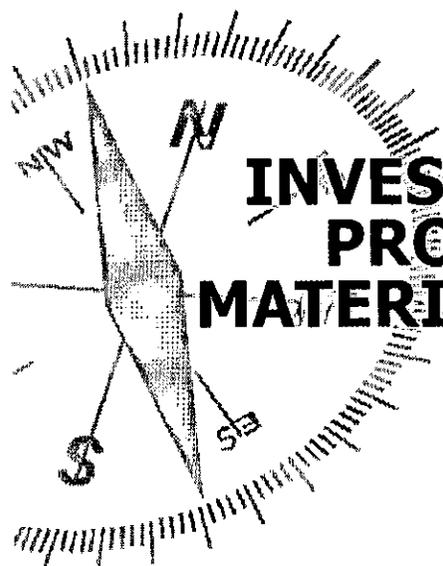


“FORTALECIMIENTO DE LA ARTESANÍA ÉTNICA ELABORADA POR LOS PUEBLOS INDÍGENAS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAINÍA”



**INVESTIGACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LAS
PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE LA
MATERIA PRIMA Y ALCANCE DE LA EFICIENCIA
EN LOS PROCESOS**



Arturo Calle

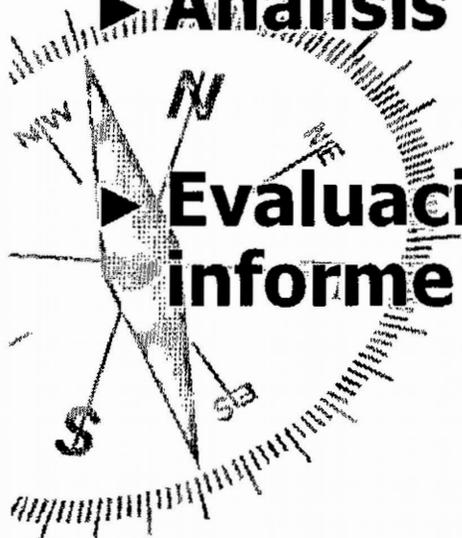
METODOLOGÍA

▶ **Recopilación bibliográfica**

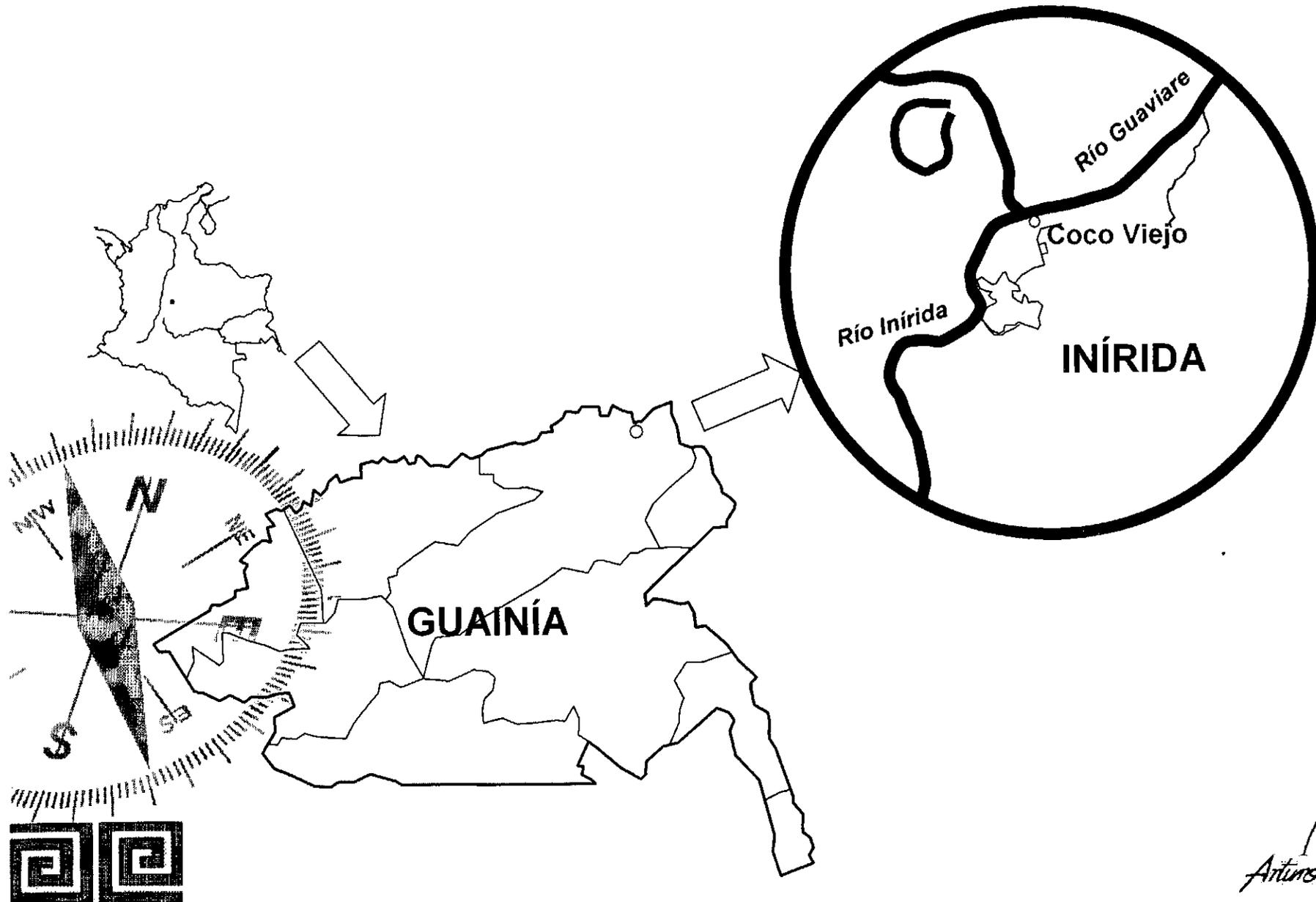
▶ **Trabajo de campo**

▶ **Análisis de laboratorio a las materias primas**

▶ **Evaluación de resultados y elaboración de informe final**



Localización Geográfica



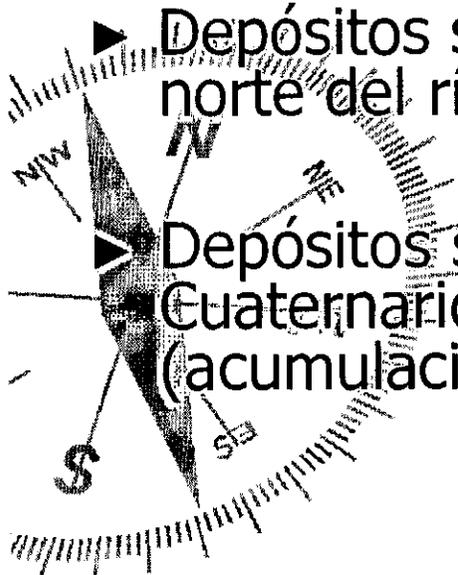
Arturo Calle

Geología Regional

- ▶ Rocas del Precámbrico hacia el sur, las cuales se componen de rocas metamórficas con protolito predominantemente sedimentario, que pertenecen al basamento cristalino y que son una porción oeste del Escudo Guayanés.

- ▶ Depósitos sedimentarios fluviales del Terciario, hacia el norte del río Guaviare.

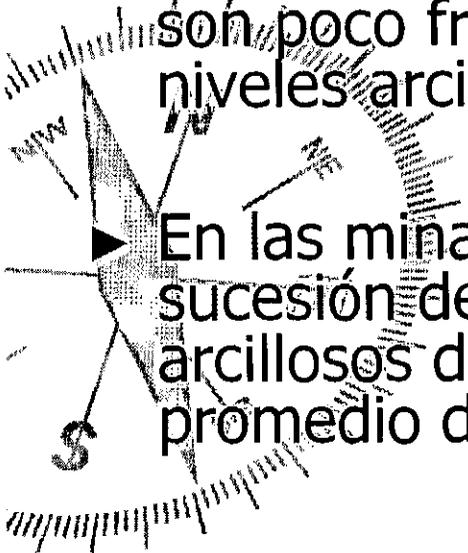
- ▶ Depósitos sedimentarios fluviales y aluviales del Cuaternario en las márgenes de los ríos Guaviare e Inírida (acumulaciones detríticas, terrazas y aluviones).



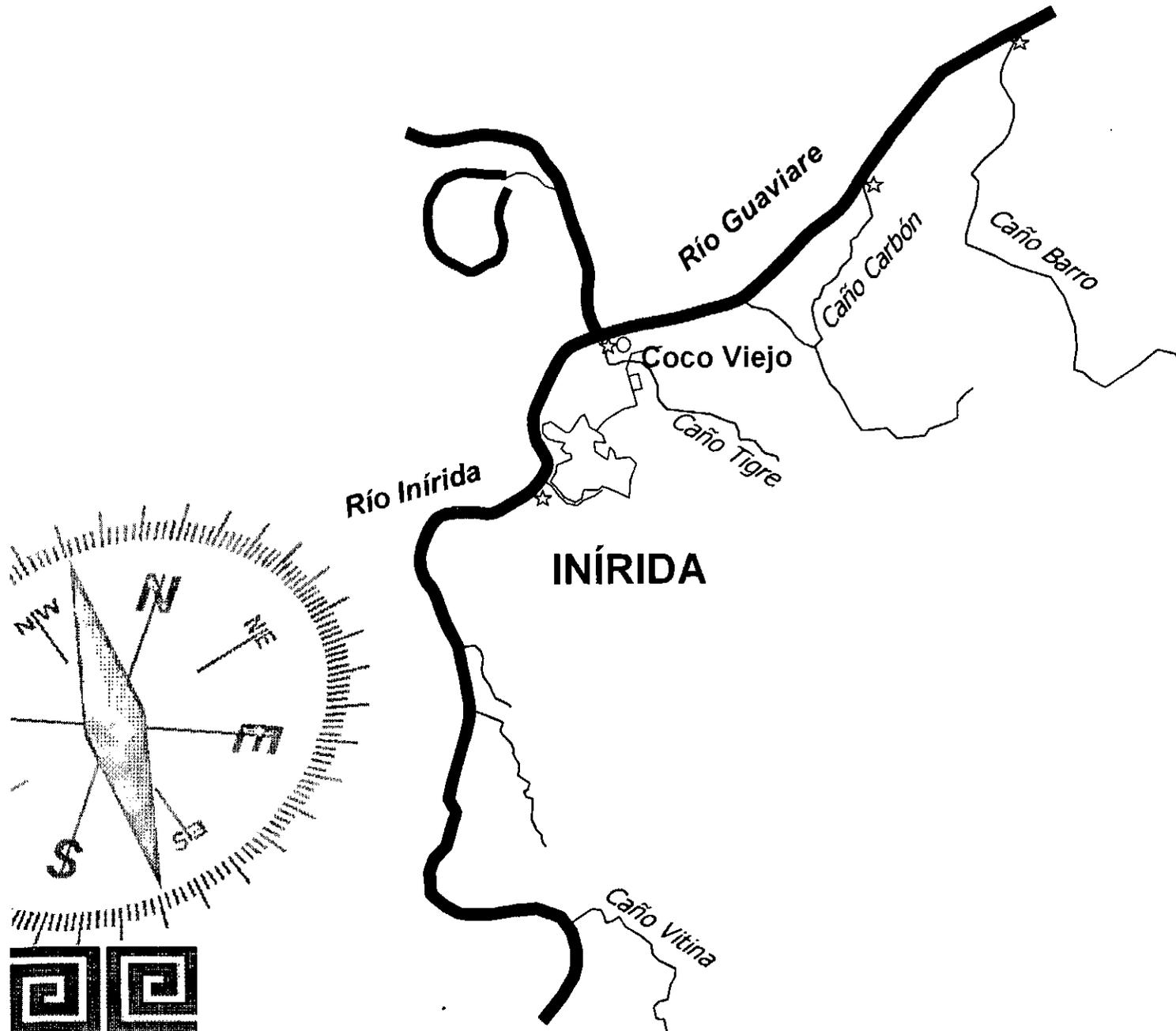
Características de los Yacimientos

- ▶ La acumulación de arcillas se encuentra en forma de capas, los cuales son producto de la depositación de sedimentos que transportaron los ríos Guaviare e Inírida.
- ▶ Los materiales explotados, dependiendo del sitio de su extracción, son arcillas de colores gris, negro, amarillo, blanco y rojizo, que exhiben alta plasticidad en húmedo y son poco friables en seco; el color y la textura de los niveles arcillosos presentan leves variaciones laterales.

- ▶ En las minas se encuentran "barrancos" que muestran una sucesión de capas de varias texturas y colores. Los niveles arcillosos de interés son horizontales y tienen un espesor promedio de 80 cm con variaciones.



Minas de arcilla



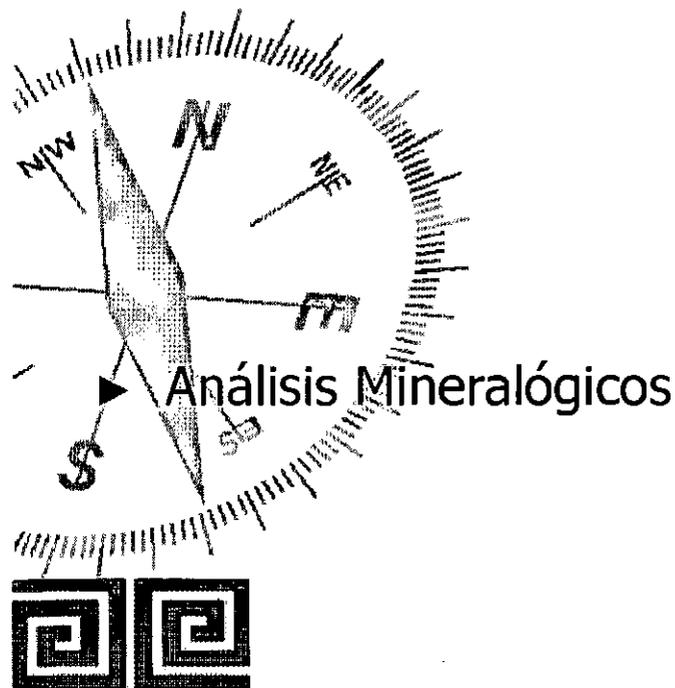
Caracterización de las materias primas

► Análisis Químicos

- Elementos mayores
- Salinidad
- Carbonato de calcio
- Carbón orgánico

► Análisis Físicos

- Color
- Granulometría
- Plasticidad
- Comportamiento térmico
- Resistencia mecánica



- Mineralogía de arenas
- Mineralogía de arcillas
- Secciones delgadas

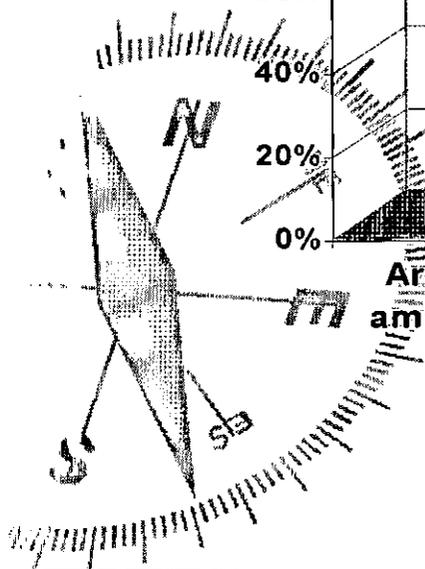
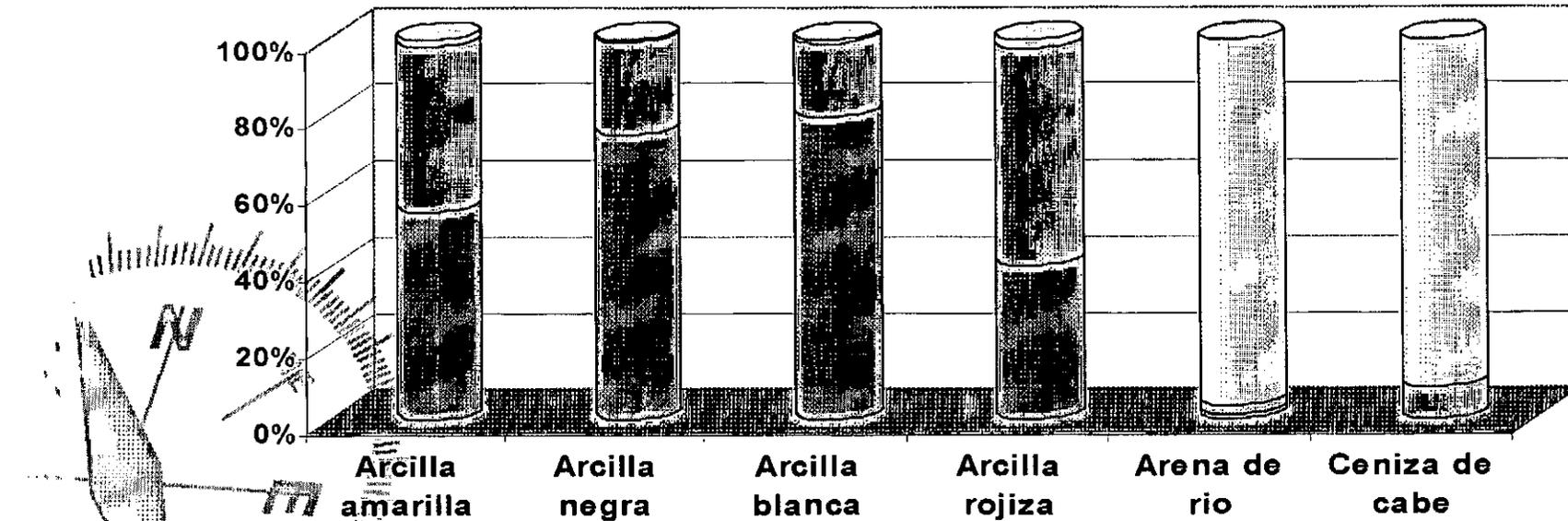
Elementos mayores

ELEMENTO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	PPC*
arcilla amarilla	64.6	18.3	4.4	0.5	0.1	1.2	0.3	1.9	7.8
arcilla negra	53.4	21.7	3.9	0.1	0.1	0.7	0.1	4.1	12.9
arcilla blanca	66.2	24.0	2.2	0.1	0.1	0.6	0.1	0.6	4.6
arcilla rojiza	66.7	19.1	3.6	0.1	0.1	1.6	0.1	0.8	6.9

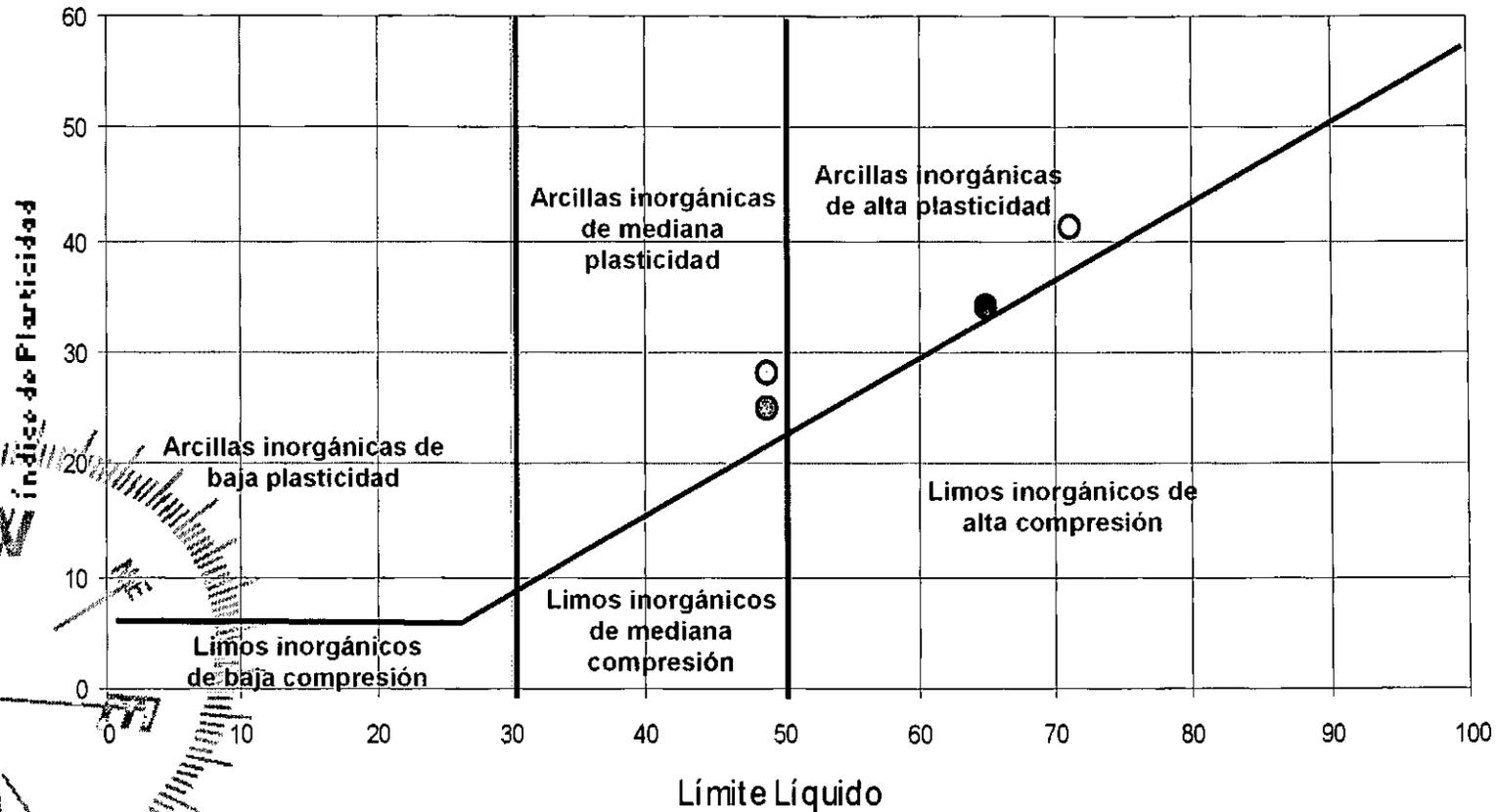


Ac
Antino Calle

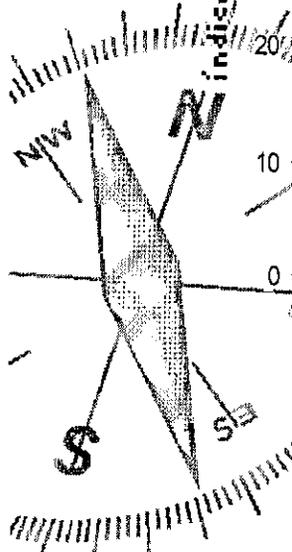
Granulometría



Plasticidad

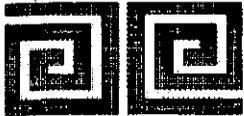


○ arcilla amarilla ● arcilla negra ○ arcilla blanca ⊙ arcilla rojiza



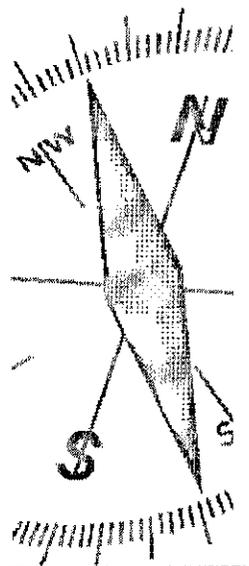
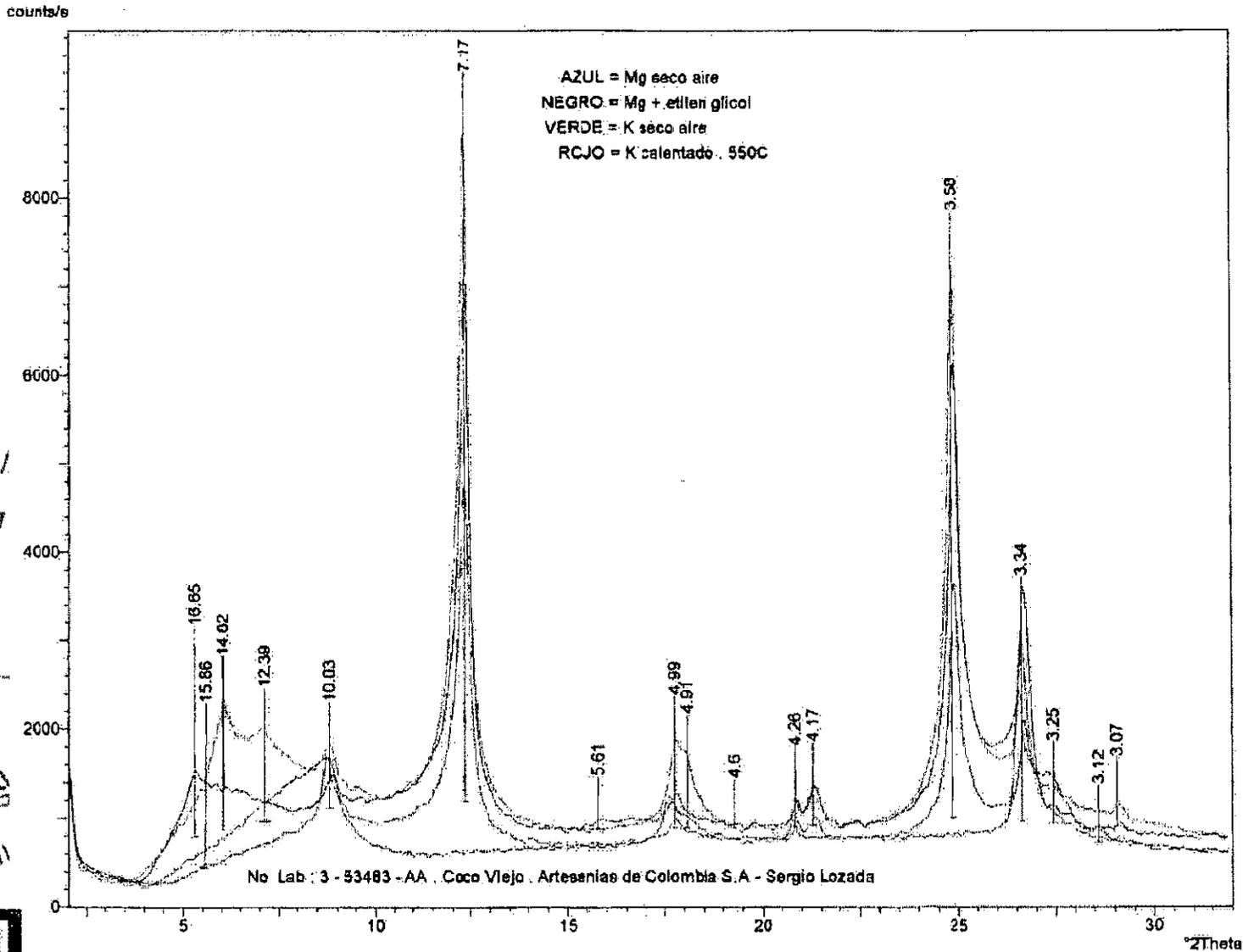
Mineralogía de arenas

MINERAL	Arena de río	Arcilla amarilla	Arcilla negra	Arcilla blanca
	Porcentaje cuantitativo (%)			
Cuarzo	99	94	91	80
Fitolitos	tr	1	2	13
Feldespatos	-	tr	1	tr
Fragmentos líticos	-	2	tr	2
Mica biotita	-	tr	tr	1
Anfíboles	-	tr	tr	1
Piroxenos	tr	-	tr	tr
Óxidos de hierro	tr	2	5	2
Zirconcón	tr	tr	tr	tr



AC
Arturo Calle

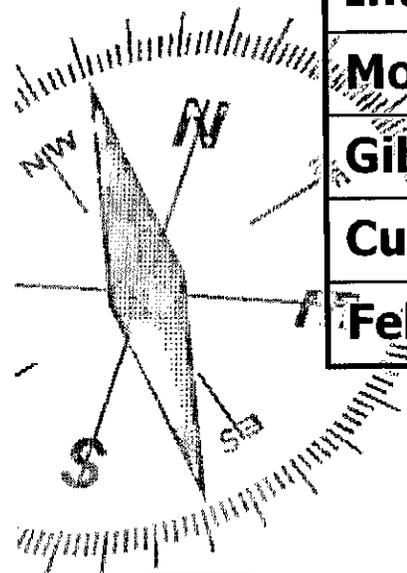
Mineralogía de arcillas



AC
Arturo Calle

Mineralogía de arcillas

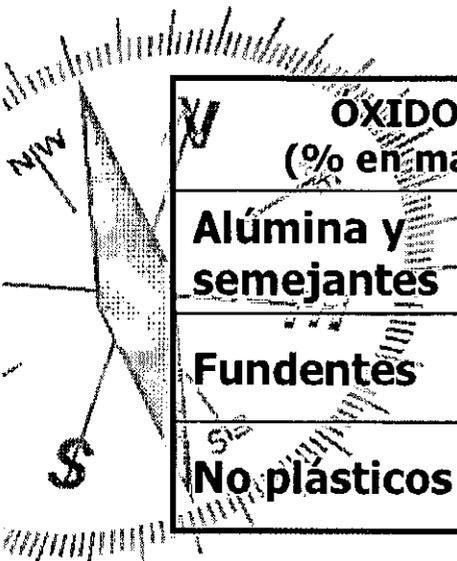
MINERAL	arcilla amarilla	arcilla negra	arcilla blanca
Caolinita	++++	++++	++++
Illitas	+	++	+
Vermiculita	+	+	-
Integrados	+	+	-
Montmorillonita	tr	-	-
Gibbsita	-	tr	-
Cuarzo	+	+	+
Feldespatos	-	tr	-



++++ Dominante (>50%) +++ Abundante (30-50%)
 ++ Común (15-30%) + Presente (5-15%) tr Trazas (<5%)

Formulación de pastas

MINERAL (% en masa)	ARCILLA AMARILLA	ARCILLA NEGRA	ARCILLA BLANCA
Cuarzo	49	31	27
Feldespatos	1	4	0
Arcilla	50	65	73



OXIDOS (% en masa)	ARCILLA AMARILLA	ARCILLA NEGRA	ARCILLA BLANCA	ARCILLA ROJIZA
Alúmina y semejantes	26	33	28	25
Fundentes	2	1	1	2
No plásticos	72	66	71	73



Formulación de pastas

MATERIAL	% en masa			
	92	90	80	80
Arcilla	92	90	80	80
Ceniza de corteza	8	-	-	-
Arena de cuarzo	-	10	10	5
Feldespato	-	-	10	10
Carbonato de calcio	-	-	-	5



▶ La ceniza de corteza vegetal que se mezcla con las arcillas como desgrasante y armazón debe ser remplazada por arena de cuarzo fina.

Formulación de pastas

- ▶ No es necesaria la adición de caolín, ya que se reemplaza por las mismas arcillas, al ser éstas caoliníticas.
- ▶ Como las arcillas utilizadas en Coco Viejo contienen bajos porcentajes de feldespato y de fundentes naturalmente mezclados, se recomienda añadir feldespato de potasio y/o carbonato de calcio para que su temperatura de fusión disminuya.
- ▶ La cantidad de agua necesaria para conformar las pastas de moldeo será aproximadamente el 50% con respecto al peso de los ingredientes secos. Este valor se debe refinar con pruebas de agua de plasticidad.



Control químico de las pastas

- ▶ **Sales.** Las arcillas negra y blanca son materiales extremadamente ácidos y con salinidad normal, lo que puede ser indicativo de presencia de sulfatos. La arcilla amarilla es un material moderadamente ácido y con salinidad sódica, por lo que es posible que el sodio se combine con cloruros formando sales que pueden producir afloraciones.

- ▶ El agua que es agregada a la arcilla para formar la pasta de moldeado puede contener sales solubles.



Control químico de las pastas

► **Carbonatos.** El contenido de carbonato de calcio en las arcillas es bajo, por lo cual la presencia de eflorescencias y "caliches", provocadas por partículas de carbonato bien cristalizado, es poco probable.

► **Contaminación ambiental.** La presencia de bultos superficiales grandes se puede deber a la presencia de residuos de grasa, madera, materia vegetal, etc., cerca de los lugares de descarga y manipulación de las materias primas.



Horneado

- ▶ Los hornos deben ser remodelados profundamente. Éstos no deben presentar orificios que dejen escapar el calor, pero si mantener una buena entrada de oxígeno durante la cocción de las piezas.
- ▶ Los hornos deben ser utilizados en su capacidad máxima para evitar el desperdicio de combustible.



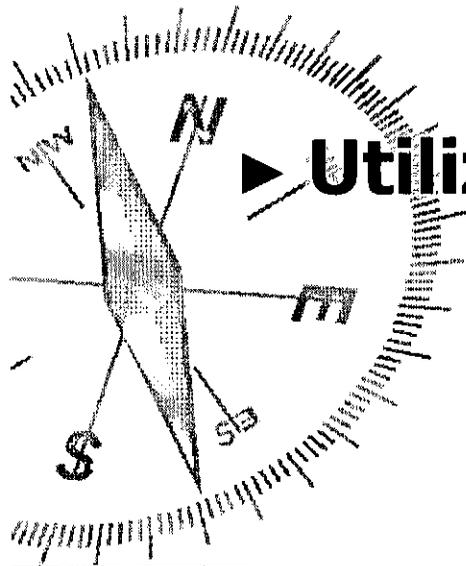
Todas las mejoras que se realicen en el proceso de cocción de las piezas aumentarán tanto la calidad física como estética de las mismas, pues se obtendrán cerámicas con mejor color, mayor resistencia mecánica, menor peso, mejor sonoridad y en menos tiempo de quema.

Normas de seguridad

▶ **Peligros mecánicos.**

▶ **Ventilación.**

▶ **Utilización del horno.**



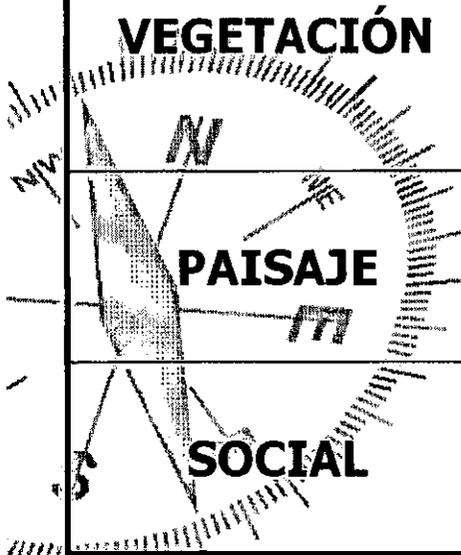
Manejo de impactos ambientales

- ▶ **Manejo de aguas lluvias**
- ▶ **Manejo de cuerpos de agua**
- ▶ **Manejo de material particulado y gases**
- ▶ **Manejo del ruido**
- ▶ **Manejo de escombros**
- ▶ **Manejo de fauna y flora**
- ▶ **Manejo del suelo**
- ▶ **Educación ambiental**
- ▶ **Manejo paisajístico**



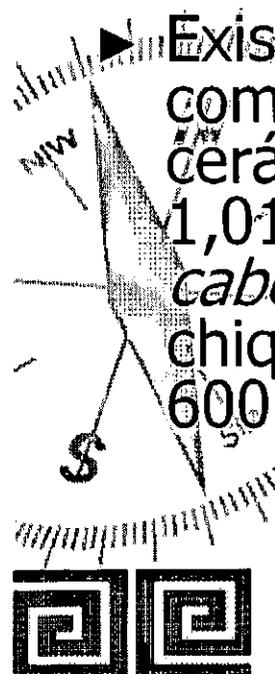
Seguimiento y Evaluación

RECURSO	COMPONENTE	SITIOS DE MUESTREO
SUELO	Suelos	En los suelos alterados por las actividades
	Escombros	En los depósitos de material
VEGETACIÓN	Deforestación	En las áreas que van a ser descapotadas o consumidas
	Reforestación	Áreas a reforestar
PAISAJE	Manejo integral del paisaje	Áreas intervenidas para extracción de arcillas o consumo de especies vegetales
	SOCIAL	Gestión comunitaria



CONCLUSIONES

- ▶ Las acumulaciones de arcillas se han formado como producto de la depositación aluvial de sedimentos de variada granulometría transportados por los ríos Guaviare e Inírida durante el Cuaternario, por lo que estas arcillas se clasifican según su origen como arcillas sedimentarias fluviales.

- 
- ▶ Existen actualmente 15 artesanos indígenas en la comunidad de Coco Viejo que se dedican a la alfarería y cerámica, los cuales consumen mensualmente en promedio 1,016 kilos de arcillas, 660 kilos de corteza vegetal de *cabe*, 2,400 kilos de leña y 83 kilos de fibra de chiqui-chiqui. La cantidad de productos elaborados es de 300 a 600 piezas mensuales.

CONCLUSIONES

- ▶ La arcilla blanca presenta químicamente mayor posibilidad de mezcla con otro tipo de óxidos para lograr coloración en las cerámicas por presentar el mayor contenido de sílice y el menor contenido de óxido de hierro. La arcilla blanca también muestra mayor intemperismo y pérdida de elementos solubles, es decir, esta arcilla es la más pura.



▶ La mineralogía de la fracción arena de las arcillas amarilla, negra y blanca está dominada por cuarzo, con presencia de fitolitos de sílice y óxidos de hierro. La mineralogía de la arena de río está dominada por cuarzo. Los minerales que componen la fracción arcilla de las arcillas son principalmente caolinita, y en menores cantidades illita, vermiculita y minerales arcillosos integrados, además de cuarzo.

CONCLUSIONES

- ▶ Las roturas de piezas durante el proceso de horneado no son consecuencia de la calidad de las arcillas sino de un mal amasado de la pasta de moldeo, de un secado insuficiente de las piezas y de un proceso de horneado deficiente.
- ▶ Las arcillas de Coco Viejo según su clase mineralógica se catalogan como caoliníticas. Las arcillas amarilla y negra se acercan al grupo de las arcillas grasas o plásticas, mientras que la arcilla blanca se acerca al grupo de las arcillas refractarias. Todos los materiales arcillosos se aproximan al grupo de las *ball-clay* o arcillas plásticas.



CONCLUSIONES

- ▶ No hay ningún inconveniente de tipo físico, químico o mineralógico para el reemplazo de la ceniza por arena de río en la función como desgrasante de la pasta de moldeo y armazón de las piezas cerámicas. La arena en la mezcla puede elevar la refractariedad, disminuir la contracción e incrementar la resistencia de las piezas; sin embargo, podría aumentarse el peso de los productos.



- ▶ Las arcillas utilizadas en la comunidad de Coco Viejo son, generalmente, de buena calidad. Presentan un adecuado porcentaje de alúmina, un alto contenido de cuarzo y un muy bajo contenido de impurezas. Los defectos pueden ser los bajos contenidos de feldespato y de óxidos que actúan como fundentes. La adición de feldespato en polvo a estas arcillas puede mejorar su calidad y beneficiar la elaboración de las cerámicas.