



LAS ARENISCAS DEL YACIMIENTO CASTELLANO COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.

Yoel Contrera Hernández⁽¹⁾, Julio Cuni Calzada⁽²⁾, José A. Ortega Blanco⁽³⁾, Leoncio Padrón Guerra⁽⁴⁾, Elio Martínez Fuentes⁽⁵⁾, Nelson Estrada Núñez⁽⁶⁾.

(1-6) Empresa Geominera de Pinar del Río, km 1 ½ Carretera Santa Lucía, Minas de Matahambre, Pinar del Río.

RESUMEN

Situadas inmediatamente por debajo del paquete de las rocas encajantes del yacente del cuerpo mineral del yacimiento pirito-polimetálico Castellano (ubicado en Santa Lucía, Minas de Matahambre, Pinar del Río), las areniscas cuarzo-feldepáticas fueron recomendadas para su empleo en la construcción de las obras de infraestructura del proyecto de explotación de este yacimiento (N. F. Vologdín, 1977); sin embargo, la investigación de las mismas para su uso como materia prima para la construcción no tuvo lugar hasta el año 2011. El presente trabajo muestra los resultados alcanzados durante esa investigación (años 2011-2012). La evaluación se le realizó a las areniscas meteorizadas entre la Cota +70 y la superficie. Los métodos y técnicas utilizados, básicamente, fueron los siguientes: itinerarios geológicos y muestreo de rocas, ensayos granulométricos a escala de laboratorio y de Planta Piloto, análisis químico, diseño de mezclas y ensayos físico-mecánicos para hormigones y morteros en laboratorios especializados. Como resultado de los trabajos se pudo comprobar que las areniscas están intensamente fracturadas, debido a los efectos de los procesos tectónicos y a la acción de la actividad minera realizada en el área en años recientes, también se corroboró que la roca está caolinizada y, a veces, cuarcitizada. Las características mencionadas anteriormente y los resultados de los análisis químicos y ensayos físico-mecánicos realizados, convierten a estas areniscas en una materia prima viable para la industria de la construcción.

ABSTRACT

Located immediately below the host rocks package of the Castellano pyrite-polimetalic mineral body (situated in Santa Lucía, Minas de Matahambre, Pinar del Río Province), quartz-feldspathic sandstones were recommended for their employment in the construction works of the infrastructure exploitation project of this mineral deposit (N.F. Vologdín, 1977); however, the investigation of the same ones for its use as raw material for the construction it didn't take place until the year 2011. The present work shows the reached results during that investigation (Years 2011-2012). The evaluation was carried out to the weathering sandstones between elevation +70 and surface. The methods and used techniques were, basically, the following ones: geologic itineraries and rocks sampling, grain size analysis to laboratory scale and pilot plant, chemical analysis, mixtures design and physical-mechanical tests for concretes and mortars developed in specialized laboratories. As result of these works it could be proven that the sandstones are intensely fractured, due to the tectonic processes effects and mining activity action which is executed in this area in recent years, it was also corroborated the kaolinite-clay content and, sometimes, a silica enrichment in those rocks. Previously mentioned characteristics and chemical analysis results and physical-mechanical tests carried out transforms to these sandstones into a feasible raw material for the building industry.

INTRODUCCION

El yacimiento pirito-polimetálico Castellano se localiza al noroeste de la provincia de Pinar del Río, en el municipio Minas de Matahambre. El presente trabajo recoge los resultados de las investigaciones realizadas a las areniscas que subyacen el paquete de rocas encajantes del cuerpo pirito-polimetálicos de ese yacimiento, las cuales tuvieron como objetivo la evaluación de estas rocas para su uso en la industria de la construcción. La metodología utilizada durante esta investigación consistió en la realización de trabajos geológicos de campo, ensayos granulométricos, determinación de la composición química y pruebas de uso en laboratorios especializados. Los resultados obtenidos



demonstraron la posibilidad del empleo de las areniscas meteorizadas del yacimiento Castellanos como áridos para la obtención de diferentes tipos de morteros y hormigones hidráulicos.

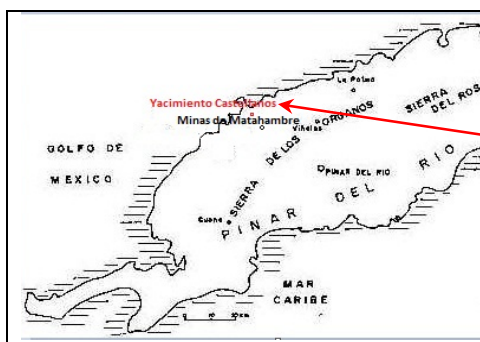


Figura 1. Ubicación Geográfica de área de estudio.



Figura 2. Cantera Yacimiento Castellanos con el área de estudio

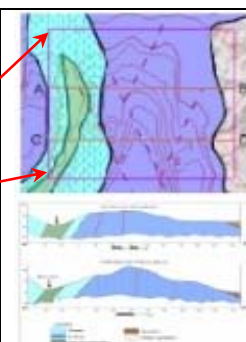


Figura 3. Mapa geológico con las secciones del área

MATERIALES Y METODOS

La metodología utilizada fue la siguiente:

Mapeo del área mediante itinerarios geológicos

Actualización topográfica y amarre de labores.

Muestreo de surco.

Ensayos granulométricos a escala de laboratorio y planta piloto.

Determinación de la composición química.

Pruebas de hormigones y ensayos físico-mecánicos.

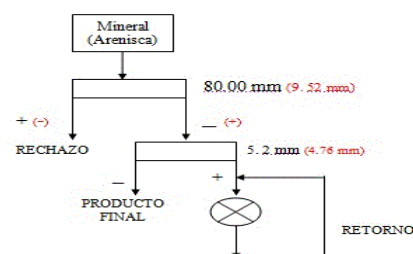


Figura 4. Esquema de trituration. de la

RESULTADOS

Planta

Las areniscas estudiadas en este trabajo se corresponden con las rocas de la parte inferior de la Formación San Cayetano (J_{1-2sc}), Miembro indiferenciado (J_{1-2sc}), Astajov K.; V. Soknin, 1985, el cual consisten en una secuencia de areniscas cuarzosas y cuarzo-feldespáticas con algunas intercalaciones de limolitas que subyace el paquete de rocas encajantes de las menas pirito-polimetalico del Yacimiento Castellanos y están comprendidas en la zona de intemperismo. Las areniscas, en ocasiones, están cuarcitizadas, y caolinizadas; yacen con rumbo NE-SW y una inclinación promedio de 65° El área de interés tiene una superficie de 13703 m^2 , se estableció entre la Cota +70 y la superficie del terreno. La potencia promedio en estos límites es de unos 15.0 m y el volumen estimado de areniscas es de 195043 m^3

Tabla I. Resultados de la composición química

Total de Muestras	Contenido (promedio %)											
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	TiO ₂	ZrO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	PPI
17	80,09	8,87	5,40	0,02	<0,017	0,38	0,48	0,016	0,05	0,73	0,28	2,29

Tabla II. Resultados de los ensayos granulométricos realizados en el laboratorio a la muestra corrida en la Planta Piloto.



Tamiz	Muestra PP-1-1				Muestra PP-1-2			
	Réplica 1, peso inicial: 500 g		Réplica 2, peso inicial: 401 g		Réplica 1, peso inicial: 491,2 g		Réplica 2, peso inicial: 490 g	
	% Retenido	% Pasado	% Retenido	% Pasado	% Retenido	% Pasado	% Retenido	% Pasado
9.52	0	100	100	100	0	100	0	100
4.76	3,98	96	459	95	29,6	70	23,8	76
2.38	20,36	80	19,13	81	46,8	53	39,8	60
1.19	38,62	61	37,16	63	60,5	40	54	46
0.59	63,46	47	51,37	49	69,5	31	64,2	36
0.297	71,62	28	68,35	32	79,8	20	74,9	25
0.149	84,72	15	82,12	18	88,1	20	84,9	15
Módulo de finura: 2,67 (Clasificación conforme, CALIDAD 1)					Módulo de finura: 3,58. (Clasificación no conforme)			
Tamiz 200 (0,074 mm): 21,51% (No clasifica, 6,51% de más)					Tamiz 200 (0,074 mm): 11,27 % (Clasificación Conforme)			
					Desecho retenido 3/8 (9,52 mm): 5,03 (Clasificación Conforme)			

Tabla III.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
No. de Mortero	Materiales	Proporción volumétrica Cemento	Arena	Consumo (kg/m ³) Cemento/Arena/Agua			Densidad (kg/cm ³)	Rc (Mpa)	Requisitos del mortero
3	P350+Arenisca	1	5	291	1455	354	2100	12,8	Fluidez 95-100 mm. Arena cernida por tamiz 4,76 mm
5	P350+Arenisca	1	7	212	1483	360	2055	6,3	
6	P350+Arenisca	1	8	191	1525	353	2068	5,1	
10	P350+Arenisca	1	6	239	1435	378	2052	7,3	Fluidez 95-105 mm.
12	P350+Arenisca	1	8	185	1480	361	2026	4,1	Arena cernida por tamiz 2,38 mm
16	P350+Arenisca	1	6	230	1377	399	2006	7	Fluidez 95-100 mm.
18	P350+Arenisca	1	8	177	1414	406	1997	3,7	Arena cernida por tamiz 1,19 mm

Dosificaciones de morteros de albañilería.

DISCUSION

Las características naturales de la materia prima reflejan su potencial industrial. En los resultados de la composición química (Tabla I) se puede apreciar el contenido de azufre (0.28%) muy por debajo de la tolerancia de la norma vigente que admite hasta 1%, NC-251: 2005. En su comportamiento granulométrico durante la trituration de la misma (Tabla II) se muestra el incremento en el por ciento de la fracción fina, debido a la presencia de la caolinita, mientras que la cuarcificación incide en el incremento de las fracciones gruesas, lo que hace posible, mediante clasificaciones adecuadas, obtener una materia prima con una composición granulométrica ajustada a las normas NC-178: 2002, NC-182: 2002 y NC-54-264: 1984. Otros resultados, como el de las impurezas orgánicas, revelaron que las rocas presentan Placa No.1, conforme con las normativas NC-185: 2002.

Los ensayos de uso también revelaron, durante las dosificaciones de mortero en el laboratorio, valores de resistencia a la compresión entre 24.1 y 3.7 Mpa, con un promedio de 10.26 Mpa, lo cual cumple con los requisitos exigidos por la norma NC-175: 2002. En la Tabla III se presentan sólo las dosificaciones óptimas para muros portantes de bloques y ladrillos (5); para muros no portantes de bloques y ladrillo (6); para piso (3); para resano grueso en exteriores (10); para resano grueso en interiores (16); para resano fino en exteriores (16) y para resano fino en interiores (18).

CONCLUSIONES.

Durante el estudio realizado a las areniscas meteorizadas del yacimiento Castellano, se revela que estas rocas pueden ser utilizadas en la industria de la construcción, ya que presentan una



composición química fundamental conforme a las normas establecidas en el país y permiten, con una clasificación granulométrica adecuada, obtener una materia prima básica para la elaboración de morteros y hormigones hidráulicos.

BIBLIOGRAFIA

- Astajov. K.; V. Soknin. Informe acerca de las investigaciones geológicas a escala 1: 50 000 en el noreste de la provincia de Pinar del Río (Hojas 3484-III, 3483-IV y 3483-III). Año 1985.
- Método de Ensayo. Comité Técnico de Normalización NC/CTN 23 "Áridos". Oficina Nacional de Normalización.
- NC-178: 2002 Áridos. Análisis Granulométrico. Comité Técnico de Normalización NC/CTN 23 "Áridos". Oficina Nacional de Normalización.
- NC-182: 2002 Áridos. Determinación del material más fino que el tamiz de 0.074 mm (No. 200).
- NC-54-264: 1984 Materiales y Productos de Construcción. Polvo de Piedra. CEN.
- NC-175: 2002: Mortero de albañilería. Especificaciones. 1. Edición Marzo 2002. Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana.
- NC-251: 2005 Áridos para Hormigón Hidráulico. Requisitos. Oficina Nacional de Normalización.
- NC-185: 2002. Arena. Determinación de impurezas orgánicas. Método de ensayo 1. Edición Abril 2002. Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261. Vedado, Ciudad de La Habana.
- Vologdín, A. y otros, Informe Geológico Final de la Exploración Detallada del Yacimiento Castellanos. Año 1977.