

# PRIMERAS OBSERVACIONES ACERCA DE LA RELACIÓN ENTRE LA PETROGRAFÍA Y EL COEFICIENTE DE PULIMENTO ACELERADO EN ÁRIDOS DE DIFERENTES LITOLOGÍAS

**Correa, María J.<sup>1</sup>; Gerardi, Carolina<sup>2</sup>; y Botasso, Gerardo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.  
Instituto de Recursos Minerales (CIC-INREMI UNLP). Calle 64 y 120, La Plata. Buenos Aires.  
mjcorrea@inremi.unlp.edu.ar

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Viales, LEMaC-UTN FRLP. Calle 60 y 120, Berisso. Buenos Aires.  
carolina.gerardi@hotmail.com, gerardobot@hotmail.com.ar

*Palabras claves: áridos, coeficiente de pulimento acelerado, petrografía, mezclas asfálticas.*

## Resumen

El objetivo del presente trabajo pretende observar si existe o no relación entre los resultados del coeficiente de pulimento acelerado (CPA) y la petrografía de áridos de diferentes litologías. El mencionado coeficiente, es una determinación que a pesar de su importancia, no siempre es realizada ya que implica una práctica algo tediosa y de costos elevados. Dado que este coeficiente resulta directamente dependiente de las composiciones y proporciones mineralógicas que se encuentran en el árido, se plantea buscar la relación del estudio petrográfico detallado con los resultados del CPA y poder utilizar en futuras investigaciones, el análisis petrográfico como un indicador a priori de la posible respuesta de los agregados frente al CPA.

En este caso se estudia la relación existente entre la composición y proporciones mineralógicas con el coeficiente de pulimento acelerado, de tres áridos de litologías diferentes: un basalto, un gneiss y una cuarcita.

## 1. Introducción

La evaluación de la calidad de los áridos para su utilización en mezclas asfálticas involucra una serie de ensayos que evalúan la calidad de los mismos y, como es evidente, en muchos casos los parámetros resultan directamente relacionados con la mineralogía del árido en cuestión.

El coeficiente de pulimento acelerado es un parámetro que indica la resistencia de los áridos a perder aspereza superficial por desgaste mecánico y su evaluación es de gran importancia en la selección de materiales pétreos con propiedades adecuadas para otorgar superficies de rodadura seguras, cómodas para el tránsito y con alta resistencia e impermeabilidad. La pérdida de microtextura superficial en áridos más propensos al pulimento, genera una pérdida de la capacidad de adherencia entre el neumático y la capa de rodamiento, principalmente en superficies mojadas, generando posibles situaciones de riesgo para el tránsito, tales como aumento de la distancia de frenado en pavimento mojado en situación de emergencia. Para su determinación requiere de maquinaria específica que no todos los laboratorios poseen, e insume cierta cantidad de tiempo para la preparación de muestras y confección de probetas de ensayo, siendo estos algunos de los motivos por los cuales no se lo incluye en las rutinas de estudio, a pesar de la importancia de la determinación de este parámetro. Los actuales pliegos de especificaciones técnicas de la Dirección Nacional de Vialidad, han incorporado la exigencia de esta determinación en las fracciones gruesas de la totalidad de las mezclas asfálticas, con diferentes exigencias de acuerdo sean utilizados para capa de rodamiento o capa de base.

Existen en la bibliografía algunos trabajos dedicados a encontrar una vinculación para la estimación del mismo a través de la abundancia relativa de los minerales mayoritarios que componen un árido [1] [2]. Si bien el estudio petrográfico no reemplaza la realización del ensayo, utilizando estas aproximaciones podrían estimarse más rápidamente las posibles respuestas del árido frente a las demandas del tránsito. El objetivo de este trabajo consiste en realizar una comparación entre los resultados del coeficiente de pulimento acelerado (CPA) y el análisis petrográfico de áridos de diferentes litologías, para comprobar la existencia o no de una relación entre las variedades mineralógicas y su abundancia relativa con los resultados del CPA.

## 2. Metodologías de estudio y resultados obtenidos

El presente trabajo fue realizado sobre áridos gruesos de tres litologías diferentes de diversas canteras de Argentina: un basalto (proveniente de la provincia de San Luis), un gneiss y una cuarcita ambas de la provincia de Buenos Aires. En todos los casos se trata de canteras en actividad en las cuales, en líneas generales, se aplican métodos convencionales de extracción por voladura,

trituration primaria a mandíbulas, trituration secundaria y terciaria con conos y clasificación mediante zarandas. Las metodologías de estudio empleadas consistieron en el estudio petrográfico de los agregados utilizando lupa binocular, microscopio de luz transmitida y la realización del ensayo de pulimento acelerado de acuerdo a la norma RAM1535 [3].

### Pulimento acelerado:

Este ensayo consiste en evaluar la susceptibilidad de los áridos frente a la pérdida de la aspereza superficial por desgaste mecánico con abrasivos. Las muestras están conformadas por una fracción entre 7 y 10 mm, evitando la presencia de partículas lamosas o elongadas. Los abrasivos son interpuestos por vía húmeda entre la probeta y la rueda que produce el desgaste (Figura 1), con una rueda diferente para cada tipo de abrasivo.

Una vez realizado el ensayo, el coeficiente de pulimento acelerado se obtiene mediante el uso de un péndulo de fricción (Figura 2). Con este instrumento se toman las lecturas necesarias para la realización del cálculo:  $CPA = S + A - C$

Siendo: S: la media de los valores obtenidos sobre las cuatro probetas del árido ya pulimentadas, dos por ensayo.

C: La media de los valores obtenidos con las cuatro probetas del árido de referencia ensayadas junto con las anteriores.

A: Valor medio del agregado de referencia. (cantera ex Villa Mónica)

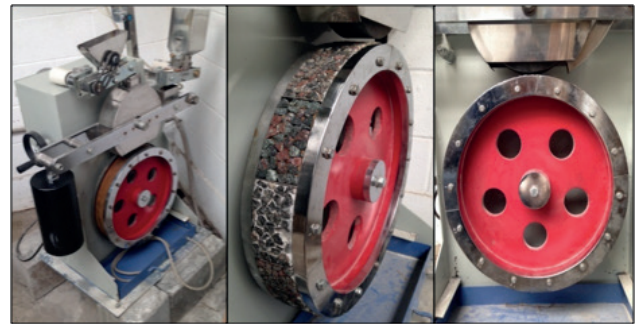


Figura 1: Máquina pulimento acelerado. Rueda portamuestras.



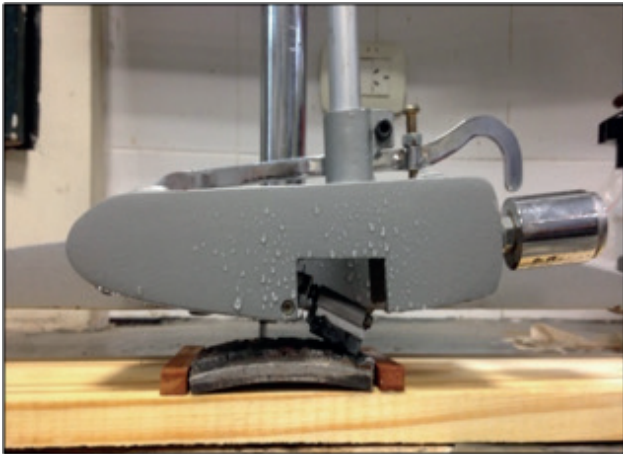


Figura 2: Péndulo de Fricción.



Figura 3: Probetas luego de ser pulimentadas. De izquierda a derecha: árido de referencia, basalto, gneiss, cuarcita.

En cuanto al agregado de referencia, cabe mencionar que corresponde a un gneiss migmático, compuesto principalmente por feldespato potásico (microclino), cuarzo, plagioclasa, en menor proporción biotita y escaso anfíbol (hornblenda). El tamaño de grano es fino, presenta foliación variable con alternancia de capas claras cuarzo feldespáticas con capas más oscuras esencialmente micáceas. En algunos sectores presenta signos evidentes de cataclasis y recristalización. La alteración argílica es moderada directamente asociada a los cristales de feldespato mientras que la alteración clorítica es fuerte y se limita a individuos de biotita.

A continuación se expresan los valores del CPA obtenidos en laboratorio.

VALOR MEDIO DEL ÁRIDO DE REFERENCIA "A"	40
PROMEDIO ÁRIDO DE REFERENCIA ENSAYADO "C"	42,7

El ensayo del CPA arrojó los valores que se observan en la Tabla 1.

TIPO DE MUESTRA	S	CPA
BASALTO	45,7	<b>43,0</b>
GNEISS	50,0	<b>47,3</b>
CUARCITA	58,2	<b>55,5</b>

Tabla 1: Valores obtenidos durante el ensayo de pulimento acelerado ("S": media de los valores obtenidos sobre las cuatro probetas del árido ya pulimentadas, dos por ensayo).

Petrografía:

La petrografía realizada sobre las muestras corroboró que se trata de los siguientes tipos litológicos: un basalto, un gneiss y una cuarcita. La observación del basalto bajo lupa indica que se trata de una roca homogénea de color negro y textura afanítica, pudiendo distinguir algunos cristales transparentes de brillo vítreo (olivinas), y óxidos de hierro pulverulentos y superficiales. En lámina delgada se observa una textura intersertal compuesta por tablillas de plagioclasa formando un entramado, con fenocristales de olivina algunos de los cuales presentan alteración a serpentina (posiblemente idingsita de color castaño) y clorita, inmersos en una pasta microcristalina. También se observan en menor cantidad fenocristales de piroxeno. La muestra denominada gneiss bajo lupa binocular presenta proporciones más o menos equivalentes de fragmentos con textura granosa de color rosado y otros de color gris verdoso y menor tamaño de grano. Al microscopio se corrobora una textura de tipo metamórfica presentando crecimiento de cristales de cuarzo con uniones triples y en algunos casos extinción ondulante de este mineral, feldespatos peritéticos de gran tamaño, y otros con macla en enrejado de tipo periclino. También se observan individuos con indicios de deformación mecánica y abundante alteración argílica (caolinita). Presencia de biotita en forma intersticial entre cristales de cuarzo de mayor tamaño y algunas de ellas alteradas a clorita. También se observó en baja proporción crecimiento de variedades de sílice amorfa tipo ópalo.

Por su parte la cuarcita observada bajo la lupa presenta una estructura masiva de grano fino. Al microscopio se observa que está formada en más de un 95% por granos de cuarzo de tamaño homogéneo, tamaño arena fina. La muestra presenta algunos signos de deformación mecánica reflejada en la extinción ondulante de los cristales de cuarzo y escasa recristalización.

## Discusión y conclusiones

De acuerdo a las observaciones petrográficas realizadas, es posible relacionar los valores obtenidos de CPA con las variaciones texturales (en términos petrográficos), composiciones, proporciones mineralógicas y productos de alteración que por sus diversos orígenes presentan los áridos ensayados.

En el caso del basalto con predominancia de minerales tales como plagioclasa, olivinas y piroxenos se han registrado los menores valores de CPA. La presencia de estos minerales más propensos a la alteración meteórica favorece un menor grado de resistencia al pulimento. Incluso la presencia de los minerales producto de dicha alteración (serpentina, clorita y óxidos de hierro) favorecen aún más una menor resistencia al pulimento debido a su menor dureza.

Por su parte la roca de tipo gneiss formada por abundante cuarzo y feldespato potásico y en menor medida

plagioclasa, anfíboles y biotita ha registrado valores de CPA intermedios. Cabe mencionar que el grado de alteración meteórica en esta roca es moderado, por lo tanto se estima que la proporción de los minerales arcillosos no llega a ser de gran influencia en el resultado del CPA.

Finalmente en el caso de la cuarcita al ser una roca compuesta casi exclusivamente por granos de cuarzo, mineral reconocido por su alta dureza, resistencia a la meteorización y al desgaste mecánico, se ha encontrado que presenta los mayores valores de CPA.

Según Fernández et al.(2013) [1] es posible determinar un parámetro de contraste de dureza global, el cual está directamente relacionado con la dureza y proporción de los minerales en un agregado y posee una buena correlación con el CPA. Para el cálculo de este parámetro en este caso sería necesario realizar un mayor número de cortes delgados que permitan elegir adecuadamente el mineral mayoritario que debe tomarse como patrón, principalmente en la litología de tipo gneiss, dominada por dos facies una félsica (rica en cuarzo y feldespato) y otra máfica con predominio de anfíboles y biotita.

Por lo expuesto se demuestra la estrecha vinculación entre la mineralogía y la resistencia al desgaste de los áridos, y se espera poder establecer en futuras investigaciones una cuantificación más precisa que relacione los porcentajes minerales con los posibles resultados de CPA utilizando una mayor cantidad y variedad de tipos litológicos.

### Referencias

[1] Fernández A., Alonso M.A., López Moro F. J., Moro, M.C. 2013. El coeficiente de pulimento acelerado y su relación con parámetros petrográficos (contraste de dureza y composición modal) y la microrrugosidad superficial de áridos naturales y artificiales. *Materiales de construcción* Vol. 63, 311. 377-391. ISSN 0465-2746 e ISSN 1988-3226.

[2] Fernández Maroto G., Suárez del Río L. M. 2004. Coeficiente de Los Ángeles y de Pulimento acelerado de los áridos ofíticos de Cantabria: interpretación petrofísica. *Materiales de construcción* Vol. 54, 275. 53-63. ISSN 0465-2746 e ISSN 1988-3226.

[3] Norma IRAM 1535 Determinación del coeficiente de pulimento acelerado. 2002, 26 pp.