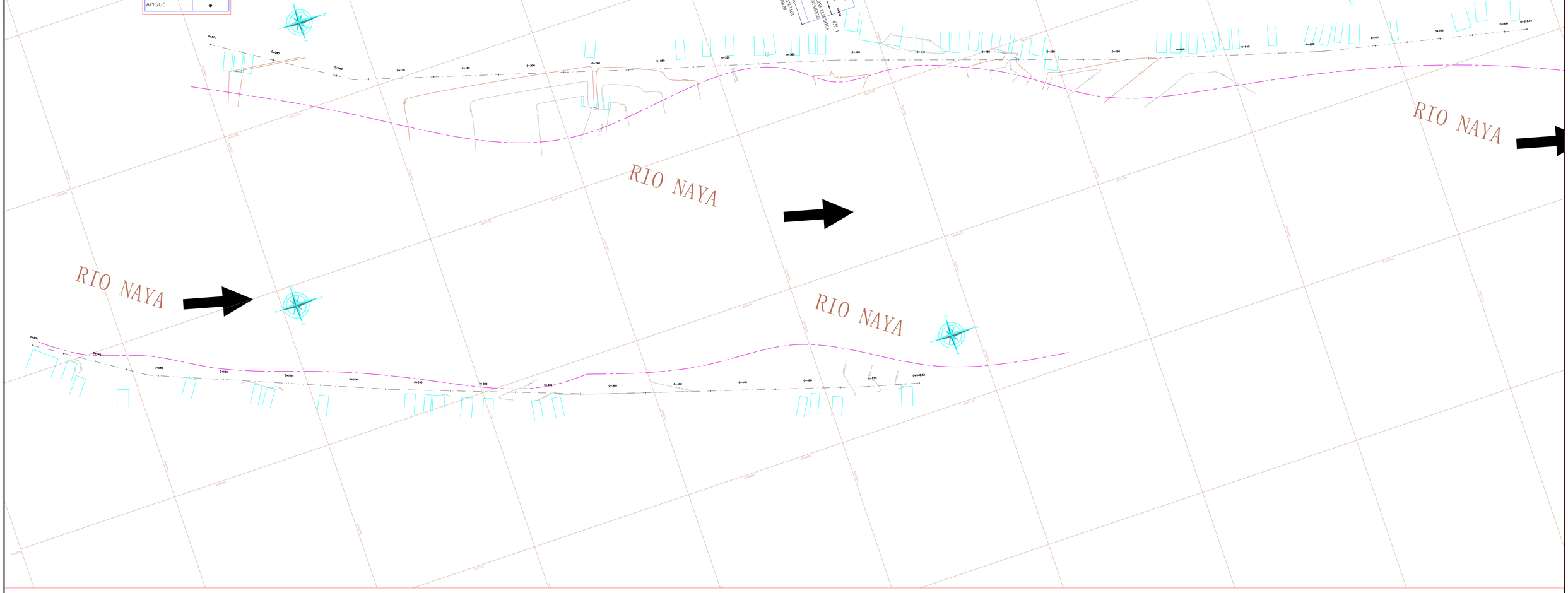
REFERENCIA:

PLANO: 3
DE: 6

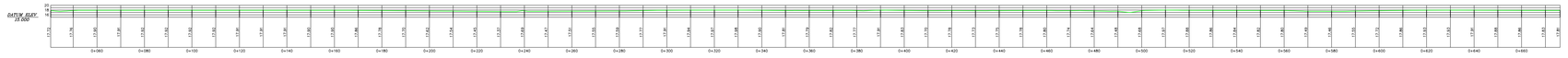
CONVENCIONES	
POSTE ALTA	
POSTE	
QUEBRADA	
ORILLA	
APIQUE	

SAN JOSE

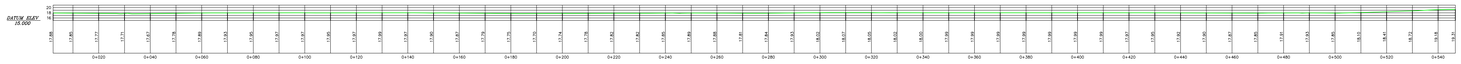




PERFIL 1



PERFIL 2



TOPOGRAFIA

ESTUDIOS Y DISEÑOS TOPOGRAFICOS

Republica de Colombia - Departamento del Valle del Cauca
Distrito de Buenaventura

PROYECTO:
ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS RIENTADO A MEJORAR LA PLANIFICACION ENERGETICA EN ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL DISTRITO DE BUENAVETURA EN LAS COMUNIDADES DE LA VUELTA, SAN PEDRO, LA PALYA Y SAN JOSE DEL RIO NAYA

UBICACION:



REVISO:

TOPOGRAFO:
TOP. WASHINGTON GAMBOA T.
T.P 01-22994 CPNT

ESCALA: 1:250

FECHA: DICIEMBRE 2025

CONTIENE:
PLANO EN PLANTA Y PERFIL
SAN JOSE 1 Y 2

REFERENCIA:
DISTRITO DE BUENAVENTURA
PARTE BAJA CONSEJO COMUNITARIO RIO NAYA

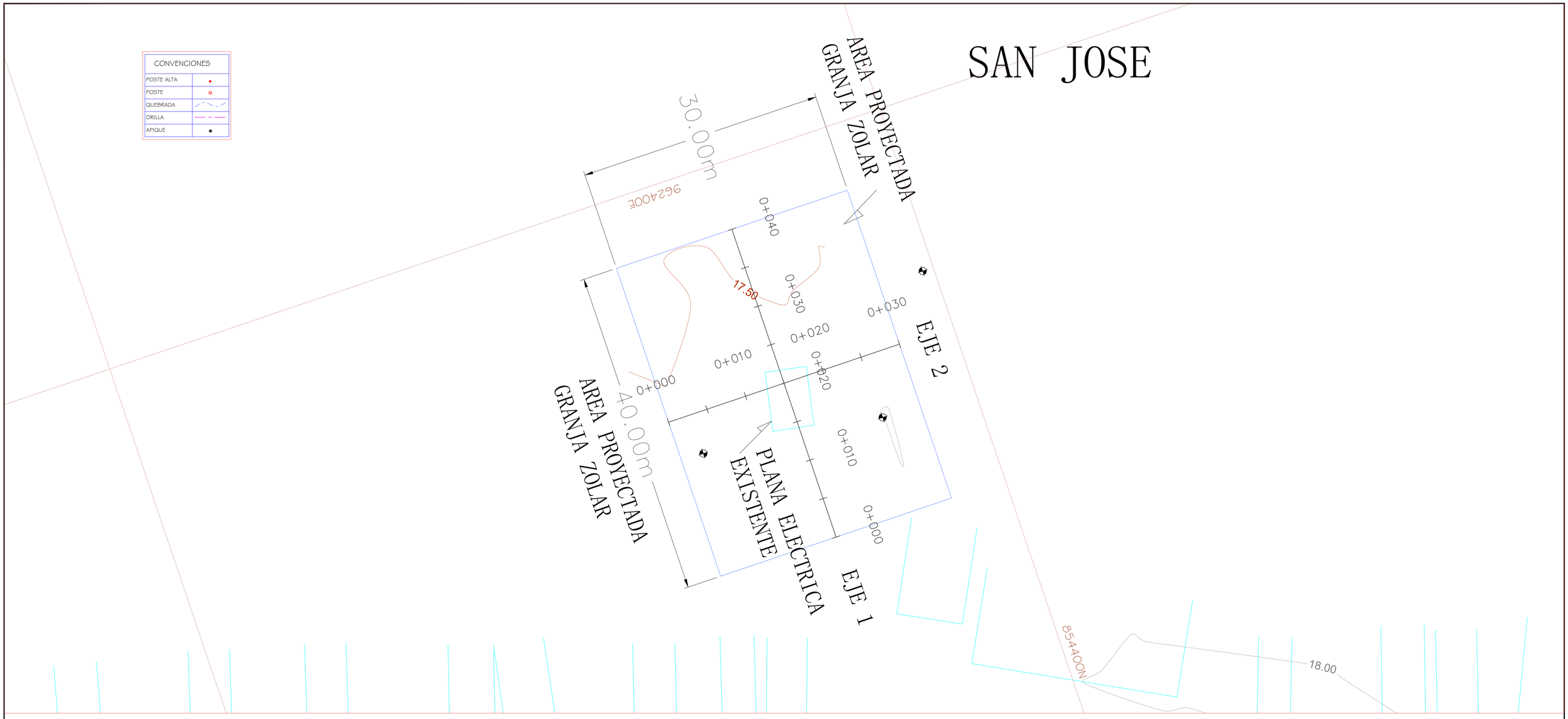
ARCHIVO: NAYA.DWG

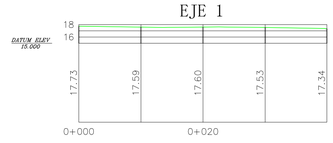
REFERENCIA:

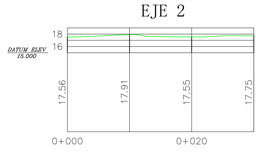
PLANO: 5
DE: 6

SAN JOSE

CONVENCIONES	
POSTE ALTA	●
POSTE	✡
QUEBRADA	⌒ ⌒ ⌒
ORILLA	— — —
APIQUE	◆







TOPOGRAFIA

ESTUDIOS Y DISEÑOS TOPOGRAFICOS

Republica de Colombia - Departamento del Valle del Cauca
Distrito de Buenaventura

PROYECTO:
ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑOS RIENTADO A MEJORAR LA PLANIFICACION ENERGETICA EN ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL DISTRITO DE BUENAVENTURA EN LAS COMUNIDADES DE LA VUELTA, SAN PEDRO, LA PALYA Y SAN JOSE DEL RIO NAYA

UBICACION:

REVISO:

TOPOGRAFO:
JOE WILLINGTON GAMBOA B
T.P 01-22994 CPNT

ESCALA: 1:250

FECHA: DICIEMBRE 2025

CONTIENE:
PLANO EN PLANTA Y PERFIL
ZONA PROYECTADA GRANJA SOLAR
SAN JOSE

REFERENCIA:
DISTRITO DE BUENAVENTURA
PARTE BAJA CONSEJO COMUNITARIO RIO NAYA

ARCHIVO: NAYA.DWG

REFERENCIA:

PLANO: 6 DE: 6

Consultoria . Construcciones

No. 3974

VERIFICACIÓN DE EQUIPO

Instrumento: ESTACION TOTAL **Marca:** TOPCON

Modelo: GPT-3205NW **Número de Serie:** U80439

Cliente: WALINTON GAMBOA

Fecha de expedición: 22 de agosto de 2025

Recomendamos ajustar: 23 de febrero de 2026

¿Instrumento nuevo? ☐ Si ☑ No

1. El laboratorio de CCV&O S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del instrumento verificado.
2. El cliente es responsable del transporte del instrumento y uso de este certificado.
3. Los resultados del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Equipo Utilizado:

Sistema de colimación Geo-Master OCS-3A S/N: 0012, certificado el 19/12/2018

Patrones Utilizados:

Estación Total SOKKIA SET 650X S/N:112278, certificado el 03/07/2023
Nivel Automático TOPCON AT-B4 S/N: X64381, certificado el 03/07/2023

Elaboró:

Gabriel Martinez
Técnico de Laboratorio
CCV&O S.A.S.
CALLE 3D Nº 66B-19 Barrio El Refugio
Tel: (2) 4850256 Santiago de Cali.

Venta, Alquiler, Reparación, Mantenimiento y Ajustes de Equipos Topográficos.

TOPCON PENTAX SOUTH Leica Nikon SOKKIA

CALLE 3D Nº 66B-19 BARRIO EL REFUGIO - www.ccvyo.sas@gmail.com
TEL: 602 485 0256 CELS.: 321 802 1096 - 311 308 4562
Cali-Colombia

Powered by CamScanner

No. 3974

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEGÚN FABRICANTE

Aumentos del telescopio	30X	Alcance sin reflector	500M
Precisión angular (DIN 18723)	5"	Alcance con dianas reflectivas	600M
Precisión en distancia	± 3mm+2ppmxd	Alcance con un prisma	4000M

AJUSTES EFECTUADOS

CÓDIGOS **1: Correcto** **2: Falla corregida** **3: No corregida** **4: No aplica**

	1	2	3	4		1	2	3	4
Limpieza exterior	☐	☑	☐	☐	Ajuste del nivel circular	☐	☑	☐	☐
Mantenimiento interno	☑	☐	☐	☐	Ajuste del sistema de enfoque	☑	☐	☐	☐
Mantenimiento base nivelante	☐	☑	☐	☐	Ajuste del retículo	☐	☑	☐	☐
Prensa horizontal y vertical	☑	☐	☐	☐	Ajuste de la verticalidad	☑	☐	☐	☐
Tornillo de movimiento fino H y/o V	☑	☐	☐	☐	Ajuste de colimación	☐	☑	☐	☐
Chequeo del teclado	☐	☑	☐	☐	Ajuste de plomada óptica o láser	☐	☑	☐	☐
Ajuste del compensador	☑	☐	☐	☐	Ajuste de las mirillas de puntería	☑	☐	☐	☐
Ajuste del nivel tubular	☑	☐	☐	☐	Ajuste del distanciómetro	☑	☐	☐	☐

AJUSTE CON COLIMADORES

DESCRIPCIÓN	TOLERANCIA	ERROR	DESCRIPCIÓN	TOLERANCIA	ERROR
Punto 0 compensador	<10"	<10"	Colimación vertical	<5"	<2"
Nivel tubular	<15"	<15"	Verticalidad	<20"	<10"
Nivel circular	<5'	<5'	Plomada óptica o láser	<1mm	<,5mm
Colimación horizontal	<5"	<2"			

AJUSTE CON LÍNEA BASE

Constante de Prisma: -30mm PPM: 14

DISTANCIA (mm)	PROMEDIO (10 Medidas)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	INCERTIDUMBRE (mm)	TOLERANCIA (mm)	Error (mm)
49805,66	49805,1	0,32	0,10	± 2	-0,56

Fin de este documento.

Venta, Alquiler, Reparación, Mantenimiento y Ajustes de Equipos Topográficos.

TOPCON PENTAX SOUTH Leica Nikon SOKKIA

CALLE 3D Nº 66B-19 BARRIO EL REFUGIO - www.ccvyo.sas@gmail.com
TEL: 602 485 0256 CELS.: 321 802 1096 - 311 308 4562
Cali-Colombia

Powered by CamScanner

Buenaventura, 27 de diciembre de 2025

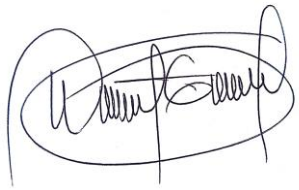
Señores
UNION TEMPORAL CONSULTORIA 2025
Ciudad

Asunto: Carta de Responsabilidad Profesional – Componente Topográfico

Yo, **Walington Gamboa Belalcazar**, con matrícula profesional No. **01-22994 CPNT**, certifico que los **estudios topográficos** realizados para la *Consultoría para la Elaboración de Estudios y Diseños para la Implementación de Proyectos de Generación de Energía Eléctrica Renovable o Híbrida en Zonas Rurales No Interconectadas del Distrito de Buenaventura, en el marco de los proyectos con código BPIN: 2024761090218 y 2024761090220;* se ejecutaron conforme a metodologías aceptadas, reflejando las condiciones reales del terreno y sirviendo como soporte para los diseños estructurales y civiles.

Asumo la responsabilidad profesional por la información consignada en este componente.

Atentamente,



_____
Walington Gamboa Belalcazar
topógrafo
Matrícula profesional No. 01-22994 cpnt
Cargo: topógrafo
Entidad / Firma consultora: Unión Temporal consultoría 2025
Teléfono: 3105218737
Correo electrónico: walingtong@gmail.com

República de Colombia

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE TOPOGRAFIA



Nombre: WALINGTON GAMBOA BELALCAZAR
Cédula: 94443355
Licencia Profesional No: 01-22994
De Fecha: 30 de agosto de 2024

TECNÓLOGO EN TOPOGRAFÍA
UNIVERSIDAD DEL QUINDIO

Presidente

R: 02-12995

Validar la autenticidad de esta licencia mediante el Código QR anexo en la imagen
Recuerde que en el Registro Único de Topógrafos -RUTOPO, mediante la página Web www.cpnt.gov.co, también puede verificar esta licencia y su vigencia

UNIÓN TEMPORAL CONSULTORÍA 2025

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **94443355**

GAMBOA BELALCAZAR
APELLIDOS

WALINGTON
NOMBRES

Walington Gamboa B.
FIRMA





INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **24-FEB-1979**

BUENAVENTURA
(VALLE)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.68 ESTATURA | **O+** G.S. RH | **M** SEXO

18-ABR-1997 BUENAVENTURA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
IVAN DUQUE ESCOBAR

A-3101900-70077625-M-0094443355-20000526 **05960** 00147I 01 079241083

Escaneado con CamScanner

Name	und Northing	ound Easting (	Elevation (m)	Code
2	854078.65	962700.651	17.954	D2
3	854012.259	962660.978	17.757	PARAMEN
4	854017.001	962663.046	17.417	PARAMEN
5	854017.836	962663.385	17.433	PARAMEN
6	854022.512	962665.635	17.33	PARAMEN
7	854023.583	962666.119	17.803	PARAMEN
8	854028.258	962668.258	17.929	PARAMEN
9	853846.644	962785.936	17.954	PARAMEN
10	853859.241	962796.525	17.955	PARAMEN
11	853864.576	962799.16	17.62	PARAMEN
12	853851.523	962783.109	17.787	ORILLA
13	853875.183	962799.025	17.571	ORILLA
14	853869.415	962802.821	18.169	PARAMEN
15	853866.64	962809.885	17.957	PARAMEN
16	853871.428	962813.679	17.812	PARAMEN
17	853887.583	962826.053	17.921	PARAMEN
18	853894.423	962828.337	17.916	PARAMEN
19	853910.605	962811.881	17.94	ORILLA
20	853930.555	962832.484	17.983	PARAMEN
21	853935.68	962835.857	17.942	PARAMEN
22	853945.317	962830.828	17.896	ORILLA
23	853968.664	962849.974	18.017	RILLA,PARAMEN
24	853972.879	962852.469	17.997	PARAMEN
25	853975.609	962854.064	17.952	PARAMEN
26	853979.899	962856.929	18.038	PARAMEN
27	853986.495	962847.64	17.763	ORILLA
28	854004.412	962869.049	17.821	PARAMEN
29	854009.751	962871.624	17.692	PARAMEN
30	854010.983	962856.013	17.64	ORILLA
31	854054.818	962885.19	17.875	PARAMEN
32	854060.589	962887.618	17.908	PARAMEN
33	854063.768	962878.539	17.631	ORILLA
34	854066.168	962889.579	17.968	PARAMEN
35	854070.02	962891.319	17.845	PARAMEN
36	854070.728	962891.491	17.9	PARAMEN
37	854077.428	962894.24	18.03	PARAMEN
38	854087.162	962898.541	17.937	PARAMEN
39	854093.383	962901.221	17.967	PARAMEN
40	854094.786	962893.796	17.704	ORILLA
41	854099.43	962903.391	17.982	PARAMEN
42	854105.217	962905.574	17.986	PARAMEN
43	854126.702	962914.535	18.013	PARAMEN
44	854131.929	962915.265	17.997	PARAMEN
45	854139.217	962916.95	17.897	PARAMEN
46	854144.469	962917.521	17.971	PARAMEN
47	854144.945	962909.587	18.146	ORILLA
48	854301.008	962962.696	17.955	D3
49	854313.121	962959.939	17.974	D4
50	854284.253	962964.663	17.883	PARAMEN

51	854288.502	962967.101	17.703	PARAMEN
52	854291.664	962965.144	17.676	PARAMEN
53	854296.24	962967.254	17.909	PARAMEN
54	854303.444	962971.135	17.821	PARAMEN
55	854309.137	962973.478	17.738	PARAMEN
56	854345.121	962979.046	18.915	PARAMEN
57	854351.734	962981.04	19.324	PARAMEN
58	854213.85	962752.264	16.165	PARAMEN
59	854222.707	962756.287	17.711	PARAMEN
60	854227.018	962759.1	16.937	PARAMEN
61	854230.758	962759.841	16.313	PARAMEN
62	854278.855	962743.994	17.877	PARAMEN
63	854283.979	962745.277	17.894	PARAMEN
64	854284.201	962751.921	17.917	D5
65	854309.585	962760.707	18.005	D6
66	854294.543	962747.466	17.93	PARAMEN
67	854299.423	962748.938	17.893	PARAMEN
68	854308.372	962751.297	17.908	PARAMEN
69	854324.91	962757.028	17.934	PARAMEN
70	854330.249	962758.712	17.933	PARAMEN
71	854337.839	962760.277	17.91	PARAMEN
72	854331.631	962759.162	18.023	PARAMEN
73	854346.522	962764.105	17.964	PARAMEN
74	854351.482	962765.662	17.986	PARAMEN
75	854356.62	962767.482	17.891	PARAMEN
76	854360.845	962768.929	17.987	PARAMEN
77	854362.085	962768.541	17.883	PARAMEN
78	854382.084	962759.585	17.843	PARAMEN
79	854389.325	962763.346	17.898	PARAMEN
80	854388.868	962768.338	17.934	PARAMEN
81	854411.459	962780.321	18.056	PARAMEN
82	854419.312	962787.778	17.97	PARAMEN
83	854423.164	962789.165	17.958	PARAMEN
84	854434.383	962791.481	18.052	PARAMEN
85	854439.456	962793.109	17.97	PARAMEN
86	854440.629	962794.186	17.902	PARAMEN
87	854445.465	962795.705	17.814	PARAMEN
88	854450.555	962795.779	17.896	PARAMEN
89	854456.02	962798.224	17.887	PARAMEN
90	854457.719	962799.134	17.891	PARAMEN
91	854463.293	962801.589	17.954	PARAMEN
92	854467.684	962803.062	18.017	PARAMEN
93	854472.991	962805.881	17.067	PARAMEN
94	854474.105	962808.36	17.055	PARAMEN
95	854479.14	962811.175	17.839	PARAMEN
96	854485.371	962810.14	17.952	PARAMEN
97	854492.464	962814.027	17.924	PARAMEN
98	854491.175	962821.918	17.996	PARAMEN
99	854488.718	962826.51	17.913	PARAMEN
100	854495.768	962829.956	16.62	PARAMEN

101	854498.302	962825.347	17.78	PARAMEN
102	854559.718	962834.333	17.808	PARAMEN
103	854565.447	962836.612	17.718	PARAMEN
104	854567.893	962837.343	17.701	PARAMEN
105	854573.434	962839.529	17.661	PARAMEN
106	854574.545	962838.937	17.673	PARAMEN
107	854577.372	962839.863	17.759	PARAMEN
108	854578.224	962841.183	17.6	PARAMEN
109	854583.045	962843.159	17.819	PARAMEN
110	854589.23	962844.341	17.907	PARAMEN
111	854595.338	962844.93	17.893	PARAMEN
112	854597.389	962845.561	17.669	PARAMEN
113	854603.277	962847.091	17.854	PARAMEN
114	854604.888	962847.414	17.807	PARAMEN
115	854609.142	962848.531	17.901	PARAMEN
116	854626.624	962852.726	17.844	PARAMEN
117	854631.637	962854.008	17.866	PARAMEN
118	854631.645	962854.036	17.865	PARAMEN
119	854647.372	962858.496	17.77	PARAMEN
120	854651.56	962861.301	17.785	PARAMEN
121	854656.41	962861.39	17.789	PARAMEN
122	854660.992	962864.245	17.83	PARAMEN
123	854665.315	962863.123	17.573	PARAMEN
124	854669.089	962865.035	17.737	PARAMEN
125	854673.784	962867.149	17.647	PARAMEN
126	854679.628	962869.366	17.745	PARAMEN
127	854699.544	962874.034	17.857	PARAMEN
128	854703.52	962874.863	17.854	PARAMEN
129	854772.753	962885.563	18.05	PARAMEN
130	854778.034	962887.079	17.74	PARAMEN
131	854758.868	962881.108	17.584	PARAMEN
132	854752.272	962879.472	17.71	PARAMEN
133	854748.328	962881.596	17.716	PARAMEN
134	854738.818	962881.236	17.714	PARAMEN
135	854738.22	962881.576	17.718	PARAMEN
136	854372.73	962778.88	17.929	D8
137	854231.103	962726.864	17.824	PARAMEN
138	854225.522	962724.429	17.847	PARAMEN
139	854357.046	962766.765	17.818	PARAMEN
140	854361.056	962767.994	17.763	PARAMEN
141	854366.76	962770.207	17.757	PARAMEN
142	854362.07	962768.579	17.746	PARAMEN
143	854346.898	962774.622	17.612	ORILLA
144	854366.457	962788.193	17.349	ORILLA
145	854395.175	962791.462	17.555	ORILLA
146	854417.509	962794.793	17.555	ORILLA
147	854443.741	962804.654	17.609	ORILLA
148	854468.833	962816.889	16.641	ORILLA
149	854375.209	962718.489	17.583	D10
150	854374.839	962733.407	17.637	PLANTA

151	854379.877	962734.315	17.504	PLANTA
152	854376.265	962726.234	17.639	PLANTA
153	854374.494	962735.293	17.59	TOP
154	854366.177	962734.7	17.738	TOP
155	854364.141	962724.324	17.502	TOP
156	854364.43	962708.662	17.415	TOP
157	854372.123	962709.432	17.561	TOP
158	854373.747	962718.644	17.548	TOP
159	854374.26	962726.895	17.991	TOP
160	854388.4	962736.028	18.033	TOP
161	854395.745	962727.929	17.735	TOP
162	854397.303	962720.021	17.658	TOP
163	854389.085	962722.295	17.557	TOP
164	854385.325	962712.212	17.465	TOP
165	854381.434	962720.041	17.513	TOP
166	854379.689	962708.526	17.336	TOP
167	854398.629	962720.631	17.631	APIQUE
168	854388.188	962736.119	17.925	APIQUE
169	854365.862	962733.252	17.621	APIQUE

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PMA

OBJETO DEL CONTRATO

DIAG NOSTICO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE UNA GRANJA SOLAR CAPAZ DE APROVECHAR DE MANERA EFICIENTE LA RADIACIÓN PARA CUBRIR LA DEMANDA ENERGÉTICA EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSE 1 – RIO NAYA

BUENAVENTURA – VALLE DEL CAUCA

UNION TEMPORAL 2025

CONTRATO DE OBRA No xxxxx

NAPOLEON CAICEDO MOSQUERA

ENERO 2026

BUENAVENTURA – VALLE DEL CAUCA

COLOMBIA

TABLA DE CONTENIDO.

1 INTRODUCCION……4
2 OBJETIVOS……..…5
2.1 OBJETIVO GENERAL……..5
2.2 OBJETIVO ESPECIFICOS……5
3 MARCO NORMATIVO……..5
3.1 NORMATIVIDAD……5
3.2 LISTADO DE PERMISOS REQUERIDO……...6
3.2.1 PERMISO FORESTAL……..…6
3.2.2 PERMISO DEL ICA……6
3.2.3 PERMISO DEL ANLA …….. 7
4 ALCANCE DEL INFORME ……..7
4.1 ACTIVIDADES CUBIERTAS……7
4.2 PRODUCTOS DE SARROLLADOS……..…8
4.2.1 MAPA DE LA UBICACIÓN DELA VEREDA……8
4.2.2 IDENTIFICACION DEL AREA DIRECTA DE ESTUDIO…….9
4.2.3 IDENTIFICACION DEL AREA INDIRECTA DE ESTUDI……..….9
4.2.4 RECOLECCION DE INFORMACION SECUNDARIA……..9
4.2.4.1 ESTUDIOS AMBIENTALE PREVIO……..….9
4.2.4.2 TRABAJO DE CAMPO……..…9
4.3 REGISTRO FOTOGRAFICO……., 10
4.4 IDENTIFICACION DE UNIDADES ARBORAS……..13
5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL……13
5.1 PROGRAMA DE Y APLICACIÓN DE LA GESTION AMBIENTA….13
5.1.1 GRPO DE GESTION AMBIENTAL……14
5.1.2 CAPACITACION AMBIENTAL AL PERSONAL DE OBRA……..19
5.2 PROGRAMA DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS……....23
5.2.1 MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION…..23
5.3 MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE MATERIALES ……..25
5.4 MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES ….28
6. PLAN DE CONTINGENCIA…….30
6.1 ANALISIS DE RIESGO……30
6.2 AMENAZAS…….…..31
6.2.1 DESLIZAMIENTOS, DERRUMBES E INUNDACIONES……31
6.3 PLANES DE ONTINGENCIAS……32
6.3.1 PLAN DE CONTINGENCIA PARA DERRUMBES…….32
6.3.2 PLAN DE CONTINGENCIA PARA INUNDACIONES……..….32
7 LIMITACIONES TECNICAS……33

8 METODOLOGIA……34

9 VIABILIDAD TÉCNICA.....36

10 RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GRANJA SOLAR……..…36

1. INTRODUCCION

Este Plan de Manejo Ambiental es la herramienta de gestión orientada a minimizar, controlar, prevenir, mitigar, corregir o compensar las alteraciones antrópicas que se pudiesen presentar en el medio socio-ambiental por la ejecución de las actividad en la construcción de la granja solar en la comunidad de San José1, mediante la formulación de lineamientos e indicadores de seguimiento que buscan realizar el control de las medidas implementadas, para asi determinar la viabilidad de ejecución de este proyecto que busca mejorar la calidad de vida de su población

En el contexto actual, donde el cambio climático y la alta dependencia de los combustibles fósiles representan desafíos urgentes a nivel mundial, avanzar hacia el uso de energías renovables se vuelve una prioridad ineludible. En este marco, el presente proyecto (diagnóstico realizado por la Unión Temporal 2025) plantea la construcción de una granja solar fotovoltaica como una alternativa eficaz para la producción de energía eléctrica limpia, sostenible y rentable, aportando tanto al desarrollo energético local como a la preservación del medio ambiente.

Asimismo, se desarrollará la construcción de la infraestructura requerida, abarcando el diseño de la planta, la instalación de los paneles solares, sus estructuras de soporte, y la adecuada integración del sistema con la red eléctrica existente.

Se espera que el proyecto no solo ofrezca beneficios sociales y económicos, sino que también promueva la sostenibilidad, la creación de empleo en el sector y un modelo de producción energética responsable, alineándose con las políticas nacionales de eficiencia energética y energías limpias

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar e identificar las condiciones para la construcción de una granja solar, para generar energía eléctrica limpia y renovable a partir de energía solar, disminuyendo la dependencia de combustibles fósiles, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuyendo a la transformación energética hacia un sistema sostenible y autosuficiente, en la comunidad de la vereda San José 1, rio naya, Buenaventura, Valle del cauca.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Construir una granja solar, para producir energía limpia
- Generar energía eléctrica a partir de fuente renovable.

- Reducir la producción de gases de efecto invernadero
- Generar electricidad limpia para autoconsumo y cubrir las necesidades energéticas de hogares, negocios e instituciones locales.

- **3. MARCO NORMATIVO**

3.1 Normatividad ambiental para la instalación de parques solares

NORMA	FECHA
Decreto 2811	1974
LEY 99	1993
Resolución1503 (ANLA).	2010
Decreto 3683	2003
Ley 1715	2014
Decreto 1073	2015
Decreto 1076	2015
Ley 1931	2018
Decreto 2106	2019
Ley 2099	2021
Ley 2294	2023
Ley 2294	2023
Decreto 852	2024).
Normas Técnicos	
Resolución 40117	2024
NTC 2050	
NTC 5899 (partes 1 y 2)	
NTC 5287	
NTC 6016	
IEC 62446	
Resolución 030	2019)
NTC 5899	
Retie: Res 9;708	2013

Cuadro No 1

3.2 Listado de permisos requeridos (forestales, ICA, ANLA etc.)

3.2.1 Permiso forestal

La construcción de una granja o parque solar, requiere permiso forestal cuando la ejecución del proyecto implica la tala de árboles de bosque natural (Un bosque natural es un ecosistema terrestre dominado por árboles y vegetación diversa :arbustos, bejucos, hierbas; que se desarrolla de forma espontánea, sin intervención humana significativa, creando un conjunto ecológicamente equilibrado y rico en biodiversidad animal y vegetal, regulando el clima, el agua y el suelo, y proporcionando recursos y bienestar) o plantado.

El área a ser intervenida en este proyecto no cumple con las condiciones de un bosque natural, razón por la cual este proyecto no requiere permiso forestal.

3.2.2 PERMISO DEL ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) interviene más en usos del suelo y aspectos agropecuarios.

Por lo tanto, el permiso de **uso de suelo** se tramita en la secretaria de planeación, ya que este es un requisito para verificar la compactibilidad del proyecto con el plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio, o curaduría urbana para obtener el concepto correspondiente

3.2.3 Permiso del ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales)

Un proyecto requiere permiso de la ANLA cuando, por su naturaleza, magnitud o ubicación, puede generar **impactos ambientales significativos**, como grandes proyectos de energía (≥100 MW), minería a gran escala, infraestructura vial, hidroeléctrica, o actividades que afecten ecosistemas sensibles como páramos o zonas de parques naturales, y también para ciertos permisos especiales como ocupación de cauces o aprovechamientos forestales en casos específicos de conflicto de interés con autoridades regionales, todo según el Decreto 1076 de 2015 y normativas específicas.

Razón por la cual este proyecto no requiere permiso de la ANLA.

4 ALCANCE DEL INFORME

4.1 ACTIVIDADES CUBIERTAS

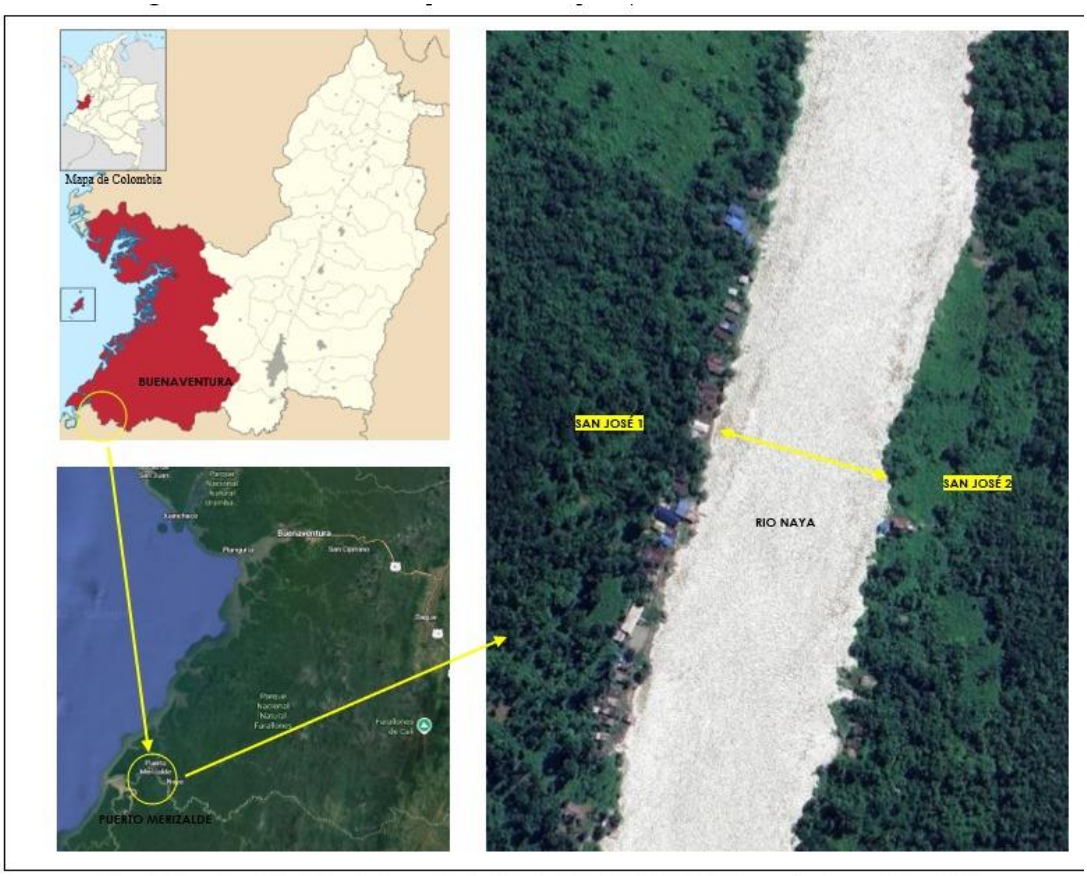
- Reconocimiento y delimitación del área a construirse la granja solar
- Se realizo el registro fotográfico del entorno
- Identificación y medición (diámetro altura de pacho, DAP) de los arboles del entorno inmediato del área a ser ocupada por la granja.

- Reunión con la comunidad local, en la cual se identificaron y se calificaron los impactos ambientales a producirse por la construcción de la granja solar en su comunidad
- Diligenciamiento de registro de asistencia de la comunidad (ver anexo No 1).

4.2 PRODUCTOS DESARROLLADOS

4.2.1 MAPA DE UBICACIÓN DE LA VEREDA SAN JOSE 1

Ubicación de la vereda San Pedro, en el rio Naya, municipio de Buenaventura, Valle del cauca, Colombia



Cuadro No 2; Localización vereda San José 1 y 2, corregimiento de Puerto Merizalde, Municipio de Buenaventura. Imagen de Google Maps

La Vereda San José 1.

La vereda San José "El Río Naya" está ubicada en la cuenca del Río Naya, en la jurisdicción de Buenaventura (Valle del Cauca), en la zona rural baja y media del río, delimitando con el departamento del Cauca y el Océano Pacífico, caracterizada por ser una región de población afrodescendiente e indígena que habita en sus riberas, cerca de la desembocadura, con acceso principal por el río, y forma parte de los territorios colectivos titulados a los Consejos Comunitarios.

Ubicación Detallada:

- **Región:** Cuenca del Río Naya, zona rural de Buenaventura.
- **Departamento:** Valle del Cauca, Colombia.
- **Límites:** Comparte la cuenca con López de Micay (Cauca) y Buenos Aires (Cauca), bordeando el Océano Pacífico.
- **Hidrografía:** Está en la parte baja y media del Río Naya, uno de los principales de la vertiente pacífica.
- **Población:** Asentamientos de comunidades afrodescendientes e indígenas en las orillas del río.

Características Geográficas:

- La región del Naya limita al oriente con los cerros San Vicente y Naya, y al occidente con el Pacífico.
- El río Naya marca el límite departamental entre Valle y Cauca, y desemboca formando la Isla Ají.

Acceso:

- El acceso a San José y la región del Naya es principalmente fluvial, navegando por el río desde Buenaventura.

En resumen, es una vereda rural costera, dentro de la cuenca del Río Naya, en jurisdicción de Buenaventura, con fuerte presencia afrodescendiente e indígena, conectada por el río con el Pacífico y otros municipios del Cauca.

4.2.2 IDENTIFICACION DEL AREA DIRECTA DE ESTUDIO

El área directa escogida para la construcción de la granja solar está delimitada lateral mente por barreras naturales conformada por árboles de diferentes especies, de talla comercial distante de unidades de viviendas, internamente se encuentra el cuarto de maquina donde funciona la planta eléctrica que alimenta a la comunidad, de suelo húmedo, con nivel freático inferior a un (1) mt protegido con cobertura vegetal rastrera.

El tipo de intervención es antrópica mediante una obra de ingeniería civil que consiste en la construcción de una granja solar.

4.2.3 IDENTIFICACION DEL AREA INDIRECTA DE ESTUDIO

Está delimitada lateral mente por barreras naturales conformada por árboles de diferentes especies, de talla comercial, arbustos, vegetación rastrera y por un cuerpo de agua dulce (el rio Naya).

En ella se encuentran unidades de vivienda, en concreto y palafíticas, así como instalaciones educativas y un escenario deportivo.

4.2.4 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

4.2.4.1 Estudios ambientales previos. (Remitirse a ANEXO No 4l plan de manejo ambiental realizado por la cvc)

4.2.4.2 Trabajo de campo (línea base ambiental)

Datos directos del área, divididos en:

a) Medio físico

Geología y geomorfología (Remitiese a estudio de suelo realizado por la unión temporal 2025)

Suelos (tipo) (Remitiese a estudio de suelo realizado por la unión temporal 2025)

b) Medio socioeconómico

Población y actividades productivas (remitirse al diagnóstico social realizado por la unión temporal 2025)

Infraestructura existente (Remitirse al diagnóstico social realizado por la unión temporal 2025)

4.3 REGISTRO FOTOGRAFICO

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ÁRBOLES DEL ENTORNO INMEDIATO AL ÁREA ESCOGIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA GRANJA SOLAR	
	
Comunidad: San José 1 *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*	*Comunidad: San José 1* *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*

Cuadro No 3

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA ACTIVIDAD PEDAGÓGICA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA GRANJA SOLAR. SAN JOSE 1 Y 2

	
Comunidad: San José 1 y 2 *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*	*Comunidad: San José 1 y 2* *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*
	
Comunidad: San José 1 y 2 *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*	*Comunidad: San José 1 y 2* *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*
	
Comunidad: San José 1 y 2 *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*	*Comunidad: San José 1 y 2* *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*

	
Comunidad: San José 1 y 2 *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*	*Comunidad: San José 1 y 2* *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*

Cuadro No 4

4.4 IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES ARBÓREAS EN EL ARES DE INFLUENCIA DONDE SE CONSTRUIRA LA GRANJA SOLAR

IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES ARBÓREAS EN EL MAS CERCANA AL SITIO DE CONSTRUCCIÓN DE LA GRANJA SOLAR					
ARBOL No	ESPECIE	ALTURA DE FUSTE	ALTURA TOTAL	DIAMETRO	ESTADO / SALUD
1	POMA ROSA	1, 2 m	20 m	93 cm	BUENO
2	CEDRO	2,2 m	19 m	60 cm	BUENO
3	TANGARE	12 m	15 m	42 cm	BUENO
4	CEDRO	1,9 m	30 m	56 cm	BUENO
5	TANGARE	6 m	18 m	63 cm	BUENO
6	CEDRO	8 m	17 m	67 cm	BUENO
7	TANGARE	6 m	17 m	40 cm	BUENO
8	POMA ROSA	5 m	18 m	60 m	BUENO
9	TANGARE	12 m	17 m	43 cm	BUENO

Cuadro No 5

5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación, se presentan las fichas de manejo, en las que se detallan cada uno de los impactos que potencialmente podrán generarse, como resultado de las actividades del proyecto. Es importante mencionar que, si bien no se prevé la ocurrencia de impactos negativos de gran significancia, se ha identificado una seriede medidas que apuntan fundamentalmente a garantizar que el proyecto, en cada una de sus actividades, se mantenga en los niveles normales de

funcionamiento programados.

5.1 Programa De Desarrollo Y Aplicación De La Gestión Ambiental

Este programa está orientado a planificar todas las actividades de manejo ambiental, seguridad industrial y social necesarias para la ejecución de los proyectos, obras y/o actividades del proyecto.

5.1.1Grupo De Gestión Ambiental

<table>
<tr><td colspan="3">PROGRAMA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</td><td rowspan="2">CÓDIGO FICHA: DAGA
1.1-01</td></tr>
<tr><td colspan="3">PROYECTO 1: GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL.</td></tr>
<tr><td colspan="4">OBJETIVOS</td></tr>
<tr><td colspan="4">- Establecer las acciones necesarias que garanticen el cumplimiento y eficacia de la gestión socio ambiental enfocada a controlar y/o minimizar los efectos generados sobre el medio ambiente a raíz de la implementaciónde las actividades operativas del proyecto y de su relacionamiento con los diversos grupos de interés.</td></tr>
<tr><td colspan="4">METAS</td></tr>
<tr><td colspan="4">- Atender oportunamente las peticiones, quejas y reclamos que los grupos de interés presenten sobre el desarrollo del proyecto y sus diversasactividades.
- Dar cumplimiento a los requisitos legales ordenandos o requeridos por las autoridades pertinentes en temáticas medio ambientales que se generen durante el proceso de desarrollo del proyecto.
- Ejecutar en su totalidad los programas y proyectos de manejo socioambiental propuestos en el PMA (Plan de Manejo ambiental) del proyecto).</td></tr>
<tr><td colspan="4">IMPACTOS A MANEJAR.</td></tr>
<tr><td colspan="4">- Cambio en el ambiente social hacia las actividades del proyecto.</td></tr>
<tr><td colspan="4">TIPOS DE MEDIDAS.</td></tr>
<tr><td>Prevención</td><td>X</td><td>Mitigación</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Corrección</td><td>X</td><td>Compensación</td><td></td></tr>
</table>

LUGAR DE APLICACION

La presente estrategia de gestión socio ambiental será aplicada directamente en el área de influencia del proyecto, especialmente en su eje social sin descartar laprocedencia de los diversos grupos de interés.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

a. Sistema De Pqr

Con el ánimo continuo de fortalecer los canales de comunicación que el contratistaofrece a los grupos de interés se debe implementar y mantener un sistema de PQR para el proyecto, en el cual la comunidad y demás actores interesados puedan dirigir sus comentarios o inconformidades y estas puedan ser gestionadasde manera oportuna. Para la implementación y fortalecimiento de este sistema sedeben considerar las siguientes pautas.

- Informar a la comunidad, trabajadores, colaboradores y demás actores interesados en el proyecto sobre la existencia del sistema de PQR, canales de comunicación disponibles, donde encontrar los buzones y como presentarsu comentario de manera correcta.
  Esta información puede ser presentada durante la socialización o divulgacióninicial brindada a las comunidades y actores del área de influencia del proyecto, además, se pueden implementar anuncios físicos o en otros mediosde disfunción locales si así se requiere.
- Disponer de un formato amigable con el usuario donde contenga como mínimo los siguientes ítems, fecha, hora, tipo de comentario (P; Q; R), descripción del comentario PQR, observación, código consecutivo del formato de PQR, nombre, firma, teléfono y número de cedula de quien diligencia el formato.
- Instalar un buzón destinado a contener y almacenar los formatos de PQR, este buzón debe ser localizado en un área visible y de fácil acceso para la comunidad u otro actor interesado, este buzón debe contar con la seguridadnecesaria para garantizar el almacenamiento adecuado de los formatos de PQR, de igual forma debe ser protegido de la intemperie y contar siempre con formatos en blanco y lapiceros funcionales.
- El contenido del buzón debe ser monitoreado periódicamente sin sobrepasarun lapso máximo de una vez por mes, el contenido del buzón debe ser registrado por medio de fotografías y formato de recolección de PQR.

La respuesta y/o solución a las PQR será dirigida directamente al peticionario, encaso de que el formato sea diligenciado de manera anónima su solución o respuesta será entregada en la socialización comunitaria más cercana o será dada por finalizada una vez se cuente con los soportes suficientes para dar solución a dicha PQR.

Es de recalcar que uno de los propósitos por los cuales se incentivan los espaciosde comunicación, socialización y divulgación dirigida a los grupos de interés del proyecto es la solución de inconvenientes o percances con los actores circundantes al proyecto, ya que, debido al avance del proyecto y a las condiciones operacionales del mismo se pueden presentar afectaciones a las personas que interactúan con el entorno del proyecto.

Por ende, de darse una solicitud formal en el marco del sistema de PQR o identificar cualquier afectación a terceros se debe implementar el siguiente procedimiento.

- **Identificación de las posibles afectaciones**:

Identificar las posibles afectaciones a terceros que pudieron presentarse por la operación del proyecto, dentro de esta etapa de identificación se recomienda elaborar una bitácora que contenga toda la información posible sobre laafectación identificada, además de ello, se debe registrar documentalmente y mediante evidencia fotográfica el estado actual de la afectación y los conceptospropios de la persona afectada.

- **Valoración y responsabilidad de la afectación**:
  Mediante un proceso investigativo donde se indague el origen de la afectación y las variables que lo causaros se podrá definir el responsable de dicha condición, una vez adjudicada dicha responsabilidad, es necesario valorar la magnitud de la afectación considerando el punto de vista técnico y de la persona o personas involucradas.

- **Cuantificación de la afectación**:

  Una vez adjudicada la responsabilidad de la afectación y determinadas las causas de dicha condición, se debe proceder a cuantificar su costo considerando lo expuesto por la persona o personas involucradas y los resultados de la valoración adelantada en el paso anterior.

- **Solución y negociación de la afectación:**
  Con los datos del análisis de la afectación, su valoración y la cuantificación realizada por la persona o personas involucradas, se procede a realizar una oferta en pro de solucionar dicha condición, dentro de esta negociación se consideran actividades de restauración, pagos económicos o restablecimiento de derechos perdidos o vulnerados, se debe propender por mantener un dialogo pasivo y realizar la retroalimentación suficiente hasta llegar a unacuerdo muto.

Para garantizar el seguimiento y la recolección de evidencias del proceso adelantado es necesario implementar formatos documentales entre los cuales están: actas de reunión, registros fotográficos, actas de conciliación, estudios realizados, conceptos técnicos, entre otros.

b. Contestación De Requerimientos

Como resultado de una visita de inspección y/o valoración de los procesos adelantados por el proyecto por parte de diversas autoridades socio ambientales,se pueden generar requerimientos que deben ser atendidos por personal idóneo del proyecto, en esta instancia, el contratista deberá direccionar los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para dar respuesta a losrequerimientos y asumir las correcciones necesarias para dar cumplimiento a dichas solicitudes.

Es de recalcar que la atención a estos oficios es de carácter obligatorio por lo quese deben generar documentos y demás registros que soporten el cumplimiento delo exigido por las autoridades socio ambientales involucradas. Dichos soportes servirán de igual manera para dar seguimiento al presente subprograma (Proyecto) y poder diligenciar los indicadores de cumplimiento.

c. Cumplimiento De Las Medidas De Gestión Socio Ambiental

Como medida de apoyo al plan de manejo ambiental se ha dispuesto la siguienteactividad para que el contratista mediante su equipo de trabajo verifique elcumplimiento de los programas y proyectos diseñados para contrarrestar y o gestionar las afectaciones socio ambientales generadas por el proyecto. Para ello se proponen las siguientes labores considerando las características puntuales de la obra como su periodicidad, personal disponible entre otras variables.

- Semestralmente el grupo de gestión socio ambiental o el encargado de la gestión ambiental del proyecto deberá verificar que los proyectos y programas de manejo ambiental se estén ejecutando según las medidas diseñadas en el PMA, para ello, se debe diseñar una lista de chequeo que contenga las actividades y demás labores que el proyecto debe ejecutan en función del cuidado del medio ambiente y de la mitigación de los impactos ambientales generados por la operación del mismo. Esta lista de chequeo servirá para rendir cuentas a las autoridades socio ambientales pertinentes siasí lo requieren.
- De verificar que algunas de las actividades de gestión ambiental no están siendo ejecutadas se deberá disponer de los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para dar cumplimiento a dichas actividades, por otra parte, debido al avance del proyecto algunas labores de gestión socio ambiental pueden quedar obsoletas o haber finalizado, para estas labores se debe hacer la observación pertinente y especificar los motivos de su finalización.

d. Divulgación y socialización del proyecto.

Este espacio de socialización y divulgación está dirigido a la comunidad y actoressociales interesados y se enfoca a impartir información de importancia relacionadacon el desarrollo del proyecto tales como:

- Obras a desarrollar
- Tiempos de ejecución
- Responsables de la operación
- Planes de gestión socio ambiental
- Interacciones del proyectó con la comunidad
- Servicios que serán interceptados
- Canales de comunicas
- Etc.

El desarrollo de estos procesos comunicativos se puede adelantar de manera conjunta entre los actores involucrados o individualmente según las necesidadeso limitaciones que se puedan presentar, sin embargo, se recomienda tener en cuenta los siguientes lineamientos.

- Invitar por medio presencial, escrito o mediante el uso de medios de difusión,como vayas o pancartas informativas que permitan que los interesados puedan conocer de manera oportuna el lugar, hora y fecha de la reunión. Cabe resaltar que, esta invitación debe hacerse con la anterioridad suficientepara permitir que los actores interesados puedan programar y disponer del tiempo para asistir a este encuentro.
- El lugar destinado para el desarrollo de la socialización o divulgación debe contar con el espacio suficiente para el número de invitados, debe contar conlas características de seguridad, dotación, ventilación e iluminación suficientes para el desarrollo adecuado de la actividad, en lo posible debe localizarse cerca al personal invitado

para facilitar el desplazamiento del personal interesado en asistir.

Con respecto al registro del temario, comentarios y asistencia se deben implementar formatos físicos que puedan ser diligenciados en campo y firmados por los asistentes. Se recomienda realizar una retroalimentación al finalizar la sesión con el objetivo de dar claridad a las dudas generadas por la temática tratada y de afianzar correctamente los puntos tratados durante la charla.

De igual manera se recomienda adelantar el registro fotográfico y la recolección de asistencia para soportar adecuadamente la realización de esta actividad.

INDICADORES.

- **Indicador de eficiencia del sistema de PQR.**

El presente indicador pretende verificar la eficiencia del sistema de PQR implementado en el proyecto, para ello, se implementará la siguiente expresión matemática la cual será evaluada bimestralmente.

$$IEC = \frac{\text{PQRC}}{\text{PQRP}} * 100$$

Donde:

IEC: Indicador Eficiencia en la Contestación de PQR. PQRC:
Numero de PQR Contestadas mensualmente.
PQRP: Numero de PQR Presentadas mensualmente por la comunidad o actor interesado.

Nota: De no presentarse ninguna PQR durante el mes evaluado el indicadortomara la valoración de 100% de cumplimiento.

- Indicador de eficiencia en la contestación de requerimientos.

El presente indicador pretende verificar la eficiencia en la contestación de los requerimiento o requisitos socio ambiéntale exigidos para el proyectó. Para ello es necesario implementar la siguiente expresión matemática la cual será evaluada semestralmente.

$$ICR = \frac{\text{RC}}{\text{RS}} * 100$$

Donde:

ICR: Indicador de Eficiencia en la Contestación de Requerimientos.RC:
Numero de Requerimientos contestados mensualmente
RS: Numero de requerimientos Solicitados mensualmente

Nota: De no presentarse ningún requerimiento o requisito socio ambiental duranteel mes evaluado el indicador tomara la valoración de 100% de cumplimiento**.**

- **Indicador de cumplimiento en la socialización los grupos de interés del proyectó.**

El presente indicador pretende verificar que la socialización a la comunidad y demás grupos de interés se haya adelantado correctamente, para ello, se debe implementar la siguiente expresión matemática, la cual será evaluada una única vez luego de realizada esta actividad.

$$IES = \frac{NSD}{NSP} * 100$$

Donde:

IES: Indicador de Eficiencia desarrollo de la socialización a la comunidad

NSD: Numero de socializaciones desarrolladas
NSP: Numero de socializaciones propuestas (1)
Nota: El valor de la variable NSP equivale a una socialización (1) proyectada parael presente proyecto

- **PERSONAL REQUERIDO**	- **RESPONSABLE DE EJECUCIÓN**
- Responsable del área socioambiental del proyectó - Consultores externos	- - Contratista proyecto

CRONOGRAMA

No.	ACTIVIDADES	PERIODO EJECUCIÓN DE 6 MESES					
		1	2	3	4	5	6
1	Definir un sistema de recepción PQR						
2	Elaboración y seguimiento PMA						
3	Socializar el proyecto a la comunidad.						
4	Conformación del equipo de gestión socio ambiental						

5.1.2 Capacitación Ambiental Al Personal De Obra

<table>
<tr><td colspan="3">PROGRAMA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LAGESTIÓN AMBIENTAL</td><td rowspan="2">CÓDIGO FICHA: DAGA 1.2-02</td></tr>
<tr><td colspan="3">PROYECTO 2 CAPACITACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DE OBRA</td></tr>
<tr><td colspan="4">OBJETIVOS</td></tr>
<tr><td colspan="4">- Construir conciencia y valor agregado en el personal vinculado al proyecto respecto de las medidas y acciones encaminadas hacia la prevención,control, corrección y mitigación ambiental, mediante proceso de formación, capacitación y entrenamiento.</td></tr>
<tr><td colspan="4">METAS</td></tr>
<tr><td colspan="4">- Capacitar a la totalidad de colaboradores o personal vinculado al proyectó en temáticas de gestión ambiental.
Implementar las sesiones de capacitación o entrenamiento propuesta para dar a conocer las temáticas medioambientales relacionadas al presente proyecto.</td></tr>
<tr><td colspan="4">IMPACTOS A MANEJAR.</td></tr>
<tr><td colspan="4">- Cambio en el ambiente social por nuevos ingresos
- Alteración, modificación, disminución y fragmentación de la cobertura vegetal.
- Afectaciones o modificaciones al habitad, desplazamiento y reducción de especies.</td></tr>
<tr><td colspan="4">TIPOS DE MEDIDAS.</td></tr>
<tr><td>Prevención:</td><td>X</td><td>Mitigación:</td><td></td></tr>
<tr><td>Corrección:</td><td></td><td>Compensación:</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">FASES DEL PROYECTO EN LAS QUE SE IMPLEMENTARA</td></tr>
<tr><td>Previa:</td><td>X</td><td>Operativa:</td><td>X</td></tr>
<tr><td>Cierre:</td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">LUGAR DE APLICACIÓN.</td></tr>
<tr><td colspan="4">La presente estrategia de gestión socio ambiental será aplicada directamente en el área de influencia del proyecto, especialmente dirigida a los trabajadores del proyectó.</td></tr>
<tr><td colspan="4">DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.</td></tr>
<tr><td colspan="4">CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA</td></tr>
</table>

Las capacitaciones al personal vinculado al proyecto, debe estar precedidas por una planeación que garantice que las temáticas expuestas sean lo suficientemente asertivas. Con el ánimo de asegurar dicho alcance en las actividades propuestas como capacitaciones o entrenamiento se recomienda documentar los siguientes ítems.

- Diseñar las metodologías necesarias para cada una de las temáticas que serán expuestas ante los trabajadores o personal vinculado al proyecto donde se establezca claramente, la profundidad y contenido temático, número de sesiones necesarias, tiempo máximo por sesión, número de personas que pueden asistir por sesión, materiales de apoyo, características del lugar indicado para impartir la información, y demás conceptos que sean considerados como importantes para la realización de la actividad.
- Para mejorar el registro y levantamiento de evidencias del desarrollo de la actividad de capacitación y entrenamiento al personal vinculado al proyecto se deben diligenciar formatos de registro que contengan como mínimo los siguientes ítems: fecha, hora, lugar de desarrollo de la actividad, tema a tratar, duración de la actividad y responsable de la actividad.
- Para el registro de asistencia, el formato debe contener los siguientes espacios, nombre del trabajador, cargo, número del documento de identidad y firma. Para el levantamiento puntual de evidencias del desarrollo de las actividades es necesario elaborar un documento que contenga: el formato de asistencia y descripción de la actividad adelantada descrito anteriormente, el registro fotográfico de la actividad, los formatos de observaciones y retro alimentación.
- Se recomienda que al finalizar cada actividad se otorgue a los asistentes un lapso de tiempo prudente para que realicen las preguntas y/o comentarios que se pudieron haber generado por la temática expuesta, de esta manera se realizara la retroalimentación y afianzamiento de lo tratado en la sesión, es de gran importancia que esta retroalimentación sea registrada dentro del formato de asistencia en un espacio denominado Observaciones, de esta menara se podrá captar algunos insumos necesarios para la planeación de próximas sesiones de trabajo si así es requerido.

Planeación de temáticas: La planeación de temáticas se debe realizar considerando el contenido del Plan de Manejo Ambiental, del cual se desprenderán temas ambientales, de gestión de riesgos, operativos y técnicos . Como temáticas clave que pueden ser impartidas según la necesidad del proyectose recomiendan las siguientes:

- Uso adecuado de los Elementos de Protección Personal EPP.
- Prevención de enfermedades laborales.
- Uso adecuado de los elementos contra incendios y derrames.

- Uso adecuado de equipos y herramientas.
- Reconocimiento de señalización, códigos, alarmas y colores.
- Procedimientos de evacuación, primeros auxilios y rescate.
- Temas técnico operacionales.
- Gestión de residuos sólidos ordinarios.
- Manejo de residuos especiales y peligrosos.
- Inducción y re inducción de ingreso (temas técnicos, operativos y ambientales)
- Control de focos de contaminación.
- Manejo de eventualidades bio-sanitarias y de salud publica
- Relaciones con la comunidad
- Etc.

Estos son algunos de los temas que deben ser considerados en la planeación de las actividades de capacitación y entrenamiento del personal vinculado al proyecto dichas temáticas según su conveniencia y pertinencia deben ser distribuidas en cuatro sesiones de trabajo las cuales se impartirán a lo largo del desarrollo del proyecto. Es de recalcar que las actividades de capacitación deben ser registradas fotográficamente para soportar adecamente su implementación.

. **INDICADORES.**

- **Indicador de cumplimiento en la capacitación al personal.**

El presente indicador pretende verificar que la capacitación al personal del proyecto se haya adelantado correctamente, para ello, se debe implementar la siguiente expresión matemática, la cual será evaluada una única vez luego de realizada esta actividad.

$$IECP = \frac{NCD}{NCP} * 100$$

Donde:

IECP: Indicador de Eficiencia del desarrollo de la capacitación al personal.

NCD: Numero de Capacitaciones desarrolladas

NCP: Numero de Capacitaciones propuestas (4)

Nota: El valor de la variable NCP equivale a 4 capacitaciones (4) proyectada para el presente proyecto

PERSONAL REQUERIDO	**RESPONSABLE DE EJECUCIÓN**
- Responsable del área socio ambiental del proyectó - Consultores externos	- Contratista proyecto

CRONOGRAMA							
		PERIODO EJECUCIÓN DE 6 MESES					
No	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6
1	Capacitación socio ambiental al personal sesión 1	x					
2	Capacitación socio ambiental al personal sesión 2		x				
3	Capacitación socio ambiental al personal sesión 3			x			
4	Capacitación socio ambiental al personal sesión 4				x		
5	Capacitación socio ambiental al personal sesión 5					x	
6	Capacitación socio ambiental al personal sesión 6						x

5.2 Programa De Actividades Constructivas

Este programa contempla los proyectos, que están encaminados a establecer las acciones para controlar, prevenir y mitigar los posibles impactos que se pueden generar durante la ejecución de las obras, para el manejo de los materiales de la construcción y el manejo de los residuos sólidos, en cumplimiento de la política ambiental que propenden una gestión integral de los mismos.

5.2.1 Manejo Integral De Materiales De Construcción

PROGRAMA DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	CÓDIGO FICHA: PAC 2.1-03
PROYECTO 1 MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
OBJETIVOS	

- Establecer las medidas de gestión necesaria para el almacenaje, uso y

Obtención de los materiales de construcción necesarios para el proyecto, de manera tal que, se garantice una gestión integral de estos insumos y se prevenga la generación de aspectos que desencadenen impactos al medio ambiente.

METAS

- Gestionar adecuadamente los materiales de construcción necesarios para eldesarrollo del proyecto.
- Garantizar que los proveedores de materiales granulares y pétreos necesarios para el desarrollo del proyecto cuente con las licencias exigidas por la autoridad ambiental.

Proveer al total de trabajadores del proyecto con los Elementos de Protección personal (EPP) necesarios para el desarrollo a adecuado de sus actividades.

IMPACTOS A MANEJAR.

- Cambio en el ambiente social hacia las actividades del proyecto.
- Alteración, modificación, disminución y fragmentación de la cobertura vegetal.
- Introducción de especies ajenas al ecosistema.
- Afectaciones o modificaciones al habitad, desplazamiento y reducción deespecies.
- Aporte significativo de material particulado
- Aumento en la emisión de ruidos que se encuentren por encima de losdecibeles permitidos.
- Deterioro o modificación del recurso paisajístico.

TIPOS DE MEDIDAS.

Prevención:	X	**Mitigación:**	X
Corrección:	X	**Compensación:**	

FASES DEL PROYECTO EN LAS QUE SE IMPLEMENTARA

Previa:	X	**Operativa:**	X
Cierre:	X		

LUGAR DE APLICACIÓN.

Las actividades aquí planteadas serán implementadas en el área de desarrollo delproyecto.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

a. Almacenamiento de materiales.

Para el desarrollo del proyecto es necesario el uso de diversos materiales

granulares y pétreos tales como arena, gravilla y cemento, estos materiales deben ser gestionados adecuadamente para evitar que puedan contaminar el suelo, aire o agua, para prevenir dicho aspecto se han diseñado las siguientes.

- **Almacenamiento de materiales granulares y pétreos**:

Debido a sus características propias las arenas y las gravas son susceptibles a ser trasportadas por acción del viendo y la lluvia, generando perdida del material y contaminación de suelos y el agua. Para evitar este fenómeno se debe seleccionar adecuadamente las áreas de almacenamiento temporal de estos materiales, preferiblemente sobre plataformas en concreto o mediante el uso de geomembrana si así lo requiere el proyecto.

Es de resaltar que en áreas donde la presencia de lluvias sea significativa se deben cubrir los materiales granulares y pétreos con plástico para evitar su arrastre hacia cuerpos de agua o cañerías, de igual manera, si el área de almacenamiento de estos materiales es impactada continuamente con vientos fuertes también deben ser cubiertos para evitar su arrastre hacia otras áreas.
Por otra parte, es conveniente que las áreas de almacenamiento temporal de los materiales pétreos y granulares como las arenas y las gravas se localicen en zonas planas o con mínima inclinación esto favorecerá a la conservación de dichos materiales cuando son intervenidos por factores climáticos como el aire y la lluvia.

- **Almacenamiento de cemento**

Para el almacenamiento del cemento en obra se recomienda que el área de acopio esté libre de humedad y protegido de la intemperie, además de ello, los sacos de cemento deben ser apilados en las cantidades correspondientes a la recomendación del fabricante evitando así su aplastamiento.

En caso puntual que el cemento salga de su empaque y quede en contacto con elsuelo se debe recoger muy bien dicho material por medio de herramientas como palustres, palas y escobas según la necesidad hasta ser retirado. El saco roto deberá ser re empacado en bolsas plásticas hasta su uso final en la mezcla de concretos o materiales de mampostería.

En este sentido, al usar los materiales relacionados anteriormente para la generación de mezclas como el concreto o combinados de mampostería se debe evitar realizar dichas preparaciones directamente sobre el suelo, en su lugar se recomienda el uso de geotextiles o áreas ya en concreto.

El personal antes de manipular estos materiales deberá contar con los EPP necesarios para un desarrollo adecuado de estas actividades, está restringida la actividad de vaciado de concreto en áreas verdes o cerca de cuerpos de agua que

puedan afectar su calidad

Está prohibido el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de obra o en cuerpos de agua cercanos, se debe contar con un área especialmente impermeabilizada para tal fin, de presentarse un derrame de concreto se debe realizar la limpieza inmediata de la zona y disponer dichos residuos en áreas previstas para relleno.

b. Almacenamiento de estructuras metálicas.

Las estructuras metálicas se acopiarán sobre estibas y protegidas del viento y la lluvia, para evitar procesos de deterioro.

c. Suministro de EPP

Como actividad adicional al presente proyecto de gestión ambiental se dotará al personal del proyecto con los elementos de protección personal necesarios para que desarrollen sus actividades diarias de manera segura, previniendo la generación de enfermedades laborales o accidentes de trabajo. Dentro de los elementos de protección personal que serán entregados se encuentran:

- Casco
- Guanes
- Protector respiratorio
- Gafas
- Chaleco reflectivo (Según necesidad de la operación)
- Protector auditivo
- Pantalón y camisa
- Botas de seguridad

Se proyecta la entrega de dotación cada tres meses considerando la fecha de ingreso de cada uno de los trabajadores vinculados al proyecto.

INDICADORES.

- **Eficiencia en la entrega de los elementos de protección personal**

El presente indicador pretende verificar que la entrega de los elementos de protección personal a los trabajadores vinculados al proyecto se dé oportunamente siguiendo la periodicidad propuesta. Para ello, se debe implementar cada tres meses la siguiente expresión matemática.

$$TEPP = \frac{TDEPP}{TVP} * 100$$

Donde:

TEPP: Trabajadores con los elementos de protección personal en buen estado
TDEPP: trabajadores dotados con EPP
TVP: Trabajadores vinculados al proyecto

PERSONAL REQUERIDO	**RESPONSABLE DE EJECUCIÓN**
- Responsable del área socioambiental del proyectó - Ingeniero residente - Consultores externos	- Contratista proyecto

CRONOGRAMA

No	**ACTIVIDADES**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Localización de áreas de acopio temporal de materiales pétreos y granulados	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
2	Entrega de los EPP a los trabajadores vinculados al proyecto	**X**		**X**			

La periodicidad de la entrega de los EPP a los trabajadores del proyecto dependerá de la fecha de vinculación de cada uno de estos.

5.3 Manejo y disposición final de materiales de construcción y demolición (RCD)

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LAS GUÍAS AMBIENTALES	**CÓDIGO FICHA: PMA 3.1-04**
PROYECTO: MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION	
OBJETIVOS	
Establecer las medidas de gestión necesarias para el manejo adecuado de los residuos de construcción y delimitación que se generaran en la ejecución del proyecto	
METAS	
Aplicar las medidas de gestión diseñadas para el manejo de los residuos de	

demolición y construcción generados en el proyecto.
- Garantizar que los residuos de construcción y demolición generados en el proyecto sean dispuestos adecuadamente siguiendo la normatividad ambiental vigente

IMPACTOS A MANEJAR.

- Alteración, modificación, disminución y fragmentación de la cobertura vegetal.
- Aporte moderado de material particulado
- Reducción en la emisión de ruidos que se encuentren por encima de los decibeles permitidos.
- Deterioro o modificación del recurso paisajístico.
- Cambio en la geoforma del terreno

TIPOS DE MEDIDAS.

Prevención	**x**	**Mitigación**	**x**
Corrección		**Compensación**	

FASES DEL PROYECTO EN LAS QUE SE IMPLEMENTARA

Previa:	**X**	**Operativa**	**X**
Cierre:	**X**		

LUGAR DE APLICACIÓN.

Las actividades aquí descritas serán implementadas específicamente en las áreas que deben ser intervenidas al interior del proyecto o en las zonas que se delimiten para el almacenamiento temporal de estos residuos

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

- **Generación y transporte**

La generación de los residuos se presenta puntualmente en las zonas donde se realizaran las actividades propias de la construcción de la estructura e instalación de los diferentes elementos de la granja solar.
El transporte de los rcd de obra será dispuesto en un área previamente identificada, la cual no genere alteraciones relevantes al ecosistema ni deterioro paisajístico y sujeto a las normas ambientales y responsabilidad social.

INDICADORES.

Indicador de disposición adecuad de RCD.

El presente indicador pretende verificara que la totalidad de RCD generados al interior del proyecto sea dispuesto siguiendo lo establecido por la normatividad ambiental, para ello, es necesario dar uso a la siguiente expresión matemática lacual será evaluada mensualmente.

$$DRCD = \frac{\text{RCDD}}{RCDG} * 100$$

Donde:

DRCD: Indicador de Disposición adecuada de los RCD.

RCDD: Volumen de RCD Dispuestos correctamente RCDG: Volumen de RCD generados en el proyecto. Nota: los valores de las variables que comprender la expresión matemática expuesta anteriormente deben estar soportadas con documentos físicos que avalen la veracidad de la información.

PERSONAL REQUERIDO	**RESPONSABLE DE EJECUCIÓN**
- Responsable del área socioambiental del proyectó - Ingeniero residente Consultores externos	Contratista proyecto

CRONOGRAMA							
No	**ACTIVIDADES**	**PERIODO DE EJECUCIÓN 6 (MESES).**					
		1	2	3	4	5	6
1	Generación de los RCD	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
2	Trasporte de RCD al área previamente indicada	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

5.4 Manejo de instalaciones temporales de maquinaria y equipo

PROGRAMA DE MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	**CÓDIGO FICHA: PMA 3.1-0**
PROYECTO 1: INSTALACIÓN, FUNCIONAMIENTO, DESMANTELAMIENTO DE CAMPAMENTO Y SITIOS DEACOPIO	

OBJETIVO
-Prevenir, minimizar y controlar los impactos generados por la instalación, operación y desmantelamiento del campamento y áreas de acopio temporal
METAS
- Implementar las acciones necesarias para que el montaje y puesta en marchadel campamento y los puntos de acopio no generen impactos al ambiente adicionales
IMPACTOS A MANEJAR.
- Cambio en el ambiente social hacia las actividades del proyecto. - Alteración, modificación, disminución y fragmentación de la coberturavegetal. - Aporte significativo de material particulado - Disminución en la emisión de ruidos que se encuentren por encima de los decibeles permitidos. - Deterioro o modificación del recurso paisajístico. - Cambio en la geoforma del terreno
TIPOS DE MEDIDAS.

Prevención:	X	**Mitigación**	X

Corrección:	X	**Compensación:**	
FASES DEL PROYECTO EN LAS QUE SE IMPLEMENTARA			
Previa:	X	**Operativa:**	**X**
Cierre:	X		

LUGAR DE APLICACIÓN.

El presente proyecto esta diseñad para atender específicamente el área de campamento.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

a. Campamento

El área de campamento estará diseñada para que dentro de ella funcionen las oficinas, Vestier del personal, almacén y comedor de los trabajadores. Su construcción se adelantará en madera y teja de zinc con las subdivisiones necesarias para independizar las áreas mencionadas anteriormente.

El suministro de energía necesario para el campamento será obtenido de la red eléctrica veredal, al igual que el servicio de alcantarillado.

Al culminar la vida útil del campamento este será desmontado, los materiales como la madera y la cubierta en Zinc será donado a la comunidad local.

b. Puntos de acopio temporal

Dentro del proyecto se generarán puntos de acopio temporal de diversos materiales e insumos, estos puntos de acopio se ubicarán lejos de cuerpos de agua y zonas verdes, el desmantelamiento de estos puntos de acopio se basará básicamente en retirar el material allí depositado, y restaurar dicha zona considerando los diseños del proyecto.

Cabe resaltar que, el manejo de los materiales de construcción que se depositaran temporalmente en el proyecto estará guiado por su proyecto de gestión ambiental correspondiente, otros insumos como hierro, tubería y demás elementos de construcción también serán ubicados en áreas que no generen incomodidad para el avance del proyecto no producían impactos al medio.

INDICADORES.

- **Indicador de gestión adecuado del campamento.**

$$¿El\ campamento\ se\ ecuentra\ en\ buenas\ condiciones\ de\ gestion\ ambiental?$$

$$si = 100\ \% : Cumple$$

$$no = 0\ \% : No\ Cumple$$

Al referirse a buenas condiciones de gestión ambiental se hace referencia a queel campamento este dotado de:

- Punto ecológico
- Señalización
- Áreas libres de elementos inseguros

- Extintor							
PERSONAL REQUERIDO		**RESPONSABLE DE EJECUCIÓN**					
- Trabajadores - Ingeniero residente - Encargado de la gestión ambiental Consultores externos		- Contratista proyecto					
No	ACTIVIDADES	**PERIODO DE EJECUCIÓN 6 (MESES).**					
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Instalación decampamento	**X**					
2	Desmantelamiento de campamento						**X**

6. PLAN DE CONTINGENCIA

El plan de contingencia (PC), debe garantizar el manejo oportuno y eficiente de todos los recursos técnicos, humanos, económicos con lo que debe contar el contratista para la atención de situaciones de emergencia que se puedan presentardurante las actividades constructivas y de operación de la granja; tiene como fin fundamental prevenir, mitigar y corregir los daños que se puedan ocasionar sobre los componentes ambientales en el área de influencia del proyecto, los patrones normales del proyecto o actividad humana y en el funcionamiento de los ecosistemas involucrados.

6.1 Análisis de riesgos.

Las amenazas que pueden afectar el proyecto son de origen natural y de origen antrópico. En la primera, se encuentran las amenazas sísmicas, la amenaza geotécnica (deslizamientos y derrumbes), acelerado por los procedimientos constructivos inadecuados, y las inundaciones. Y en la segunda se encuentra las amenazas que se presentan por el desarrollo de las actividades ingenieriles.

6.2 Amenazas.

6.2.1 Deslizamientos, derrumbes e inundaciones:

Existen diferentes factores que contribuyen a producir y acelerar un movimiento enmasa que tiene características probabilísticas como la precipitación y los sismos. Existen también otros factores con diferentes características que contribuyen a producir inestabilidad en la masas de terreno como la pendiente del terreno, la geometría del talud o superficie natural, la naturaleza del material (si es roca y/o suelo), la presencia de discontinuidades en la masa rocosa, la presencia dedepósitos profundos arcillosos, las características mecánicas de

los materiales, el estado de esfuerzo que actúa en el interior de la masa de materia, el grado de alteración y meteorización de la roca, etc.

También la acción humana contribuye a producir y disparar movimientos en masa cuando este produce desforestación quitando la cobertura vegetal que protege el suelo, cuando hace cortes de taludes para construcción de infraestructuras como presas y vías, entre otros. Estos factores pueden ser permanentes o variables. Los primeros se refieren a las características del terreno como son pendientes y la geología.

Los factores variables corresponden a las características del terreno que cambian como resultado de la Variación de la humedad del suelo debido a lluvias intensas, por la elevación del nivel freático de aguas subterráneas o por las vibraciones en el suelo, entre otros. Se debe tener en cuenta que los deslizamientos antiguos se incuban durante periodos largos y solo aguardan de factor detonante para activarse (sacudidas sísmicas, lluvias intensas o intervenciones humanas).

Las amenazas de inundación incluyen daños estructurales (grietas, colapsos), pérdidas económicas (infraestructura, cosechas, negocios), riesgos para la salud (agua contaminada), pérdida de vidas, y problemas ambientales (erosión, pérdida de biodiversidad) debido a eventos climáticos extremos y factores antrópicos (deforestación, falta de planificación). Para mitigar esto, se requiere un estudio de inundabilidad, construir con materiales resistentes y en terrenos elevados, y planificar la gestión del riesgo.

6.3Planes De Contingencias

6.3.1 Plan de Contingencia Para Derrumbes Y Deslizamientos

Los deslizamientos se pueden generar por la ocurrencia de un sismo, por la saturación del terreno, lluvias intensas, por la mala operación de la maquinaria o porlas operaciones de deficientes en las excavaciones y rellenos, en este caso puedenafectar los recursos hídricos, físicos y/o bióticos, el personal presente en el área delproyecto, infraestructura asociada al proyecto y al proyecto en sí mismo.

Para prevenir las amenazas por derrumbes o deslizamientos es necesario:

Adelantar las actividades de excavación y la operación de las áreas de almacenamiento de acuerdo con los diseños.
Verificar continuamente que los diseños estén con la realidad encontrada en campo, con el fin de adelantar las modificaciones necesarias
llevar un estricto control de los cambios de la estabilidad de las excavaciones mediante monitoreos de las condiciones geotécnicas.

Adelantar el mantenimiento preventivo de toda la infraestructura asociada al proyecto.

En caso de presentarse un sismo, se adelantará una evaluación de estabilidad conel fin de iniciar en el menor tiempo posible las acciones del caso, como medidas decontingencia se controlan los fenómenos Geo morfodinámicos tales como remoción de masa mediante las técnicas diseñadas para tales fines (trinchos, zanjas de coronación de taludes, cunetas, revegetalización, etc.)

En caso de presentarse deslizamientos y dependiendo de su magnitud se activará la red de comunicación interna del proyecto que comprende operarios, maestros deobra, ingeniero residente e ingeniero contratista quien comunicará a las autoridadesdel caso (concejo municipal de gestión de riesgo del Distrito de Buenaventura, CAD,Defensa civil, Cruz Roja, etc.)

En caso de ser necesario se evacuará a las personas que se encuentren en peligro;posteriormente se iniciara las obras de reconformación cuidando de no causar un mayor deslizamiento; si el deslizamiento es de grandes proporciones la red de comunicación dará aviso inmediato al CAD y al consejo departamental de gestión de riesgo, para coordinar las actividades del caso.

6.3.2 Plan de Contingencia Para inundación

Un plan de contingencia por inundación en obra civil debe incluir preparación (antes) como evaluación de riesgos y rutas, respuesta (durante) con evacuación, protección de personal/equipos y comunicación, y recuperación (después) con evaluación de daños y reparación, definiendo responsabilidades, recursos y simulacros constantes para mitigar impactos en personal, maquinaria y estructura del proyecto.

Fase de Preparación (Antes de la Inundación)

- **Análisis de Riesgos:** Identificar zonas vulnerables, patrones de lluvia y pronósticos.
- **Plan de Evacuación:** Establecer rutas seguras hacia terrenos elevados y puntos de encuentro, señalizándolos claramente.
- **Capacitación:** Adiestrar al personal en evacuación, uso de equipos y roles específicos de la brigada de emergencia,
- **Recursos:** Preparar kits de emergencia, asegurar maquinaria y materiales valiosos en zonas altas, y tener a mano números de emergencia.

Fase de Respuesta (Durante la Inundación)

- **Alerta y Evacuación:** Activar alertas y evacuar al personal hacia las zonas seguras designadas.
- **Protección de Infraestructura:** Desconectar electricidad, proteger equipos críticos y documentar daños iniciales
- **Comunicación:** Mantener canales de comunicación con autoridades y equipo.

Las actividades de contingencias deben ser coordinadas por el ingeniero residente y el concejo municipal de gestión de riesgo,conformado por organismos de socorro como Defensa Civil, Cruz Roja, Bomberos.

7. LIMITACIONES TECNICA

Carencia de un equipo detector de gases o monitor de gases, fijos o móviles que hubiese permitido identificar los gases y medir su concentración en el entorno inmediato a la planta eléctrica, alimentada por ACPM (Aceite combustible para motor), la cual suministra energía eléctrica a la comunidad

8. METODOLOGIA

La metodología utilizada para la identificación y calificación de los impactos fue la matriz de Leopold, que evalúa la interacción entre actividades y factores ambientales (abióticos y bióticos).

La información primaria**.** Se obtuvo a partir de fuentes en sitio y el entorno a realizar el proyecto.

La información secundaria**.** Estudios ambientales previos. (Remitirse al plan de manejo ambiental realizado por la cvc)**. ANEXO No 4**

Información socioeconómica y demográfica. (Remitirse al diagnóstico social). Trabajo de campo (línea base ambiental**)**

a) Medio físico

Geología y geomorfología (Remitiese a estudio de suelo realizado por la unión temporal 2025**)**

Suelos (tipo) (Remitiese a estudio de suelo realizado por la unión temporal 2025)

b) Medio socioeconómico

Población y actividades productivas (remitirse al diagnóstico social realizado por la unión temporal 2025)

Infraestructura existente (Remitirse al diagnóstico social realizado por la unión temporal 2025)

Identificación y análisis de problemas ambientales

Se detectan:

Las fuentes de contaminación que se encuentran en la comunidad son los lugares donde a cielo abierto se queman los residuos sólidos (plásticos e icopor).

Las áreas degradadas se encuentran a orillas del rio que en su recorrido las está erosionando.

Los riesgos ambientales son producto de las inundaciones (crecidas del rio), la contaminación y la sedimentación de los cuerpos de agua que es producto de la minería incontrolada y la erosión fluvial que es un tipo de erosión hídrica, de sus orillas

El conflicto socioambiental seda por el manejo inadecuado que se le está dando a la minería la cual esta contaminando y sedimentando el rio, tema que no se toca por la comunidad por temor a represalias.

Evaluación de impactos potenciales

La instalación de la granja solar afecta positivamente la calidad del aire y la salud humana, el entorno inmediato al cuarto de maquina actual, porque su consumo disminuye, reduciendo la generación de gases nocivos para la salud y el entorno ambiental

Es un motor de impulso para actividades económicas que tienen como punto de partida la energía eléctrica

Se identifican impactos positivos y negativos, temporales o permanentes

VER ANEXO No 2 y 3

9 VIABILIDAD TÉCNICA

La viabilidad técnica desde el enfoque ambiental para la instalación de la granja solar es alta, ya que permite obtener, energía limpia a partir de una fuente renovable reduciendo la concentración de Dióxido de Carbono (CO_2), el gas de efecto invernadero más importante, también reduce los óxidos de Nitrógeno (NOX) y Metano (CH_4), y otros contaminantes como el azufre y partículas, que contribuyen al calentamiento global, la lluvia acida. Y reduce la huellade carbón en el área de influencia de la granja

10 RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GRANJA SOLAR

- Aplicación y cumplimento del plan de manejo ambiental (PMA)
- Diseñar corredores ecológicos que conecten hábitats y minimicen la fragmentación.
- Limpiar los paneles solares preferiblemente con agua de lluvia, con un cepillo suave o paño de microfibra. Si se utiliza hidro lavadora se debe hacer a muy baja presión para evitar fisuras
- Planificación del cierre del proyecto para un reciclaje eficiente de materiales.
- Podar los árboles cercanos para evitar que produzcan sombra y caídas de hojas sobre los paneles.

ANEXO No 1

LISTADO DE ASISTENCIA DE LA COMUNIDAD DE LA VERADA SAN JOSE 1

UNION TEMPORAL CONSULTORIA 2025

LISTADO DE ASISTENCIA

Código: 000-01
Versión: 1
Fecha de Vigencia: 12/11/2025

FECHA: DD 11 MM 12 AAAA 2025 | HORA INICIAL: 9:00 am | HORA FINAL: 12:30 pm | LUGAR: SAN JOSE 1 - II

OBJETIVO: IDENTIFICAR Y CALIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES POR LA CONSTRUCCION DE UNA GRANJA SOLAR.

ASISTENTES

N°	Nombre	No. Cedula	Teléfono	Correo Electrónico	Firma
1	Eduar Arambulo	1143895333	3160216[illegible]		Eduar Arambulo
2					
3	Beatriz Valencia C.	1143[illegible]	3[illegible]	[illegible]	
4	Samuel Rojas Pelaez	[illegible]	3182186099		Samuel
5	Betti Pelaez	1.143.[illegible]	3182186092		Betti
6	Biri Yisell Perea P.	1028.188.903	315.162.6411		Biri Yisell
7	Ruben Mosquera M.	6.162.205	316.997.2511		R. M.
8	Wainer Estiven Mina	1143024[illegible]	315[illegible]		Wainer Mina
9	Jose Benitez Plaza Quiroz	1143[illegible]	[illegible]		Jose Benitez
10	Deivis Iston Plaza Quiroz	1143[illegible]	[illegible]		Deivis Iston Plaza
11	Carolina Cordoba Enriquez	1006[illegible]	[illegible]		Carolina Cordoba E.
12	Florentina Anzares	29.057027			Florentina A.
13	Diana Milena Mosquera	38.[illegible]	3185[illegible]		Diana M. Mosquera
14	Valeris Cordoba Briceño	29.[illegible]			Valeris Cordoba
15	Zulma Patricia Delgado	1006[illegible]	315[illegible]		Zulma Delgado
16	Karen Milena Campaz Cordoba	1002[illegible]	3165[illegible]	[illegible]@gmail.com	Karen Campaz
17	Emma Jr Cordoba P.	29253.[illegible]	3150[illegible]	Emmajr (a) gmail.com	Emma Jr Cordoba
18	Marlon Alexis Cordoba	1006[illegible]	316[illegible]		Marlon Alexis Cordoba
19	Ryan Alexis Valencia	1.006.[illegible]	3[illegible]		Ryan Alexis Valencia
20	Nelly Mabel Cordoba	31[illegible]	3166[illegible]		Nelly M. Cordoba

ANEXO No 2

IDENTIFICACION Y CALIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCTO DE LA CONSTRUCCION DE LA GRANJA SOLAR EN EL TERRITORIO DE LA COMUNIDAD SAN JOSE 1

MEDIO BIOTICO /ABIOTICO/ SOCIAL	ASPECTO AMBIENTAL /SOCIAL	ACCION/ COMPONENTE	CRITERIOS DE EVALUACION I= +(3IN+2EX+MO+PE+SI+AC+EF+PR) I= - (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)											IMPORTANCIA	IMPACTO
			NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
SOCIAL	CALIDA DE VIDA	Incremento en disponibilidad energética	+	8	8	3	4	X	4	4	4	4	X	63	B.A
ABIOTICO	ATMOSFERA	Reducción en la generación de gases efecto invernadero	+	4	8	3	4	X	4	4	4	4	x	51	B.M
		Mejor calidad de aire	+	4	1	4	4	x	2	1	4	4	x	33	B.M
		Reducción del Ruido por funcionamiento de motor de ACPM	+	8	1	4	4	x	2	4	4	4	x	48	B.M
	Suelo	alteración del paisaje	_	4	1	4	4	2	1	1	4	4	8	41	Mod
		Cambio de uso de suelo	_	4	1	4	3	2	2	1	4	4	8	42	Mod
		Procesos erosivos	_	8	1	3	4	1	2	4	4	4	2	50	Mod
	AGUA	incremento de solidos suspendidos en cuerpos de aguas)	_	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	27	Mod
BIOTICO	FLORA	Afectación a la cobertura vegetal	_	8	1	4	4	2	2	1	4	2	2	47	Mod
	FAUNA	Fragmentación / alteración de hábitat (Construcción)	_	2	8	4	4	2	1	1	4	4	2	36	Mod

CRITERIOS		DEFINICIÓN	VALORACIÓN CUALITATIVA	
I	IMPORTANCIA DE CARÁCTER NEGATIVO	Grado de manifestación cualitativa del efecto	Irrelevante	0-25
			Moderado	25-50
			Severo	50-75
			Crítico	75-100
I	IMPORTANCIA DE CARÀCTER POSITIVO	Grado de manifestación cualitativa del efecto	Benéfico bajo	0-29
			Benéfico moderado	30-59
			Benéfico alto	60-88

Fuente: Conesa Fernández Vítora

ANEXO No 3

MATRIX PRODUCTO DE LA CALIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES RESULTANTE DE LA CONSTRUCCION DE LA GRANJA SOLAR EN LA VEREDA SAN JOSE 1

san jose 1																
														I	I	
														M	M	
														P	P	
														O	A	
MEDIO	ASPECTO AMBIENTAL /SOCIAL	ACCION/	CRITERIOS DE EVALUACION											R	C	
BIOTICO /ABIOTICO/ SOCIAL		COMPONENTE												T	T	
			I= +(3IN+2EX+MO+PE+SI+AC+EF+PR)											A	O	
			I= - (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)											N		
														C		
														I		san jose 1
														A		
			NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
SOCIAL	CALIDA DE VIDA	Incremento en disponibilidad energética	+	8	8	3	4	X	4	4	4	4	x	63		
		Reducción en la generación de gases efecto invernadero	+	4	8	3	4	X	4	4	4	4	x	51		
	ATMOSFERA	Mejor calidad de aire	+	4	1	4	4	x	2	1	4	4	x	33		
ABIOTICO		Reducción del Ruido por funcionamiento de motor de ACPM	+	8	1	4	4	x	2	4	4	4	x	48		
		alteración del paisaje	_	4	1	4	4	2	1	1	4	4	8	41		
		Cambio de uso de suelo	_	4	1	4	3	2	2	1	4	4	8	42		
	Suelo	Procesos erosivos	_	4	1	3	4	1	2	4	4	4	2	38		
	AGUA	incremento de solidos suspendidos en cuerpos de aguas)	_	2	2	4	1	1	2	1	4	2	2	27		
	FLORA	Afectación a la cobertura vegetal	_	8	1	4	4	2	2	1	4	2	2	47		
BIOTICO	FAUNA	Fragmentación / alteración de hábitat (Construcción)	_	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	42		

CRITERIOS		DEFINICIÓN	VALORACIÓN CUALITATIVA	
I	IMPORTANCIA DE CARÁCTER NEGATIVO	Grado de manifestación cualitativa del efecto	Irrelevante	0-25
			Moderado	25-50
			Severo	50-75
			Crítico	75-100
I	IMPORTANCIA DE CARÁCTER POSITIVO	Grado de manifestación cualitativa del efecto	Benéfico bajo	0-29
			Benéfico moderado	30-59
			Benéfico alto	60-88

Fuente: Conesa Fernández Vitora

Rangos de Clasificación

Irrelevante o Compatible (< 25): El impacto es mínimo y el medio se recupera de inmediato sin medidas correctoras.

Moderado (25 a 50): Requiere medidas correctoras sencillas; la recuperación no necesita prácticas intensivas.

Severo (50 a 75): La recuperación exige mucho tiempo y medidas correctoras/protectoras rigurosas.

Crítico (> 75): La pérdida es superior al umbral aceptable; el impacto es irrecuperable o de una magnitud inasumible.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PMA

OBJETO DEL CONTRATO

DIAG NOSTICO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE UNA GRANJA SOLAR CAPAZ DE APROVECHAR DE MANERA EFICIENTE LA RADIACIÓN PARA CUBRIR LA DEMANDA ENERGÉTICA EN LA COMUNIDAD DE SAN P JOSE 2 – RIO NAYA

BUENAVENTURA – VALLE DEL CAUCA

UNION TEMPORAL 2025

NAPOLEON CAICEDO MOSQUERA

ENERO 2026

BUENAVENTURA – VALLE DEL CAUCA

COLOMBIA

TABLA DE CONTENIDO.

1	INTRODUCCION	4
2	OBJETIVOS	5
2.1	OBJETIVO GENERAL	5
2.2	OBJETIVO ESPECIFICOS	5
3	MARCO NORMATIVO	5
3.1	NORMATIVIDAD	5
3.2	LISTADO DE PERMISOS REQUERIDO	6
3.2.1	PERMISO FORESTAL	6
3.2.2	PERMISO DEL ICA	6
3.2.3	PERMISO DEL ANLA	7
4	ALCANCE DEL INFORME	7
4.1	ACTIVIDADES CUBIERTAS	7
4.2	PRODUCTOS DE SARROLLADOS	8
4.2.1	MAPA DE LA UBICACIÓN DE LA VEREDA	8
4.2.2	IDENTIFICACION DEL AREA DIRECTA DE ESTUDIO	9
4.2.3	IDENTIFICACION DEL AREA INDIRECTA DE ESTUDI	9
4.2.4	RECOLECCION DE INFORMACION SECUNDARIA	9
4.2.4.1	ESTUDIOS AMBIENTALE PREVIO	9
4.2.4.2	TRABAJO DE CAMPO	9
4.3	REGISTRO FOTOGRAFICO	10
4.4	IDENTIFICACION DE UNIDADES ARBORAS	13
5.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	13
5.1	PROGRAMA DE Y APLICACIÓN DE LA GESTION AMBIENTAL.	13
5.1.1	GRUPO DE GESTION AMBIENTAL	14
5.1.2	CAPACITACION AMBIENTAL AL PERSONAL DE OBRA	19
5.2	PROGRAMA DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	23
5.2.1	MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	23
5.3	MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE MATERIALES	25
5.4	MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES	28
6.	PLAN DE CONTINGENCIA	30
6.1	ANALISIS DE RIESGO	30
6.2	AMENAZAS	31
6.2.1	DESLIZAMIENTOS, DERRUMBES E INUNDACIONES	31
6.3	PLANES DE ONTINGENCIAS	32
6.3.1	PLAN DE CONTINGENCIA PARA DERRUMBES	32
6.3.2	PLAN DE CONTINGENCIA PARA INUNDACIONES	32

7 LIMITACIONES TECNICAS……33
8 METODOLOGIA……34
9 VIABILIDAD TÉCNICA.....36
10 RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GRANJA SOLAR……..…36

1. INTRODUCCION

Este Plan de Manejo Ambiental es la herramienta de gestión orientada a minimizar, controlar, prevenir, mitigar, corregir o compensar las alteraciones antrópicas que se pudiesen presentar en el medio socio-ambiental por la ejecución de las actividad en la construcción de la granja solar en la comunidad de San JOSE 2, mediante la formulación de lineamientos e indicadores de seguimiento que buscan realizar el control de las medidas implementadas, para asi determinar la viabilidad de ejecución de este proyecto que busca mejorar la calidad de vida de su población.

En el contexto actual, donde el cambio climático y la alta dependencia de los combustibles fósiles representan desafíos urgentes a nivel mundial, avanzar hacia el uso de energías renovables se vuelve una prioridad ineludible. En este marco, el presente proyecto (diagnóstico realizado por la Unión Temporal 2025) plantea la construcción de una granja solar fotovoltaica como una alternativa eficaz para la producción de energía eléctrica limpia, sostenible y rentable, aportando tanto al desarrollo energético local como a la preservación del medio ambiente.

Asimismo, se desarrollará la construcción de la infraestructura requerida, abarcando el diseño de la planta, la instalación de los paneles solares, sus estructuras de soporte, y la adecuada integración del sistema con la red eléctrica existente.

Se espera que el proyecto no solo ofrezca beneficios sociales y económicos, sino que también promueva la sostenibilidad, la creación de empleo en el sector y un modelo de producción energética responsable, alineándose con las políticas nacionales de eficiencia energética y energías limpias

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar e identificar las condiciones para la construcción de una granja solar, para generar energía eléctrica limpia y renovable a partir de la radiación solar, disminuyendo la dependencia de combustibles fósiles, minimizando las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuyendo a la **transformación energética** hacia un sistema sostenible y autosuficiente a la comunidad de la vereda San José 2, rio naya, Buenaventura, Valle del cauca.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Construir una granja solar, para producir energía limpia
- Generar energía eléctrica a partir de fuente renovable.
- Reducir la producción de gases de efecto invernadero
- Generar electricidad limpia para autoconsumo y cubrir las necesidades energéticas de hogares, negocios e instituciones locales.

- **3. MARCO NORMATIVO**

3.1 Normatividad ambiental para la instalación de parques solares

NORMA	FECHA
Decreto 2811	1974
LEY 99	1993
Resolución1503 (ANLA).	2010
Decreto 3683	2003
Ley 1715	2014
Decreto 1073	2015
Decreto 1076	2015
Ley 1931	2018
Decreto 2106	2019
Ley 2099	2021
Ley 2294	2023
Ley 2294	2023
Decreto 852	2024).
Normas Técnicos	
Resolución 40117	2024
NTC 2050	
NTC 5899 (partes 1 y 2)	
NTC 5287	
NTC 6016	
IEC 62446	
Resolución 030	2019)

NTC 5899	
Retie: Res 9;708	2013

Cuadro No 1

3.2 Listado de permisos requeridos (forestales, ICA, ANLA etc.)

3.2.1 Permiso forestal

La construcción de una granja o parque solar, requiere permiso forestal cuando la ejecución del proyecto implica la tala de árboles de bosque natural (Un bosque natural es un ecosistema terrestre dominado por árboles y vegetación diversa :arbustos, bejucos, hierbas; que se desarrolla de forma espontánea, sin intervención humana significativa, creando un conjunto ecológicamente equilibrado y rico en biodiversidad animal y vegetal, regulando el clima, el agua y el suelo, y proporcionando recursos y bienestar) o plantado.

El área a ser intervenida en este proyecto no cumple con las condiciones de un bosque natural, razón por la cual este proyecto no requiere permiso forestal.

3.2.2 PERMISO DEL ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) interviene más en usos del suelo y aspectos agropecuarios.

Por lo tanto, el permiso de **uso de suelo** se tramita en la secretaria de planeación, ya que este es un requisito para verificar la compactibilidad del proyecto con el plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio, o curaduría urbana para obtener el concepto correspondiente.

3.2.3 Permiso del ANLA (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales)

Un proyecto requiere permiso de la ANLA cuando, por su naturaleza, magnitud o ubicación, puede generar **impactos ambientales significativos**, como grandes proyectos de energía (≥100 MW), minería a gran escala, infraestructura vial, hidroeléctrica, o actividades que afecten ecosistemas sensibles como páramos o zonas de parques naturales, y también para ciertos permisos especiales como ocupación de cauces o aprovechamientos forestales en casos específicos de conflicto de interés con autoridades regionales, todo según el Decreto 1076 de 2015 y normativas específicas.

Razón por la cual este proyecto no requiere permiso de la ANLA.

4 ALCANCE DEL INFORME +

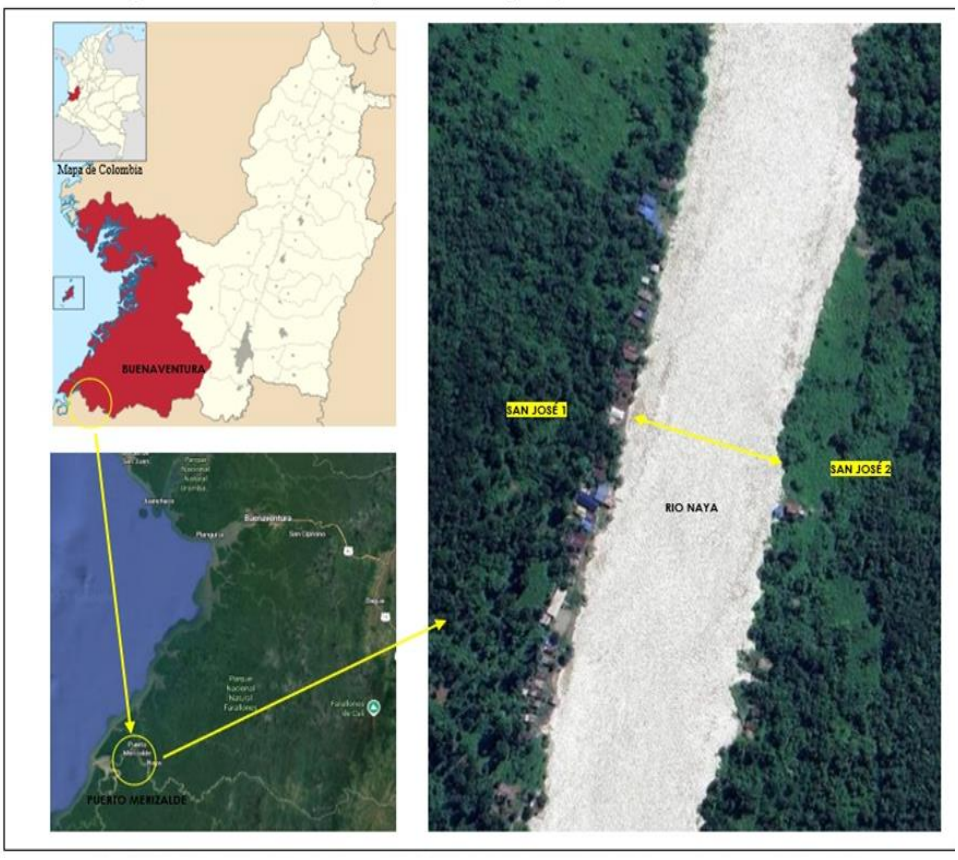
4.1 ACTIVIDADES CUBIERTAS

- Reconocimiento y delimitación del área a construirse la granja solar
- Se realizo el registro fotográfico del entorno
- Identificación y medición (diámetro altura de pacho, DPA) de la vegetación del entorno inmediato del área a ser ocupada por la granja.
- Reunión con la comunidad local, en la cual se identificaron y se calificaron los impactos ambientales a producirse por la construcción de la granja solar en su comunidad
- Diligenciamiento de registro de asistencia de la comunidad (ver anexo No 1)

4.2 PRODUCTOS DESARROLLADOS

4.2.1 MAPA DE UBICACIÓN DE LA VEREDA SAN JOSE 2

Ubicación de la vereda San José 2, en el rio Naya, municipio de Buenaventura, Valle del cauca, Colombia



Cuadro No 2; Localización vereda San José 1 y 2, corregimiento de Puerto Merizalde, Municipio de Buenaventura.

Imagen de Google Maps

La Vereda San José 2.

La vereda San José "El Río Naya" está ubicada en la cuenca del Río Naya, en la jurisdicción de Buenaventura (Valle del Cauca), en la zona rural baja y media del río, delimitando con el departamento del Cauca y el Océano Pacífico, caracterizada por ser una región de población afrodescendiente e indígena que habita en sus riberas, cerca de la desembocadura, con acceso principal por el río, y forma parte de los territorios colectivos titulados a los Consejos Comunitarios.

Ubicación Detallada:

- **Región:** Cuenca del Río Naya, zona rural de Buenaventura.
- **Departamento:** Valle del Cauca, Colombia.
- **Límites:** Comparte la cuenca con López de Micay (Cauca) y Buenos Aires (Cauca), bordeando el Océano Pacífico.
- **Hidrografía:** Está en la parte baja y media del Río Naya, uno de los principales de la vertiente pacífica.
- **Población:** Asentamientos de comunidades afrodescendientes e indígenas en las orillas del río.

Características Geográficas:

- La región del Naya limita al oriente con los cerros San Vicente y Naya, y al occidente con el Pacífico.
- El río Naya marca el límite departamental entre Valle y Cauca, y desemboca formando la Isla Ají.

Acceso:

- El acceso a San José y la región del Naya es principalmente fluvial, navegando por el río desde Buenaventura.

En resumen, es una vereda rural costera, dentro de la cuenca del Río Naya, en jurisdicción de Buenaventura, con fuerte presencia afrodescendiente e indígena, conectada por el río con el Pacífico y otros municipios del Cauca.

4.2.2 IDENTIFICACION DEL AREA DIRECTA DE ESTUDIO

El área directa escogida para la construcción de la granja solar está delimitada lateral mente por barreras natural escasa, conformada por arboles de diferentes especies, cerca de unas pocas unidades de vivienda de estructura palafíticas, suelo húmedo, con un nivel freático inferior 1,2mt, su área interior alberga la planta que alimenta de energía eléctrica a la comunidad.

El área directa escogida para la ejecución, serán intervenida con la construcción de una obra civil (construcción de una granja solar)

4.2.3 IDENTIFICACION DEL AREA INDIRECTA DE ESTUDIO.

El área indirecta escogida para la construcción de la granja solar está delimitada lateral mente por barreras naturales conformada por arboles de diferentes especies, frontal mente limita con el rio Naya el cual está generando una erosión hídrica agresiva.

4.2.4 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

.

4.2.4.1 Estudios ambientales previos. (Remitirse a ANEXO No 4l plan de manejo ambiental realizado por la cvc)

4.2.4.2 Trabajo de campo (línea base ambiental)

Datos directos del área, divididos en:

a) Medio físico

Geología y geomorfología (Remitiese a estudio de suelo realizado por la unión temporal 2025)

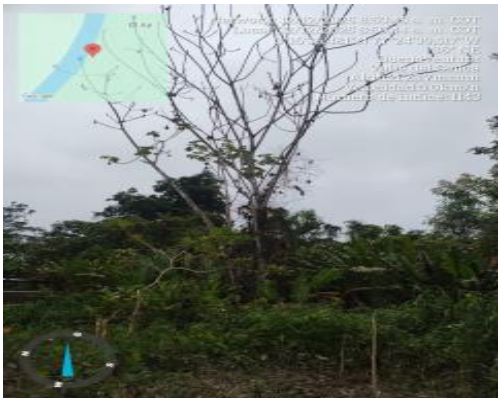
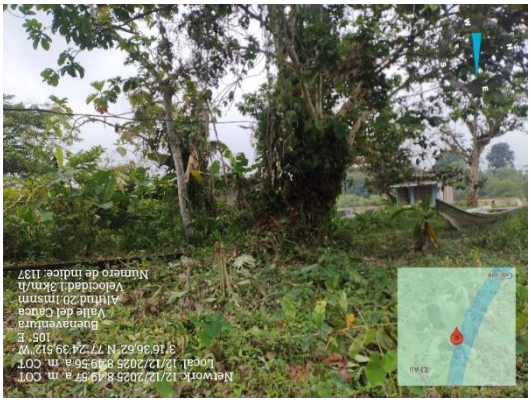
Suelos (tipo) (Remitiese a estudio de suelo realizado por la unión temporal 2025)

b) Medio socioeconómico

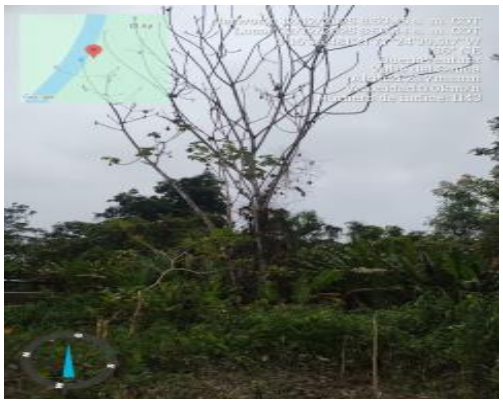
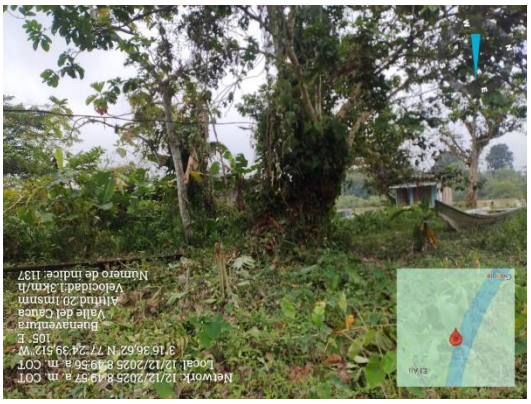
Población y actividades productivas (remitirse al diagnóstico social realizado–por la unión temporal 2025)

Infraestructura existente (Remitirse al diagnóstico social realizado por la unión temporal 2025)

1.1 REGISTRO FOTOGRAFICO

<table>
<tr><th colspan="2">REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ÁRBOLES DEL ENTORNO INMEDIATO AL ÁREA ESCOGIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA GRANJA SOLAR</th></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Comunidad: San José 2
Fuente: unión temporal- consultoría 2025</td><td>Comunidad: San José2
Fuente: unión temporal- consultoría 2025</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Comunidad: San José 2
Fuente: unión temporal- consultoría 2025</td><td>Comunidad: San José 2
Fuente: unión temporal- consultoría 2025</td></tr>
</table>

1.2 REGISTRO FOTOGRAFICO

<table>
<tr><th colspan="2">REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ÁRBOLES DEL ENTORNO INMEDIATO AL ÁREA ESCOGIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA GRANJA SOLAR</th></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Comunidad: San José 2
Fuente: unión temporal- consultoría 2025</td><td>Comunidad: San José2
Fuente: unión temporal- consultoría 2025</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Comunidad: San José 2
Fuente: unión temporal- consultoría 2025</td><td>Comunidad: San José 2
Fuente: unión temporal- consultoría 2025</td></tr>
</table>

	
Comunidad: San José 2 *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*	*Comunidad: San José 2* *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*
	
Comunidad: San José 2 *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*	*Comunidad: San José 2* *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*

Cuadro No 3

REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA ACTIVIDAD PEDAGÓGICA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA GRANJA SOLAR. SAN JOSE 1 Y 2	
	
Comunidad: San José 1 y 2	*Comunidad: San José 1 y 2*

Fuente: unión temporal- consultoría 2025	*Fuente: unión temporal- consultoría 2025*
	
Comunidad: San José 1 y 2 *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*	*Comunidad: San José 1 y 2* *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*
	
Comunidad: San José 1 y 2 *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*	*Comunidad: San José 1 y 2* *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*
	
Comunidad: San José 1 y 2 *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*	*Comunidad: San José 1 y 2* *Fuente: unión temporal- consultoría 2025*

Cuadro No 4

4.4 IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES ARBÓREAS EN EL ARES DE INFLUENCIA DONDE SE CONSTRUIRA LA GRANJA SOLAR

IDENTIFICACION DE ÁRBOLES DEL ENTORNO INMEDIATO AL ÁREA ESCOGIDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA GRANJA SOLAR					
ARBOL No	ESPECIE	ALTURA DE FUSTE	ALTURA TOTAL	DIAMETRO	ESTADO / SALUD
1	GUABO	1,2 m	20 m	1 m	BUENO
2	GUARUMO	9 m	18 m	0,30 m	BUENO
3	SANGRE GALLINA	5 m	11 m	0,45 m	BUENO
4	POMAROSA	4 m	11 m	0,32 m	BUENO
5	SANGRE GALLINA	4 m	10 m	0,40 m	BUENO

Cuadro No 5

1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación, se presentan las fichas de manejo, en las que se detallan cada uno delos impactos que potencialmente podrán generarse, como resultado de las actividades del proyecto. Es importante mencionar que, si bien no se prevé la ocurrencia de impactos negativos de gran significancia, se ha identificado una seriede medidas que apuntan fundamentalmente a garantizar que el proyecto, en cada una de sus actividades, se mantenga en los niveles normales de funcionamiento programados.

5.1 Programa De Desarrollo Y Aplicación De La Gestión Ambiental

Este programa está orientado a planificar todas las actividades de manejo ambiental, seguridad industrial y social necesarias para la ejecución de los proyectos, obras y/o actividades del proyecto.

5.1.1 Grupo De Gestión Ambiental

PROGRAMA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	**CÓDIGO FICHA: DAGA 1.1-01**
PROYECTO 1: GRUPO DE GESTIÓN AMBIENTAL.	
OBJETIVOS	
- Establecer las acciones necesarias que garanticen el cumplimiento y eficacia de la gestión socio ambiental enfocada a controlar y/o minimizar los efectos generados sobre el medio ambiente a raíz de la implementaciónde las actividades operativas del proyecto y de su relacionamiento con los diversos grupos de interés.	

METAS

- Atender oportunamente las peticiones, quejas y reclamos que los grupos de interés presenten sobre el desarrollo del proyecto y sus diversasactividades.
- Dar cumplimiento a los requisitos legales ordenandos o requeridos por lasautoridades pertinentes en temáticas medio ambientales que se generen durante el proceso de desarrollo del proyecto.
- Ejecutar en su totalidad los programas y proyectos de manejo socioambiental propuestos en el PMA (Plan de Manejo ambiental) del proyecto).

IMPACTOS A MANEJAR.

- Cambio en el ambiente social hacia las actividades del proyecto.

TIPOS DE MEDIDAS.

Prevención	**X**	**Mitigación**	**X**
Corrección	**X**	**Compensación**	

LUGAR DE APLICACION

La presente estrategia de gestión socio ambiental será aplicada directamente en el área de influencia del proyecto, especialmente en su eje social sin descartar laprocedencia de los diversos grupos de interés.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

a. Sistema De Pqr

Con el ánimo continuo de fortalecer los canales de comunicación que el contratistaofrece a los grupos de interés se debe implementar y mantener un sistema de PQR para el proyecto, en el cual la comunidad y demás actores interesados puedan dirigir sus comentarios o inconformidades y estas puedan ser gestionadasde manera oportuna. Para la implementación y fortalecimiento de este sistema sedeben considerar las siguientes pautas.

- Informar a la comunidad, trabajadores, colaboradores y demás actores interesados en el proyecto sobre la existencia del sistema de PQR, canales de comunicación disponibles, donde encontrar los buzones y como presentarsu comentario de manera correcta.
  Esta información puede ser presentada durante la socialización o divulgacióninicial brindada a las comunidades y actores del área de influencia del proyecto, además, se pueden implementar anuncios físicos o en otros mediosde disfunción locales si así se requiere.
- Disponer de un formato amigable con el usuario donde contenga como mínimo los siguientes ítems, fecha, hora, tipo de comentario (P; Q; R), descripción del comentario PQR, observación, código consecutivo del formato de PQR, nombre, firma, teléfono y número de cedula de quien diligencia el formato.
- Instalar un buzón destinado a contener y almacenar los formatos de PQR, este buzón debe ser localizado en un área visible y de fácil acceso para la comunidad u otro actor interesado,

este buzón debe contar con la seguridad necesaria para garantizar el almacenamiento adecuado de los formatos de PQR, de igual forma debe ser protegido de la intemperie y contar siempre con formatos en blanco y lapiceros funcionales.

- El contenido del buzón debe ser monitoreado periódicamente sin sobrepasar un lapso máximo de una vez por mes, el contenido del buzón debe ser registrado por medio de fotografías y formato de recolección de PQR.

La respuesta y/o solución a las PQR será dirigida directamente al peticionario, encaso de que el formato sea diligenciado de manera anónima su solución o respuesta será entregada en la socialización comunitaria más cercana o será dada por finalizada una vez se cuente con los soportes suficientes para dar solución a dicha PQR.

Es de recalcar que uno de los propósitos por los cuales se incentivan los espacios de comunicación, socialización y divulgación dirigida a los grupos de interés del proyecto es la solución de inconvenientes o percances con los actores circundantes al proyecto, ya que, debido al avance del proyecto y a las condiciones operacionales del mismo se pueden presentar afectaciones a las personas que interactúan con el entorno del proyecto.

Por ende, de darse una solicitud formal en el marco del sistema de PQR o identificar cualquier afectación a terceros se debe implementar el siguiente procedimiento.

- **Identificación de las posibles afectaciones**:

  Identificar las posibles afectaciones a terceros que pudieron presentarse por laoperación del proyecto, dentro de esta etapa de identificación se recomienda elaborar una bitácora que contenga toda la información posible sobre laafectación identificada, además de ello, se debe registrar documentalmente y mediante evidencia fotográfica el estado actual de la afectación y los conceptospropios de la persona afectada.

- **Valoración y responsabilidad de la afectación**:
  Mediante un proceso investigativo donde se indague el origen de la afectación
  y las variables que lo causaros se podrá definir el responsable de dicha condición, una vez adjudicada dicha responsabilidad, es necesario valorar la magnitud de la afectación considerando el punto de vista técnico y de la persona o personas involucradas.

- **Cuantificación de la afectación**:

  Una vez adjudicada la responsabilidad de la afectación y determinadas las causas de dicha condición, se debe proceder a cuantificar su costo considerando lo expuesto por la persona o personas involucradas y los resultados de la valoración adelantada en el paso anterior.

- **Solución y negociación de la afectación:**
  Con los datos del análisis de la afectación, su valoración y la cuantificación realizada por la persona o personas involucradas, se procede a realizar una oferta en pro de solucionar dicha condición, dentro de esta negociación se consideran actividades de restauración, pagos económicos o restablecimiento de derechos perdidos o vulnerados, se debe propender por mantener un dialogo pasivo y realizar la retroalimentación suficiente hasta llegar a unacuerdo muto.

Para garantizar el seguimiento y la recolección de evidencias del proceso adelantado es necesario implementar formatos documentales entre los cuales están: actas de reunión, registros fotográficos, actas de conciliación, estudios realizados, conceptos técnicos, entre otros.

b. Contestación De Requerimientos

Como resultado de una visita de inspección y/o valoración de los procesos adelantados por el proyecto por parte de diversas autoridades socio ambientales,se pueden generar requerimientos que deben ser atendidos por personal idóneo del proyecto, en esta instancia, el contratista deberá direccionar los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para dar respuesta a los requerimientos y asumir las correcciones necesarias para dar cumplimiento a dichas solicitudes.

Es de recalcar que la atención a estos oficios es de carácter obligatorio por lo quese deben generar documentos y demás registros que soporten el cumplimiento delo exigido por las autoridades socio ambientales involucradas. Dichos soportes servirán de igual manera para dar seguimiento al presente subprograma (Proyecto) y poder diligenciar los indicadores de cumplimiento.

c. Cumplimiento De Las Medidas De Gestión Socio Ambiental

Como medida de apoyo al plan de manejo ambiental se ha dispuesto la siguienteactividad para que el contratista mediante su equipo de trabajo verifique elcumplimiento de los programas y proyectos diseñados para contrarrestar y o gestionar las afectaciones socio ambientales generadas por el proyecto. Para ello se proponen las siguientes labores considerando las características puntuales de la obra como su periodicidad, personal disponible entre otras variables.

- Semestralmente el grupo de gestión socio ambiental o el encargado de la gestión ambiental del proyecto deberá verificar que los proyectos y programas de manejo ambiental se estén ejecutando según las medidas diseñadas en el PMA, para ello, se debe diseñar una lista de chequeo que contenga las actividades y demás labores que el proyecto debe ejecutan en función del cuidado del medio ambiente y de la mitigación de los impactos ambientales generados por la operación del mismo. Esta lista de chequeo servirá para rendir cuentas a las autoridades socio ambientales pertinentes siasí lo requieren.
- De verificar que algunas de las actividades de gestión ambiental no están siendo ejecutadas se deberá disponer de los recursos humanos, técnicos y económicos necesarios para dar cumplimiento a dichas actividades, por otraparte, debido al avance del proyecto algunas labores de gestión socioambiental pueden quedar obsoletas o haber finalizado, para estas labores sedebe hacer la observación pertinente y especificar los motivos de su finalización.

d. Divulgación y socialización del proyecto.

Este espacio de socialización y divulgación está dirigido a la comunidad y actores sociales interesados y se enfoca a impartir información de importancia relacionadacon el desarrollo del proyecto tales como:

- Obras a desarrollar
- Tiempos de ejecución
- Responsables de la operación
- Planes de gestión socio ambiental
- Interacciones del proyectó con la comunidad
- Servicios que serán interceptados
- Canales de comunicas
- Etc.

El desarrollo de estos procesos comunicativos se puede adelantar de manera conjunta entre

los actores involucrados o individualmente según las necesidades o limitaciones que se puedan presentar, sin embargo, se recomienda tener en cuenta los siguientes lineamientos.

- Invitar por medio presencial, escrito o mediante el uso de medios de difusión,como vayas o pancartas informativas que permitan que los interesados puedan conocer de manera oportuna el lugar, hora y fecha de la reunión. Cabe resaltar que, esta invitación debe hacerse con la anterioridad suficientepara permitir que los actores interesados puedan programar y disponer del tiempo para asistir a este encuentro.
- El lugar destinado para el desarrollo de la socialización o divulgación debe contar con el espacio suficiente para el número de invitados, debe contar con las características de seguridad, dotación, ventilación e iluminación suficientes para el desarrollo adecuado de la actividad, en lo posible debe localizarse cerca al personal invitado para facilitar el desplazamiento del personal interesado en asistir.

Con respecto al registro del temario, comentarios y asistencia se deben implementar formatos físicos que puedan ser diligenciados en campo y firmados por los asistentes. Se recomienda realizar una retroalimentación al finalizar la sesión con el objetivo de dar claridad a las dudas generadas por la temática tratada y de afianzar correctamente los puntos tratados durante la charla.

De igual manera se recomienda adelantar el registro fotográfico y la recolección de asistencia para soportar adecuadamente la realización de esta actividad.

INDICADORES.

- **Indicador de eficiencia del sistema de PQR.**

El presente indicador pretende verificar la eficiencia del sistema de PQR implementado en el proyecto, para ello, se implementará la siguiente expresión matemática la cual será evaluada bimestralmente.

$$IEC = \frac{\text{PQRC}}{\text{PQRP}} * 100$$

Donde:

IEC: Indicador Eficiencia en la Contestación de PQR. PQRC:
Numero de PQR Contestadas mensualmente.
PQRP: Numero de PQR Presentadas mensualmente por la comunidad o actorinteresado.

Nota: De no presentarse ninguna PQR durante el mes evaluado el indicadortomara la valoración de 100% de cumplimiento.

- Indicador de eficiencia en la contestación de requerimientos.

El presente indicador pretende verificar la eficiencia en la contestación de los requerimiento o requisitos socio ambiéntale exigidos para el proyectó. Para ello es necesario implementar la siguiente expresión matemática la cual será evaluadasemestralmente.

$$ICR = \frac{\text{RC}}{\text{RS}} * 100$$

Donde:

ICR: Indicador de Eficiencia en la Contestación de Requerimientos.RC: Numero de Requerimientos contestados mensualmente
RS: Numero de requerimientos Solicitados mensualmente

Nota: De no presentarse ningún requerimiento o requisito socio ambiental duranteel mes evaluado el indicador tomara la valoración de 100% de cumplimiento**.**

- **Indicador de cumplimiento en la socialización los grupos de interés delproyectó.**

El presente indicador pretende verificar que la socialización a la comunidad y demás grupos de interés se haya adelantado correctamente, para ello, se debe implementar la siguiente expresión matemática, la cual será evaluada una única vez luego de realizada esta actividad.

$$IES = \frac{NSD}{NSP} * 100$$

Donde:

IES: Indicador de Eficiencia desarrollo de la socialización a la comunidad

NSD: Numero de socializaciones desarrolladas
NSP: Numero de socializaciones propuestas (1)
Nota: El valor de la variable NSP equivale a una socialización (1) proyectada parael presente proyecto

- **PERSONAL REQUERIDO**	- **RESPONSABLE DE EJECUCIÓN**
- Responsable del área socioambiental del proyectó - Consultores externos	- - Contratista proyecto

CRONOGRAMA

No.	ACTIVIDADES	PERIODO EJECUCIÓN DE 6 MESES					
		1	2	3	4	5	6
1	Definir un sistema de recepción PQR						
2	Elaboración y seguimiento PMA						
3	Socializar el proyecto a la comunidad.						

4	Conformación del equipo de gestión socio ambiental						

5.1.2 Capacitación Ambiental Al Personal De Obra

PROGRAMA DE DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LAGESTIÓN AMBIENTAL			**CÓDIGO FICHA: DAGA 1.2-02**
PROYECTO 2 CAPACITACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DE OBRA			
OBJETIVOS			
- Construir conciencia y valor agregado en el personal vinculado al proyecto respecto de las medidas y acciones encaminadas hacia la prevención,control, corrección y mitigación ambiental, mediante proceso de formación, capacitación y entrenamiento.			
METAS			
- Capacitar a la totalidad de colaboradores o personal vinculado al proyectó en temáticas de gestión ambiental. Implementar las sesiones de capacitación o entrenamiento propuesta para dar a conocer las temáticas medioambientales relacionadas al presente proyecto.			
IMPACTOS A MANEJAR.			
- Cambio en el ambiente social por nuevos ingresos - Alteración, modificación, disminución y fragmentación de la cobertura vegetal. - Afectaciones o modificaciones al habitad, desplazamiento y reducción de especies.			
TIPOS DE MEDIDAS.			
Prevención:	**X**	Mitigación:	
Corrección:		Compensación:	
FASES DEL PROYECTO EN LAS QUE SE IMPLEMENTARA			
Previa:	X	**Operativa:**	X
Cierre:	X		
LUGAR DE APLICACIÓN.			
La presente estrategia de gestión socio ambiental será aplicada directamente en el área de influencia del proyecto, especialmente dirigida a los trabajadores del			

proyectó.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA

Las capacitaciones al personal vinculado al proyecto, debe estar precedidas por una planeación que garantice que las temáticas expuestas sean lo suficientemente asertivas. Con el ánimo de asegurar dicho alcance en las actividades propuestas como capacitaciones o entrenamiento se recomienda documentar los siguientes ítems.

- Diseñar las metodologías necesarias para cada una de las temáticas que serán expuestas ante los trabajadores o personal vinculado al proyecto donde se establezca claramente, la profundidad y contenido temático, número de sesiones necesarias, tiempo máximo por sesión, número de personas que pueden asistir por sesión, materiales de apoyo, características del lugar indicado para impartir la información, y demás conceptos que sean considerados como importantes para la realización de la actividad.
- Para mejorar el registro y levantamiento de evidencias del desarrollo de la actividad de capacitación y entrenamiento al personal vinculado al proyecto se deben diligenciar formatos de registro que contengan como mínimo los siguientes ítems: fecha, hora, lugar de desarrollo de la actividad, tema a tratar, duración de la actividad y responsable de la actividad.
- Para el registro de asistencia, el formato debe contener los siguientes espacios, nombre del trabajador, cargo, número del documento de identidad y firma. Para el levantamiento puntual de evidencias del desarrollo de las actividades es necesario elaborar un documento que contenga: el formato de asistencia y descripción de la actividad adelantada descrito anteriormente, el registro fotográfico de la actividad, los formatos de observaciones y retro alimentación.
- Se recomienda que al finalizar cada actividad se otorgue a los asistentes un lapso de tiempo prudente para que realicen las preguntas y/o comentarios que se pudieron haber generado por la temática expuesta, de esta manera se realizara la retroalimentación y afianzamiento de lo tratado en la sesión, es de gran importancia que esta retroalimentación sea registrada dentro del formato de asistencia en un espacio denominado Observaciones, de esta menara se podrá captar algunos insumos necesarios para la planeación de próximas sesiones de trabajo si así es requerido.

Planeación de temáticas: La planeación de temáticas se debe realizar considerando el contenido del Plan de Manejo Ambiental, del cual se desprenderán temas ambientales, de gestión de riesgos, operativos y técnicos

. Como temáticas clave que pueden ser impartidas según la necesidad del proyectose recomiendan las siguientes:

- Uso adecuado de los Elementos de Protección Personal EPP.
- Prevención de enfermedades laborales.
- Uso adecuado de los elementos contra incendios y derrames.
- Uso adecuado de equipos y herramientas.
- Reconocimiento de señalización, códigos, alarmas y colores.
- Procedimientos de evacuación, primeros auxilios y rescate.
- Temas técnico operacionales.
- Gestión de residuos sólidos ordinarios.
- Manejo de residuos especiales y peligrosos.
- Inducción y re inducción de ingreso (temas técnicos, operativos y ambientales)
- Control de focos de contaminación.
- Manejo de eventualidades bio-sanitarias y de salud publica
- Relaciones con la comunidad
- Etc.

Estos son algunos de los temas que deben ser considerados en la planeación de las actividades de capacitación y entrenamiento del personal vinculado al proyecto dichas temáticas según su conveniencia y pertinencia deben ser distribuidas en cuatro sesiones de trabajo las cuales se impartirán a lo largo del desarrollo del proyecto. Es de recalcar que las actividades de capacitación deben ser registradas fotográficamente para soportar adecamente su implementación.

. **INDICADORES.**

- **Indicador de cumplimiento en la capacitación al personal.**

El presente indicador pretende verificar que la capacitación al personal del proyecto se haya adelantado correctamente, para ello, se debe implementar la siguiente expresión matemática, la cual será evaluada una única vez luego de realizada esta actividad.

$$IECP = \frac{NCD}{NCP} * 100$$

Donde:

IECP: Indicador de Eficiencia del desarrollo de la capacitación al personal.

NCD: Numero de Capacitaciones desarrolladas

NCP: Numero de Capacitaciones propuestas (4)

Nota: El valor de la variable NCP equivale a 4 capacitaciones (4) proyectada

para el presente proyecto							
PERSONAL REQUERIDO				**RESPONSABLE DE EJECUCIÓN**			
- Responsable del área socio ambiental del proyectó - Consultores externos				- Contratista proyecto			
CRONOGRAMA							
No	**ACTIVIDADES**	**PERIODO EJECUCIÓN DE 6 MESES**					
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Capacitación socio ambiental al personal sesión 1	**x**					
2	Capacitación socio ambiental al personal sesión 2		**x**				
3	Capacitación socio ambiental al personal sesión 3			**x**			
4	Capacitación socio ambiental al personal sesión 4				**x**		
5	Capacitación socio ambiental al personal sesión 5					**x**	
6	Capacitación socio ambiental al personal sesión 6						**x**

5.2 Programa De Actividades Constructivas

Este programa contempla los proyectos, que están encaminados a establecer las acciones para controlar, prevenir y mitigar los posibles impactos que se pueden generar durante la ejecución de las obras, para el manejo de los materiales de la construcción y el manejo de los residuos sólidos, en cumplimiento de la política ambiental que propenden una gestión integral de los mismos.

5.2.1 Manejo Integral De Materiales De Construcción

PROGRAMA DE ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS	**CÓDIGO FICHA: PAC 2.1-03**
PROYECTO 1 MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
OBJETIVOS	
- Establecer las medidas de gestión necesaria para el almacenaje, uso y	

Obtención de los materiales de construcción necesarios para el proyecto, de manera tal que, se garantice una gestión integral de estos insumos y se prevenga la generación de aspectos que desencadenen impactos al medio ambiente.

METAS

- Gestionar adecuadamente los materiales de construcción necesarios para eldesarrollo del proyecto.
- Garantizar que los proveedores de materiales granulares y pétreos necesarios para el desarrollo del proyecto cuente con las licencias exigidas por la autoridad ambiental.

Proveer al total de trabajadores del proyecto con los Elementos de Protección personal (EPP) necesarios para el desarrollo a adecuado de sus actividades.

IMPACTOS A MANEJAR.

- Cambio en el ambiente social hacia las actividades del proyecto.
- Alteración, modificación, disminución y fragmentación de la cobertura vegetal.
- Introducción de especies ajenas al ecosistema.
- Afectaciones o modificaciones al habitad, desplazamiento y reducción deespecies.
- Aporte significativo de material particulado
- Aumento en la emisión de ruidos que se encuentren por encima de losdecibeles permitidos.
- Deterioro o modificación del recurso paisajístico.

TIPOS DE MEDIDAS.

Prevención:	X	**Mitigación:**	X
Corrección:	X	**Compensación:**	

FASES DEL PROYECTO EN LAS QUE SE IMPLEMENTARA

Previa:	X	**Operativa:**	X
Cierre:	X		

LUGAR DE APLICACIÓN.

Las actividades aquí planteadas serán implementadas en el área de desarrollo delproyecto.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

a. Almacenamiento de materiales.

Para el desarrollo del proyecto es necesario el uso de diversos materiales granulares y pétreos tales como arena, gravilla y cemento, estos materiales deben