Forma PG-CRAU-002

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Oficina del Gobernador
Junta de Calidad Ambiental
35 Años de Gestión Ambiental

Área de Control de Contaminación de Terrenos

SOLICITUD DE PERMISO GENERAL PARA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE ACEITE USADO

☑ NUEVA
☐ RENOVACIÓN
☐ MODIFICACIÓN
☐ TRANSFERENCIA

PG-CRAU- 09-39-0011 R
PARA USO OFICIAL

I. IDENTIFICACIÓN DE PERSONAS Y ENTIDADES RESPONSABLES

Entidad	Nombre y Seg. Soc. Patronal	Dirección Física	Dirección Postal
Dueño	Canarico Quarries SS 66 - 053 - 2348 Correo Electrónico	Carr. 5552 Km. 0.7 Bo. Guayabal Juana Diaz, PR (787) 837-2116 Teléfono:	P.O. Box 1052 Sabana Seca Station, PR 00952-1052 (787) 251-1542 Fax:
Operador	Jose Vazquez SS 581 - 61 - 3895 jvazquez@carmelo.com Correo Electrónico	Carr. 5552 Km. 0.7 Bo. Guayabal Juana Diaz, PR (787) 837-2116 Teléfono:	P.O. Box 1052 Sabana Seca Station, PR 00952-1052 (787) 251-1542 Fax:
Agente o Representante Autorizado	Luis Baiges Chapel SS 581 - 52 - 1200 LAB Correo Electrónico	Pirineos 164 Urb. La Cumbre San Juan, PR 00926 (787) 612-4620 Teléfono:	La misma Fax:

II. INFORMACIÓN DE LA INSTALACIÓN

A. Nombre de la Instalación: Canarico Quarries, Inc.

B. Localización Física: Carr. 5552 Km. 0.7
(Calle o Carretera) (Num. o Km)
Guayabal Juana Diaz
(Barrio) (Pueblo)

Localización del proyecto en Coordenadas Lambert (Stateplane NAD83): x 228,478.387 y 194,176.908

III. CERTIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y AUTORIZACIÓN POR EL DUEÑO

Yo, Moises Rivera (Nombre, Inicial, Apellido) mayor de edad, casado (Estado Civil), y vecino de Guaynabo (Municipio)

Certifico que:

1. Mi nombre y demás circunstancias personales son las antes indicadas.
2. Toda la información vertida en esta solicitud y los documentos que acompañan es cierta, correcta y completa a mi mejor saber y entender.
3. Afirmo y reconozco las consecuencias de incluir y someter información falsa o incompleta en dichos documentos.
4. Autorizo a Luis Baiges a radicar y llevar a cabo las gestiones necesarias, relacionada con este permiso, en mi nombre y representación ante la Junta.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en Toa Baja (Municipio) de Puerto Rico, hoy día 14 de mayo de 2009 (Fecha).

Firma (en original)

Dirección Física: Ave. Ponce de León 1308, Carr. Estatal 8838, Sector el Cinco, Río Piedras, PR 00926
Dirección Postal: Apartado 11488, San Juan, PR 00910-1488
Tel. (787) 767-8181 • Fax (787) 767-8118

PG-CRAU- 09-39-0011a
PARA USO OFICIAL

IV. DETERMINACIÓN ADMINISTRATIVA (PARA USO OFICIAL)

Este permiso podrá ser revocado (cancelado) antes de la fecha de vencimiento si se violan las condiciones del permiso o las disposiciones del Reglamento para el Manejo de los Desperdicios Sólidos No Peligrosos o del Reglamento para el Trámite de los Permisos Generales. La información y condiciones sometidas en su solicitud forman parte de esta autorización. La Junta se reserva el derecho de intervenir con la instalación en otros aspectos no cubiertos en esta autorización.

Fecha de Expedición: 14/05/09
(Día / Mes / Año)

Fecha de Expiración (5 años): 14/05/2014
(Día / Mes / Año)

Firma Representante JCA

PG-CRAU-_____-_____
PARA USO OFICIAL

CONDICIONES DE PERMISO GENERAL PARA INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE ACEITE USADO

Condiciones Generales

1. Mantendrá copia de este permiso en la instalación en todo momento.

2. El poseedor cumplirá con todas las condiciones del permiso y cualquier incumplimiento constituirá una violación al Reglamento para el Manejo de los Desperdicios Sólidos No Peligrosos(RMDSNP) y la Junta de Calidad Ambiental podrá llevar acciones para asegurar el cumplimiento con el permiso y la reglamentación aplicable

3. La Junta de Calidad Ambiental podrá solicitar al poseedor de un permiso que dentro de un término razonable provea cualquier información para determinar si existe causa para modificar o revocar, o para determinar si se está cumpliendo con sus términos.

4. El poseedor del permiso permitirá a la Junta de Calidad Ambiental o a un representante autorizado por ésta, la entrada a la instalación para inspeccionar y verificar el cumplimiento con el RMDSNP.

5. Si el poseedor del permiso se percata de haber sometido alguna información incorrecta lo notificará inmediatamente a la Junta de Calidad Ambiental, y brindará la información completa y correcta dentro del término de cinco (5) días a partir del hallazgo.

6. El poseedor del permiso notificará a la Junta de Calidad Ambiental, previo al inicio de cualquier cambio físico, alteración o modificación a la operación permitida.

7. El permiso de operación podrá estar sujeto a transferencia siempre que se cumpla con los requisitos del Reglamento Para El Trámite de los Permisos Generales y la solicitud de renovación del mismo debe presentarse, por el dueño o administrador, por lo menos treinta (30) días antes de la fecha de expiración del permiso otorgado.

8. Toda modificación de permiso o información suplementaria requerida por la Junta de Calidad Ambiental deberá ser firmada y certificada por el dueño, o en el caso de una corporación, por el presidente, vicepresidente u oficial de más alto rango con oficinas en Puerto Rico, o un representante debidamente autorizado por escrito por uno de los funcionarios antes mencionados. En el caso de municipios u otras entidades no corporativas, por un oficial responsable o equivalente.

9. Todo generador o centro de recolección de aceite usado deberá:

   a. tomar las medidas necesarias para evitar la descarga o disposición inadecuada de aceite usado;
   b. cumplir con las normas federales y estatales para la prevención y control de derrames, incluyendo someter un Spill Prevention Control And Countermeasure Plan (SPCC);
   c. mantener el tanque (o tanques): en buen estado; sin señales de corrosión severa, defectos o deterioro; sin ningún tipo de filtración; tapado en todo momento, excepto cuando se esté llenando o vaciando; localizado en un lugar con sistema de contención secundaria que impida el escape del aceite derramado fuera de dicho sistema, al suelo o aguas superficiales;
   d. identificar todo tanque que utilice para almacenar aceite usado o cualquier tubería para transferirlo hacia cualquier tanque de almacenamiento, mediante marbete o rótulo que contenga la frase "Aceite Usado / Used Oil";
   e. mantener disponible en todo momento en la instalación, copia de todos los documentos requeridos por este permiso.

10. El poseedor del permiso tomará los pasos necesarios para mitigar cualesquiera impactos adversos a la salud humana o al ambiente que resulten del incumplimiento con el Reglamento mencionado.

11. El poseedor del permiso operará y mantendrá de forma apropiada y en todo momento, la instalación y todos los sistemas de tratamiento y control.

12. El poseedor del permiso informará verbalmente cualquier incidente de incumplimiento con el Reglamento mencionado al momento del hallazgo y entregará un informe escrito detallado en o antes de cinco (5) días a partir de la notificación. Los informes verbales o escritos describirán la naturaleza del incumplimiento, su causa, duración, o duración anticipada si continúa, y todas las medidas que se han tomado para solucionar la situación, mitigar cualquier daño a la salud humana o al ambiente y para evitar que situaciones similares vuelvan a desarrollarse.

13. La Junta tendrá la potestad de imponer las condiciones adicionales necesarias para garantizar que se cumpla con los requisitos aplicables del Reglamento antes mencionado, que incluyen condiciones relacionadas a la duración del permiso y normas específicas.

Forma PG-CRAU-002

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
Oficina del Gobernador
Junta de Calidad Ambiental
35 Años de Gestión Ambiental
Área de Control de Contaminación de Terrenos

SOLICITUD DE PERMISO GENERAL PARA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE ACEITE USADO

☒ NUEVA
☐ RENOVACIÓN
☐ MODIFICACIÓN
☐ TRANSFERENCIA

PG-CRAU- 09-39-0011 Re
PARA USO OFICIAL

I. IDENTIFICACIÓN DE PERSONAS Y ENTIDADES RESPONSABLES

Entidad	Nombre y Seg. Soc. Patronal	Dirección Física	Dirección Postal
Dueño	Canarico Quarries SS 66 - 053 - 2348 Moises Rivera Correo Electrónico	Carr. 5552 Km. 0.7 Bo. Guayabal Juana Diaz, PR (787) 837-2116 Teléfono:	P.O. Box 1052 Sabana Seca Station, PR 00952-1052 (787) 251-1542 Fax:
Operador	Jose Vazquez SS 581 - 61 - 3895 jvazquez@carmelo.com Correo Electrónico	Carr. 5552 Km. 0.7 Bo. Guayabal Juana Diaz, PR (787) 837-2116 Teléfono:	P.O. Box 1052 Sabana Seca Station, PR 00952-1052 (787) 251-1542 Fax:
Agente o Representante Autorizado	Luis Baiges Chapel SS 581 - 52 - 1200 LB Correo Electrónico	Pirineos 164 Urb. La Cumbre San Juan, PR 00926 (787) 612-4620 Teléfono:	La misma Fax:

II. INFORMACIÓN DE LA INSTALACIÓN

A. Nombre de la Instalación: Canarico Quarries, Inc.

B. Localización Física: Carr. 5552 Km. 0.7 (Calle o Carretera) (Num. o Km)
Guayabal (Barrio) Juana Diaz (Pueblo)

Localización del proyecto en Coordenadas Lambert (Stateplane NAD83): x 228,478.387 y 194,176.908

III. CERTIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y AUTORIZACIÓN POR EL DUEÑO

Yo, Moises Rivera (Nombre, Inicial, Apellido) mayor de edad, casado (Estado Civil), y vecino de Guaynabo (Municipio)

Certifico que:

1. Mi nombre y demás circunstancias personales son las antes indicadas.
2. Toda la información vertida en esta solicitud y los documentos que acompañan es cierta, correcta y completa a mi mejor saber y entender.
3. Afirmo y reconozco las consecuencias de incluir y someter información falsa o incompleta en dichos documentos.
4. Autorizo a Luis Baiges a radicar y llevar a cabo las gestiones necesarias, relacionada con este permiso, en mi nombre y representación ante la Junta.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en Toa Baja (Municipio) de Puerto Rico, hoy día 14 de mayo de 2009 (Fecha).

Moises Rivera
Firma (en original)

Dirección Física: Ave. Ponce de León 1308, Carr. Estatal 8838, Sector el Cinco, Río Piedras, PR 00926
Dirección Postal: Apartado 11488, San Juan, PR 00910-1488
Tel. (787) 767-8181 • Fax (787) 767-8118

PG-CRAU-09-39-0011R
PARA USO OFICIAL

IV. DETERMINACIÓN ADMINISTRATIVA (PARA USO OFICIAL)

Este permiso podrá ser revocado (cancelado) antes de la fecha de vencimiento si se violan las condiciones del permiso o las disposiciones del Reglamento para el Manejo de los Desperdicios Sólidos No Peligrosos o del Reglamento para el Trámite de los Permisos Generales. La información y condiciones sometidas en su solicitud forman parte de esta autorización. La Junta se reserva el derecho de intervenir con la instalación en otros aspectos no cubiertos en esta autorización.

Fecha de Expedición: 14/05/09 (Día / Mes / Año)

Fecha de Expiración (5 años): 14/05/2014 (Día / Mes / Año)

Firma Representante JCA

PG-CRAU-_____-_____
PARA USO OFICIAL

CONDICIONES DE PERMISO GENERAL PARA INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE ACEITE USADO

Condiciones Generales

1. Mantendrá copia de este permiso en la instalación en todo momento.

2. El poseedor cumplirá con todas las condiciones del permiso y cualquier incumplimiento constituirá una violación al Reglamento para el Manejo de los Desperdicios Sólidos No Peligrosos(RMDSNP) y la Junta de Calidad Ambiental podrá llevar acciones para asegurar el cumplimiento con el permiso y la reglamentación aplicable

3. La Junta de Calidad Ambiental podrá solicitar al poseedor de un permiso que dentro de un término razonable provea cualquier información para determinar si existe causa para modificar o revocar, o para determinar si se está cumpliendo con sus términos.

4. El poseedor del permiso permitirá a la Junta de Calidad Ambiental o a un representante autorizado por ésta, la entrada a la instalación para inspeccionar y verificar el cumplimiento con el RMDSNP.

5. Si el poseedor del permiso se percata de haber sometido alguna información incorrecta lo notificará inmediatamente a la Junta de Calidad Ambiental, y brindará la información completa y correcta dentro del término de cinco (5) días a partir del hallazgo.

6. El poseedor del permiso notificará a la Junta de Calidad Ambiental, previo al inicio de cualquier cambio físico, alteración o modificación a la operación permitida.

7. El permiso de operación podrá estar sujeto a transferencia siempre que se cumpla con los requisitos del Reglamento Para El Trámite de los Permisos Generales y la solicitud de renovación del mismo debe presentarse, por el dueño o administrador, por lo menos treinta (30) días antes de la fecha de expiración del permiso otorgado.

8. Toda modificación de permiso o información suplementaria requerida por la Junta de Calidad Ambiental deberá ser firmada y certificada por el dueño, o en el caso de una corporación, por el presidente, vicepresidente u oficial de más alto rango con oficinas en Puerto Rico, o un representante debidamente autorizado por escrito por uno de los funcionarios antes mencionados. En el caso de municipios u otras entidades no corporativas, por un oficial responsable o equivalente.

9. Todo generador o centro de recolección de aceite usado deberá:

   a. tomar las medidas necesarias para evitar la descarga o disposición inadecuada de aceite usado;
   b. cumplir con las normas federales y estatales para la prevención y control de derrames, incluyendo someter un Spill Prevention Control And Countermeasure Plan (SPCC);
   c. mantener el tanque (o tanques): en buen estado; sin señales de corrosión severa, defectos o deterioro; sin ningún tipo de filtración; tapado en todo momento, excepto cuando se esté llenando o vaciando; localizado en un lugar con sistema de contención secundaria que impida el escape del aceite derramado fuera de dicho sistema, al suelo o aguas superficiales;
   d. identificar todo tanque que utilice para almacenar aceite usado o cualquier tubería para transferirlo hacia cualquier tanque de almacenamiento, mediante marbete o rótulo que contenga la frase "Aceite Usado / Used Oil";
   e. mantener disponible en todo momento en la instalación, copia de todos los documentos requeridos por este permiso.

10. El poseedor del permiso tomará los pasos necesarios para mitigar cualesquiera impactos adversos a la salud humana o al ambiente que resulten del incumplimiento con el Reglamento mencionado.

11. El poseedor del permiso operará y mantendrá de forma apropiada y en todo momento, la instalación y todos los sistemas de tratamiento y control.

12. El poseedor del permiso informará verbalmente cualquier incidente de incumplimiento con el Reglamento mencionado al momento del hallazgo y entregará un informe escrito detallado en o antes de cinco (5) días a partir de la notificación. Los informes verbales o escritos describirán la naturaleza del incumplimiento, su causa, duración, o duración anticipada si continúa, y todas las medidas que se han tomado para solucionar la situación, mitigar cualquier daño a la salud humana o al ambiente y para evitar que situaciones similares vuelvan a desarrollarse.

13. La Junta tendrá la potestad de imponer las condiciones adicionales necesarias para garantizar que se cumpla con los requisitos aplicables del Reglamento antes mencionado, que incluyen condiciones relacionadas a la duración del permiso y normas específicas.

20 de noviembre de 1998

CANARICO QUARRIES (JUANA DIAZ)
PO BOX 573
JUANA DIAZ PR 00795

Estimados señores:

Su solicitud para número de registro como generador de neumáticos desechados ha sido recibida. La misma codificación se ha otorgado conforme a la información por usted ofrecida.

Su número de registro **AN-39-0305-RP deberá aparecer en toda la correspondencia dirigida a la Junta de Calidad Ambiental** y en el encasillado número dos del Manifiestos de Neumáticos desechados.

Será responsabilidad de los generadores notificar a la Junta de Calidad Ambiental sobre cualquier condición especial o cambio significativo a la información suministrada.

Cordialmente,

Israel Torres Rivera
Director
Programa Reglamentación Sobre
Contaminación de Terrenos

/qmv

RECEIVED NOV 2 0 1998

EST. O LIBRE ASOCIADO DE PUERTO CO
OFICINA DEL GOBERNA
JUNTA DE CALIDAD AMBIENTAL

28 de mayo de 1997

Sr. Efraín Carreras
Canarico Quarries Inc.
P.O. Box 1052
Sabana Seca PR 00952

Estimado señor Carreras:

Ref: AU-97-39-0015

Su solicitud para el número de identificación como generador de desperdicios especiales de aceites usados ha sido recibida. La codificación se ha otorgado conforme a la información por usted ofrecida.

Le incluimos su número de identificación el cual deberá aparecer en toda correspondencia dirigida a la Junta de Calidad Ambiental y en el encasillado correspondencia de Manifiesto de Desperdicios Especiales de Aceites Usados.

Será responsabilidad de los generadores notificar a la Junta de Calidad Ambiental cualquier condición especial o cambio significativo a la información suministrada para obtener su número de identificación y así ofrecer cualquier información así requerida por nuestro personal técnico.

Cordialmente,

Israel Torres Rivera
Director
Area Control Contaminación
de Terrenos

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUER RICO / OFICINA DEL GOBERNADOR

Junta de Calidad Ambiental

Junta de Calidad Ambiental

Apartado 11488, San Juan, PR 00910

Manifiesto de Transportación de Aceite Usado

Núm. Manifiesto AN 07635

Nombre y Dirección del Generador

Central Carmelo
Carr. 901 Km. 2.9 Bo. Sabana
Yabucoa, P.R.

2. Núm. de Identificación JCA	3. Teléfono
AU-17-73-1211	251-9479

4. Número de identificación patronal del generador o número de seguro social de individuo. Indicar el nombre de la compañía o persona a la que pertenece el número. Si está cediendo a un procesador el derecho de recibir pagos por acarreo y disposición del aceite usado, deberá indicar el nombre y el número de identificación patronal del mismo.

Nombre

Olein Recovery Corp. 660-63-4615

5. Descripción	6. Tipo de envase*		7. Volumen Total (gal.)
a) aceite usado contaminado**			
b) aceite usado sin contaminar	Drones	Tanques T	422

* Bidones ("drones") - B Tanque T ** Especificar contaminante en el encasillado 22

8. Cantidad en palabras de aceite usado sin contaminar	Núm de Identificación de la EPA
Cuatrocientos veinte y dos galones	

9. Certificación del Generador: Sujeto a ser procesado criminal y civilmente por declaraciones falsas u omisiones, declaro que la cantidad de aceite usado descrita en los encasillados de la columna 7 y el encasillado 8 es correcta. Además, certifico que el pago por acarreo y disposición debe ser realizado en la entidad indicada en el encasillado 4.

Nombre en letra de molde | Firma | Fecha D / M / A

Transportador

10. Nombre del Transportador	11. Número de Permiso
OLEIN RECOVERY CORP. CARR. 901 KM 2.7 CAMINO NUEVO YABUCOA, P.R. 00767	**SR-77-0511**
	12. Teléfono **(787) 266-2103**

13. Certificación del Transportador: Sujeto a ser procesado criminal y civilmente por declaraciones falsas u omisiones, declaro que la cantidad de aceite usado recogida está descrita correctamente en los encasillados de la columna 7 y el encasillado 8.

Nombre en letra de molde | Firma | Fecha D / M / A

Instrucciones

Copia 1 – Copia de la JCA: Enviada por el destinatario a la JCA
Copia 2 – Copia del Generador: enviada por el Destinatario final al Generador
Copia 3 – Copia del Destinatario Final: la retiene el Destinatario
Copia 4 – Copia del Transportador: la retiene el Transportador
Copia 5 – Copia de la JCA: enviada por el Generador a la JCA
Copia 6 – Copia del Generador: retenida por el Generador

Este documento tiene que acompañar el cargamento de aceite usado. Los encasillados del 1 al 8 tienen que estar llenos al momento de firmar la certificación en el encasillado número 9. La información debe estar legible en todas las copias del formulario. De necesitar ayuda para llenar el formulario, favor de comunicarse con cualquiera de las oficinas de la JCA.

Area Metro	Arecibo	Ponce	Mayagüez	Guayama	Humacao
(787) 767-8124	(787) 880-0013	(787) 840-4070	(787) 833-1188	(787) 864-0103	(787) 502-4102

Destinatario

14. Nombre y Dirección del Destinatario	15. Número de Permiso
OLEIN RECOVERY CORP. CARR. 901 KM 2.7 CAMINO NUEVO YABUCOA, P.R. 00767	**IP-770112**
	16. Teléfono y Fax **(787)266-2103**

17. Certificación del Destinatario: Sujeto a ser procesado criminal y civilmente por declaraciones falsas u omisiones, declaro que la cantidad de aceite usado recibida corresponde a la cantidad descrita en los encasillados de la columna 7 y el encasillado 8.

Nombre en letra de molde | Firma | Fecha D / M / A

Estación de Trasbordo

18. Nombre de la Estación de Trasbordo	19. Número de Permiso
	20. Teléfono

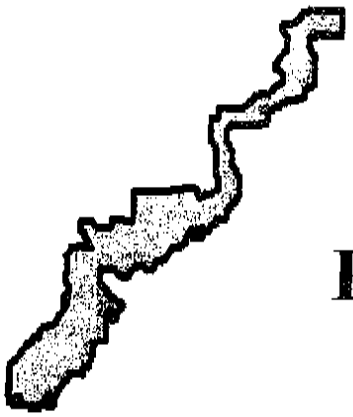
21. Certificación de la Estación: Sujeto a ser procesado criminal y civilmente por declaraciones falsas u omisiones, declaro que la cantidad de aceite usado recibida corresponde a la cantidad descrita en los encasillados de la columna 7 y el encasillado 8.

Nombre en letra de molde | Firma | Fecha D / M / A

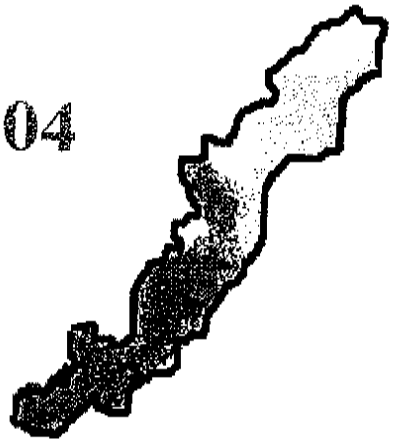
22. Discrepancias: Al hacer cualquier corrección, favor de indicar el número y letra (si aplica) del encasillado que se está corrigiendo. Firmar al lado de la corrección.

5 - JUNTA DE CALIDAD AMBIENTAL

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS AND ENGINEERS



REPORT OF A VISUAL FUGITIVE EMISSION PROGRAM



November 2004

CANARICO QUARRIES, INC.

Juana Díaz, Puerto Rico

P.O. Box 19631 ° San Juan, Puerto Rico 00910-1631 ° Tel. (787) 725-3738 ° Fax (787) 725-5123

CARMELO
P.O. BOX 1052, SABANA SECA STA., P.R. 00952-1052 TEL. 251-9474 FAX 251-9420

1 de diciembre de 2004

Sra. Evelyn Rodríguez, Directora
Mejoramiento de Calidad de Aire
Junta de Calidad Ambiental
Apartado 11488
Santurce, P.R. 00910

Re : Reporte para la Determinación Visual de Emisiones Fugitivas
De una Planta Procesadora de Minerales No-Metálicos
Canarico Quarries, Inc.
PFE-39-0599-0610-I-O

Estimada Sra. Rodríguez:

Adjunto le incluyo reporte de determinación de emisiones visuales en la planta de referencia. El mismo fue preparado por el Ing. Edgardo Sotto-Williams, quien realizó las pruebas de opacidad en nuestra facilidad el pasado 30 de septiembre y 1 de octubre de 2004.

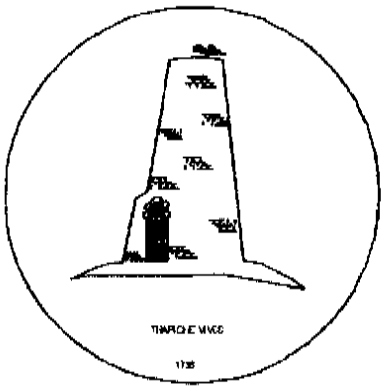
Cualquier duda que usted pueda tener con respecto a este particular favor de llamarme al (787) 632-9791.

Atentamente,

Ing. Moisés Rivera
EH&S Manager

Document No. CANARICO-5.5M.2004 REPORT

REPORT OF THE VISUAL DETERMINATION OF FUGITIVE EMISSIONS FROM A NONMETALLIC MINERAL PROCESSING PLANT



Prepared for:

CANARICO QUARRIES, INC

JUANA DIAZ, PR

NOVEMBER 2004

CERTIFICATION

I hereby certify that the smoke opacity readings (EPA-Reference Method #9) and the visual fugitive emission determinations (EPA-Reference Method #22) were carried out by me. The fugitive emission evaluator has a valid certification and the data and results herein are authentic and accurate to the best of my knowledge and belief.

Date: November 30, 2004

Edgardo Sotto-Williams, PE
License No. 6712

EDGARDO SOTTO-WILLIAM
INGENIERO LICENCIADO
LIC. #6712
EXPIRA AGO.0 5
PUERTO RICO

IN RE: **CANARICO QUARRIES, INC.**

Location: **PR-Road #5552, Km 0.7, Guayabal Ward, Juana Díaz, PR**

Project: **Visual Determination of the Fugitive Emissions of a Nonmetallic Mineral Processing Plant**

* * EXECUTIVE SUMMARY

On September 30 and October 01, 2004, a Visual Fugitive Emission Program was accomplished in CANARICO QUARRIES, INC. During the Program, the affected Quarrying and Processing Plant operated at its maximum production rates. Mr. Miguel de Jesús and Mr. Simón Castillo, Environmental Engineers, of the EQB, witnessed the Program. The following are the results of the Visual Fugitive Emission Program:

a. Section §60.672 (b) of Subpart OOO, states that the fugitive emission from any transfer point on belt conveyors or from any other affected facility ***shall not be greater than 10% opacity***. Our Visual Fugitive Emission Program has shown the following:

Description of Affected Facility	Emission Control Devise	Average Opacity (%)
1. Two-Telsmith Screens #02	Wet Suppressors	3.3
2. A Belt Conveyor Transfer Point (BC-07 and BC-08)	Wet Suppressors	1.9

b. Section §60.672 (c) of Subpart OOO, states that the fugitive emission from any crusher, at which a capture system is not used, ***shall not be greater than 15% opacity.*** Our Visual Fugitive Emission Program has shown the following:

Description of Affected Facility	Emission Control Devise	Average Opacity (%)
3. A Telsmith Primary Crusher –1315	Wet Suppressors	5.0
4. A Steadman Tertiary Crusher G-62	Dust Collector	0.0

a. Section §60.672 (e)(1) of Subpart OOO, states that no owner or operator will not cause the discharge into the atmosphere from any building enclosing any affected facility ***any visible fugitive emission*** except emissions from a vent. Our Visual Fugitive Emission Program has shown the following:

Affected Facility in a Building Enclosure	Emission Control Devise	Accumulated Emission Time
5. A Hazmag Secondary Crusher (APS-1315) with 2-Telsmith Screens #01	Wet Suppressors	Zero
6. A Steadman Tertiary Crusher G-54	Dust Collector	Zero

The above results show that CANARICO QUARRIES INC is in full compliance with both the visible fugitive emission and maximum opacity requirements, listed in the Subpart OOO-Standard of Performance for Nonmetallic Mineral Processing Plant.

Table of Contents

1. INTRODUCTION: 1

2. THE NON-METALLIC MINERAL PROCESSING PLANT: 2

A. New Process Equipment *2*
B. Emission Control Devices *3*

3. VISUAL FUGITIVE EMISSION PROGRAM: 4

A. Subpart OOO-Nonmetallic Mineral Processing Plant *4*
B. Visual Fugitive Emission Program (VFE-Program) *5*
C. Aggregate Production Rates – 3-Processing Lines *6*

4. CONCLUSION: 8

A. EPA-Reference Method #9 ..... *8*
B. Section §60.672 (b) of Subpart OOO *8*
C. Section §60.672 (c) of Subpart OOO *9*
D. Section §60.672 (e) (1) of Subpart OOO *10*
E. Section §60.675 (e) of Subpart OOO *12*
F. Summary Results *12*

LIST OF APPENDIX

APPENDIX A- EQB-Protocol Approval & Transmittal Letters
APPENDIX B- Courses & Certifications Completed by the Smoke Evaluator
APPENDIX C- Copy of the field data records
APPENDIX D- Data for the Processing Rates Determination of the 3-Production Lines
APPENDIX E- Manufacturer Literature of the 2-Front Loaders
APPENDIX F- Calculation Summary of the Field Data Records

LIST OF FIGURES

Figure #1: Location Map of CANARICO QUARRIES, INC.

LIST OF TABLES

Table #1: Test Results of the Transfer Point between BC-07 & BC-08
Test Results of the 2-Telsmith Screens #02

Table #2: Test Results of the Stedman Tertiary Crusher G-62
Test Results of the Telsmith Primary Crusher –3648

1. Introduction:

CANARICO QUARRIES, INC. (CANARICO) retained **SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES (SWA)** to accomplish a Visual Fugitive Emission Program (VFE-Program) in a new Quarrying & Processing Plant. The Plant operates several process equipment that are affected by the Subpart OOO-Standard of Performance for Nonmetallic Mineral Processing Plant, of Part 60, of the 40-Code of Federal Regulations, of the US-Environmental Protection Agency (EPA).

CANARICO is an existing quarrying and processing plant that has been in operation for about 30 years. On September 08, 1999, the PR-Environmental Quality Board (EQB) granted to CANARICO the necessary air-permit authorization for the establishment and operation of another quarrying and processing plant in its actual holding property. According to the second condition in –Section III-Permit Conditions– of the air-permit authorization, CANARICO only has to accomplish a VFE-Program that follows the EPA-Reference Methods #9 and #22 to show compliance with the above Subpart OOO.

On July 29, 2004, the EQB received our protocol submittal for the accomplishment of a VFE-Program at the new quarrying and processing plant. On August 11, 2004, EQB approved the protocol submittal. The VFE-Program consisted of six (6) performance tests that follow the requirements listed in the above EPA-Reference Methods. Appendix A provides copy of the protocol transmittal letters, and copy of the EQB protocol approval.

This report only provides the average results of the opacity and visual fugitive emission tests, which were accomplished on September 30 and October 01, 2004. At that time, Mr. Miguel de Jesús and Mr. Simón Castillo, EQB Environmental Engineers, witnessed all the fieldwork activities of the VFE-Program. They received copies of the field data recorded by the visible emission evaluator.

A description of the VFE-Program is available in the protocol that EQB approved on August 11, 2004. We suggest to have available a copy of the protocol at the time of reviewing this report. The protocol includes a complete description of the VFE-Program, copy of the EPA-Reference Methods, copy of the Subpart OOO, Figures, and other meaningful documentation that are not here available.

2. The Non-metallic Mineral Processing Plant:

The new Nonmetallic Mineral Processing Plant has 3-production lines. The Plant location is in the Municipality of Juana Díaz, Guayabal Ward, next to the PR-Road #5552, Km. 0.7. Figure #1 provides a plant location map.

A. New Process Equipment

The new quarrying and processing plant is not too far away from other existing process equipment. A description of the new process equipment is as follows:

1. A Telsmith Primary Crusher –3648,
2. A Hazemag Secondary Crusher –APS 1315,
3. A Stedman Tertiary Crusher G–54,
4. A Stedman Tertiary Crusher G–62,
5. 2-Telsmith Screening Units #01,
6. 2-Telsmith Screening Units #02,
7. The following fourteen (14) Belt Conveyors:

BC-01. The Belt Conveyor at the discharge point of the Vibrating Grizzly Feeder,
BC-02. The Belt Conveyor beneath of the Telsmith Primary Crusher –3648-,
BC-03. The Hopper Belt Conveyor of the Secondary Crusher Production Line,
BC-04. The reject Belt Conveyor of the Secondary Crusher Production Line,
BC-05. The Belt Conveyor beneath the Hazemag Secondary Crusher,
BC-06. Belt Conveyor in the Building of the Secondary Crusher Production Line,
BC-07. Belt Conveyor beneath 2-Telsmith Screens #01,
BC-08. The feeding Belt Conveyor of the 2-Telsmith Screening Units #02,
BC-09. The reject Belt Conveyor of the 2-Telsmith Screening Units #02,
BC-10. The product Belt Conveyor of the first Telsmith Screening Unit #02,
BC-11. The first product Belt Conveyor of the second Telsmith Screening Unit #02,
BC-12. A second product Belt Conveyor of the second Telsmith Screening Unit #02
BC-13. The feeding Belt Conveyor of the Stedman Tertiary Crusher (G-62), and
BC-14. The feeding Belt Conveyor of the Stedman Tertiary Crusher (G-54)

According to the EQB permit authorization, the following process equipment limits the aggregate production rates of the new plant:

Production Line No.	Emission Source Description	Maximum Production Rate Capacity (Tons/Hr.)
#1	Telsmith Primary Crusher –3646	300
#2	Hazemag Secondary Crusher –APS 1315	300
#3	2-Stedman Tertiary Crushers –G54 & -G62	50 - each

B. Emission Control Devices

The new quarrying and processing plant operates Wet Dust Suppression Systems, 2-Dust Collectors and 2-Building Enclosures for reducing the opacity and visible fugitive emissions of particulate matter.

Wet suppression systems are available at several process equipment of the new plant and at the paved/unpaved internal roads. Dust Collectors are only available for the Tertiary Crusher Production Line. Building Enclosures are available at both, the Secondary/Tertiary Crusher Production Lines.

The first Building Enclosure includes the secondary crusher production line. It is a metal structure that encloses the Hazemag secondary crusher, 2-Telsmith Screens #01 and several belt conveyors. The building does not have any stack and/or vent. In the building, some process equipment is only provided with water suppression systems for reducing the inside airborne of particulate matter.

The second Building Enclosure partially includes the tertiary crusher production line. The building is a combination of a concrete/metal structure that only encloses the Stedman[1] tertiary crusher–G54. Although the building does not have any stack, the crusher–G54 vents to an outside dust collector.

[1] The second Stedman Tertiary Crusher –G 62 does not have a building enclosure.

3. Visual Fugitive Emission Program:

According to the EQB air-permit authorization and the requirement listed in the Subpart OOO-Standard of Performance for Nonmetallic Mineral Processing Plant, the EPA-Reference Methods #9 and #22 only were necessary to accomplish the VFE-Program. The Program required the accomplishment of 6-performance tests as follows:

Quantity of Performance Tests	Used EPA-Reference Methods	Description of the Performance Tests
4	#9	Opacity Fugitive Emission Tests
2	#22	Building Visible Emission Determinations

The VFE-Program here required a visible emission evaluator with the appropriate qualifications. EASTERN TECHNICAL ASSOCIATES (ETA) is the outstanding recognized institution, that certified the evaluator on July 21, 2004, in San Juan, PR. Appendix B provides a certification copy of the visible emission evaluator.

The visible emission evaluator has also completed the courses, Visible Emissions Evaluation Instruction for Trainers, during the years 1975 and 1994. Appendix B also provides copies of the evaluator recognition. Notice the US-Environmental Protection Agency granted the recognition.

A. Subpart OOO-Nonmetallic Mineral Processing Plant

CANARICO operates a new nonmetallic mineral processing plant that has stacks, dust collectors and water suppression systems for controlling its particulate matter emissions. Water Tank-trucks and sprinkler systems are also available for reducing the fugitive emissions of particulate matter from paved/unpaved internal roads.

Section §60.671 of the Subpart OOO, states that a Transfer Point means a point in a conveying operation where the nonmetallic mineral is transferred to or from a belt conveyor **except where the nonmetallic mineral is being transferred to a stockpile**. The Section §60.672 of the Subpart OOO, states that Truck Dumping of nonmetallic minerals into any screening operation, feed hopper or crusher **is exempt from the requirement of the emission standard for particulate matter.**

Section §60.675(c) of Subpart OOO, states that the owner or operator of a Nonmetallic Mineral Processing Plant may use the following as alternatives to the reference methods and procedures:

1. for any crusher, transfer point or other affected facility, at which a capture system is not used, if emissions from two or more facilities continuously interfere so that the opacity of fugitive emissions from an individual affected facility cannot be read, either of the following procedures may be used:

   (i)- use for the combined emission streams the highest fugitive opacity standard applicable to any of the individual affected facilities contributing to the emission stream,

   (ii)- separate the emissions so that the opacity of emissions from each affected facility can be read.

Prior to commence any opacity fugitive emission test and/or any building visible emission determination, the smoke evaluator always consulted with the EQB officers about the affected facility to be observed and its different fugitive emission points (if any). After the smoke evaluator stood at the appropriate position commenced the performance test. The minimum distance always was greater than 15 feet (4.57 meters) between the visible emission evaluator and the affected facility.

The visible emission evaluator follows the procedures outlined in the approved protocol. The evaluator also follows any sound suggestion of the EQB officers.

B. Visual Fugitive Emission Program (VFE-Program)

The new quarrying and processing plant has process equipment that are affected by the emission requirements listed in Sections §60.672(b), §60.672(c) and §60.672(e)(1), of Subpart OOO. During the VFE-Program, the plant operated at its maximum production rate. Appendix C provides copy of the field data, which was recorded by the visual emission evaluator. Appendix F provides calculation summaries of the field data records.

Wet Dust Suppression Systems produce water mist. The water mist is not an air pollutant. Therefore, the opacity tests were performed at the point in the plume of fugitive emission, where

any water mist was not visible. The visual emission evaluator always selected positions to conduct opacity fugitive emission tests that reduce the interference of fugitive emissions of other sources.

The visual emission evaluator also accomplished the building fugitive emission determinations at indoor/outdoor locations. The EPA-Reference Method #22, Section §11.3, requires a minimum indoor illumination (10 foot-candle). However, the performance test #1 was accomplished with an indoor-illumination at 228 foot-candle. We used a light meter with a ½" LCD display that measures in 3-ranges the foot-candle (0-5,000) or lux (0-50,000). The meter probe consisted of a precision selenium photocell and a microprocessor provided 5% accuracy and fast 0.4-second sampling time. The meter also had auto-zeroing recorder, RS-232 output and a 9V battery.

C. Aggregate Production Rates – 3-Processing Lines

On September 30 and October 01, 2004, the plant operators collected the data for determining the average aggregate production rates of the 3-crushing production lines of the new plant. All the data is based on the amount of field trips and the bucket capacities of the two front-loaders, which were used to charge the feeding hoppers of each crushing production line.

Attachment D provides calculations of the aggregate production rates during each performance test. The CANARICO engineers accomplished the calculations. The operators of the 3-crushing production lines of the new plant collected the data for the calculations. The data also is in the attachment.

Attachment E provides the manufacturer literatures of the two front-loaders that were used to accomplish the VFE-Program. The front-loader Caterpillar Model: 980-G has a bucket of 8.55 tons capacity, while the other Caterpillar Model: 988-G has a bucket of 10.5 tons capacity.

On September 30, 2004, the 2-Telsmith Tertiary Crushers (–G54 and –G62) and the Telsmith Primary Crusher –3648 operated at the following aggregate production rates:

Performance Test No.	Emission Source Description	Used EPA-Ref. Method No.	EQB-Max. Aggregate Production Rate (Tons/Hr)	Average Aggregate Production Rate (Tons/Hr)
#1	Telsmith Tertiary Crusher –G 54	#22	50	51.30
#2	Telsmith Tertiary Crusher –G 62	#9	50	59.85
#3	Telsmith Primary Crusher - 3648	#9	300	325.5

On October 01, 2004, the Transfer Point of BC-07/BC-08, the 2-Telsmith Screens #02 and the combination of the Hazemag Secondary Crusher –APS 1315 with 2-Telsmith Screens #01:

Performance Test No.	Emission Source Description	Used EPA-Ref. Method No.	EQB-Max. Aggregate Production Rate (Tons/Hr)	Average Aggregate Production Rate (Tons/Hr)
#4	Transfer Point BC-07/BC-08	#9	300	336.0
#5	2-Telsmith Screens #02	#9	300	346.5
#6	Hazmag Crusher –APS 1315 with 2-Telsmith Screens #01	#22	300	361.2

4. Conclusion:

On September 30 and October 01, 2004, personnel of **SWA** accomplished a VFE-Program in CANARICO QUARRIES, INC. that required a certified visible emission evaluator. Prior to commence the Program, the EQB observers received copy of the certification of the visible emission evaluator.

During the VFE-Program, the affected emission units operated at their maximum capacity according to the requirements listed in the EQB protocol approval and operation air-permit authorization. The opacity tests were accomplished according to the requirement listed in Sections §60.675 (c)(1)(3) & (4) and §60.675 (d) of Subpart OOO.

A. EPA-Reference Method #9

The EPA Reference Method #9 outlined the data reduction procedure of the visual opacity readings. The Section §2.5 of the Method, states the following:

> *"Opacity shall be determined as an average of 24 consecutive observations recorded at 15-seconds intervals. Divide the observations recorded on the record sheet into sets of 24 consecutive observations. A set is composed of any 24 consecutive observations. Sets need not be consecutive in time and in no case shall two sets overlap. For each set of 24 observations, calculate the average by summing the opacity of the 24 observations and dividing this sum by 24."*

B. Section §60.672 (b) of Subpart OOO

The Section §60.672 (b) of Subpart OOO, states that the fugitive emission from any transfer point on belt conveyors or from any other affected facility shall not be greater than 10% opacity; except as provided in Sections §60.672 (c), (d) and (e).

The following are the opacity results for the emission units affected by the Section §60.672 (b) of the Subpart OOO:

Performance Test #4: Date: October 01, 2004 Time: 10:09 to 11:08 a.m.

The transfer point between belt conveyors BC-07 and BC-08 was observed for any visible fugitive emission of particulate matter. The EPA-Reference Method #9 required opacity determinations every 15-seconds during a period of 60 consecutive minutes.

Findings: The maximum opacity of fugitive emissions in any set of 24 consecutive observations was at 1.9 %. This result shows compliance with the most restrictive 10% opacity requirement as outlined in Section §60.672 (b).

During the performance test the affected transfer point had in operation a Water Suppression System. Table #1 summarizes the results of each opacity sets. Notice in the Table that the data has been grouped in sets of 24 consecutive observation readings.

Performance Test #6: Date: October 01, 2004 Time: 11:11 to 12:10 p.m.

The 2-Telsmith Screens #02 and their affected belt conveyors were observed for any visible fugitive emission of particulate matter. The EPA-Reference Method #9 required opacity determinations every 15-seconds during a period of 60 consecutive minutes.

Findings: The maximum opacity of fugitive emissions in any set of 24 consecutive observations was at 3.3% percent. This result shows compliance with the most restrictive 10% opacity requirement as outlined in Section §60.672 (b).

During the performance test the above emission facilities operated their Water Suppression Systems. Table #1 summarizes the results of each opacity sets. Notice in the Table that the data has been grouped in sets of 24 consecutive observation readings.

C. Section §60.672 (c) of Subpart OOO

The Section §60.672 (c) of Subpart OOO, states that the fugitive emission from any crusher, at which a capture system is not used, shall not be greater than 15% opacity.

The following are the opacity results for the emission units affected by the Section §60.672 (c) of the Subpart OOO:

Performance Test #2: **Date:** September 30, 2004 **Time:** 12:55 to 1:54 p.m.

The Stedman Tertiary Crusher (G-62) and its feeding belt conveyor BC-13 were observed for any visible fugitive emission of particulate matter. The EPA-Reference Method #9 required opacity determinations every 15-seconds during a period of 60 consecutive minutes.

Findings: The maximum opacity of fugitive emissions in any set of 24 consecutive observations was at zero percent (0.0%). These results show compliance with the most restrictive 15% opacity requirement as outlined in Section §60.672 (c).

During the performance test the Crusher (G-62) vented to its dust collector. Table #2 summarizes the results of each opacity sets.

Performance Test #3: **Date:** October 01, 2004 **Time:** 2:58 to 3:57 p.m.

The Telsmith Primary Crusher –3648, the discharge point of its Vibrating Grizzly Feeder and the belt conveyors BC-01 and BC-02 were observed for any visible fugitive emission of particulate matter. The EPA-Reference Method #9 required opacity determinations every 15-seconds during a period of 60 consecutive minutes.

Findings: The maximum opacity of fugitive emissions in any set of 24 consecutive observations was at 5.0%. This result shows compliance with the most restrictive 15% opacity requirement as outlined in Section §60.672 (c).

During the performance test the above emission facilities operated their Water Suppression Systems. Table #2 summarizes the results of each opacity sets.

D. Section §60.672 (e) (1) of Subpart OOO

The Section §60.672 (e) (1) of Subpart OOO states that the operation of a transfer point on a conveyor belt or any other affected facility that is in a building enclosure, must not discharge into the atmosphere any visible fugitive emission.

The following are the results of the visible fugitive emission determinations of the process equipment affected by the Section §60.672 (e) (1) of the Subpart OOO:

Performance Test #1: Date: September 30, 2004 Time: 11:27 to 12:46 p.m.

The Stedman Tertiary Crusher (G-54) and its feeding belt conveyor BC-14 were in operation during the progress of the performance test. The Crusher (G-54) operated inside a concrete/metal building enclosure.

During the performance tests, the visible emission evaluator stood toward each side of the building (and roof) to observe any visible fugitive emission of particulate matter. The EPA-Reference Method #22 requires the performance test duration of at least 75 total minutes.

Findings: After 15-minutes observing each side of the building enclosure, the visual fugitive emission evaluator noted zero (0) accumulated emission time in the Record of Fugitive Emissions. This result shows the effectiveness of the building enclosure. The emission evaluator did not notice the discharge into the atmosphere any visible fugitive emission while the Stedman Tertiary Crusher (G-54) was in full operation.

During the performance test the Crusher (G-54) vented to its dust collector. Attachment C provides copy of the Record of Fugitive Emissions –Indoor Location, of the performance test #1.

Performance Test #6: Date: October 01, 2004 Time: 1:51 to 3:31 p.m.

The Hazemag Secondary Crusher (APS –1315), the 2-Telsmith Screens #01 and belt conveyors were in operation during the progress of the performance test. They operated inside a metal building enclosure.

During the performance test, the visible emission evaluator stood toward each side of the building (and roof) to observe any visible fugitive emission of particulate matter. The EPA-Reference Method #22 requires performance test duration of at least 75 total minutes.

Findings: After 15-minutes observing each side of the building enclosure, the visible emission evaluator noted zero (0) accumulated emission time in the Record of Fugitive Emissions. This result shows the effectiveness of the building enclosure, since it did not cause the discharge into the atmosphere any visible fugitive emission while the affected process equipment was in full operation.

During the performance test at the building enclosure, some process equipment had in operation their water suppression systems. Attachment C provides copy of the Record of Fugitive Emissions –Outdoor Location, of the performance test #6.

E. Section §60.675 (e) of Subpart OOO

The Section §60.675 (e) of Subpart OOO, is important for determining compliance in process equipment with arrangements as such as two (2) Belt Conveyors attached to a Crusher; e.g. the feeding and discharging Belt Conveyors of the Crusher. In such process arrangement the fugitive emissions of the three-(3) facilities continuously may interfere and the individual opacity can not be read. According to the Alternative Method & Procedure in Section §60-675(e) and the requirements in Section §60.672(c), the applicable opacity standard in such circumstance is 15% opacity.

CANARICO QUARRIES, INC. operates process equipment and/or emission units with such arrangements as the above mentioned. However, the performance tests here show that the fugitive emissions from the actual process equipment of the plant is in full compliance with the most restrictive applicable opacity standard (10%).

F. Summary Results

The Visual Fugitive Emission Program here shows that the new plant of CANARICO QUARRIES, INC. may effectively use Water Suppression Systems, Dust Collectors and Building Enclosure for reducing the opacity and the visual fugitive emissions of particulate matter.

The results also show that the new Plant is in full compliance with the emission requirements listed in Sections §60.672(b), §60.672(c) and §60.672(e)(1) of the Subpart OOO-Standard of Performance for Nonmetallic Mineral Processing Plant, and conditions listed in the EQB operation permit authorization.

FIGURES

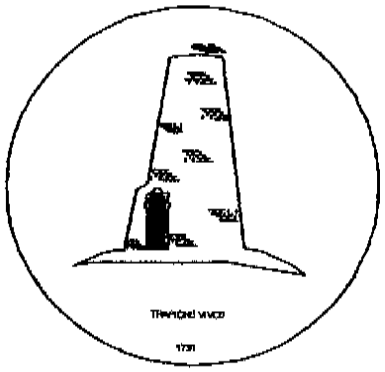
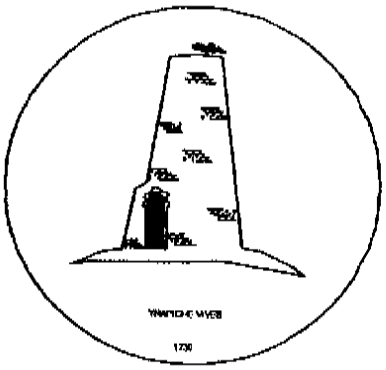


FIGURE #1: Location Map

CANARICO QUARRIES, INC.
PR-Road #5552, Km.0.7, Guayabal Ward
Juana Diaz, PR

TABLES



SOTTO-WI ASSOCIATES

CANARICO Q ES, INC.

TABLE #1

CANARICO QUARRIES, INC.

DATES: October 01, 2004

EQB Observer: Mr. Miguel de Jesus
EQB Observer: Mr. Simón Castillo

PERFORMANCE TESTS #4 & #5

Emission Units: **TRANSFER POINT Belt Conveyors BC-07 & BC-08**

P-TEST NUMBER	SET NUMBER	EMISSION UNIT	TYPE OF EMISSION	START TIME	END TIME	AVERAGE OPACITY (%)	PLUME COLOR	AMBIENT HUMIDITY (%)	AMBIENT TEMPERATURE (°F)	WIND DIRECTION	WIND VELOCITY (MPH)	ANGLE OF OBSERVER	OBSERVER LOCATION (FT)	HEIGHT OF OBSERVETION POINT (FT)	CONTROL DEVISE	OBSERVER
#4	01	Belt Conveyors BC-07 & BC-08	FUGITIVE	10:09 AM	10:14 AM	1.9	TAN	73	85	NNW	3-4	7.5°	23	GROUND	WSS	E. SOTTO
	02	Belt Conveyors BC-07 & BC-08	FUGITIVE	10:15 AM	10:20 AM	0.8	TAN	73	85	NNW	3-4	7.5°	23	GROUND	WSS	E. SOTTO
	03	Belt Conveyors BC-07 & BC-08	FUGITIVE	10:21 AM	10:26 AM	1.3	TAN	73	85	NNW	3-4	7.5°	23	GROUND	WSS	E. SOTTO
	04	Belt Conveyors BC-07 & BC-08	FUGITIVE	10:27 AM	10:32 AM	1.3	TAN	73	85	NNW	3-4	7.5°	23	GROUND	WSS	E. SOTTO
	05	Belt Conveyors BC-07 & BC-08	FUGITIVE	10:33 AM	10:38 AM	0.6	TAN	73	85	NNW	3-4	7.5°	23	GROUND	WSS	E. SOTTO
	06	Belt Conveyors BC-07 & BC-08	FUGITIVE	10:39 AM	10:44 AM	0.6	TAN	73	85	NNW	3-4	7.5°	23	GROUND	WSS	E. SOTTO
	07	Belt Conveyors BC-07 & BC-08	FUGITIVE	10:45 AM	10:50 AM	0.8	TAN	73	85	NNW	3-4	7.5°	23	GROUND	WSS	E. SOTTO
	08	Belt Conveyors BC-07 & BC-08	FUGITIVE	10:51 AM	10:56 AM	0.3	TAN	73	85	NNW	3-4	7.5°	23	GROUND	WSS	E. SOTTO
	09	Belt Conveyors BC-07 & BC-08	FUGITIVE	10:57 AM	11:02 AM	1.0	TAN	73	85	NNW	3-4	7.5°	23	GROUND	WSS	E. SOTTO
	10	Belt Conveyors BC-07 & BC-08	FUGITIVE	11:03 AM	11:08 AM	1.0	TAN	73	85	NNW	3-4	7.5°	23	GROUND	WSS	E. SOTTO

Belt Conveyors BC-07 & BC-08 , included the following emission points: --- the discharge point between Belt Conveyors BC-07 & BC-08 of the Secondary Crusher Production Line

Emission Unit: **2-TELSMITH SCREENS #02**

P-TEST NUMBER	SET NUMBER	EMISSION UNIT	TYPE OF EMISSION	START TIME	END TIME	AVERAGE OPACITY (%)	PLUME COLOR	AMBIENT HUMIDITY (%)	AMBIENT TEMPERATURE (°F)	WIND DIRECTION	WIND VELOCITY (MPH)	ANGLE OF OBSERVER	OBSERVER LOCATION (FT)	HEIGHT OF OBSERVETION POINT (FT)	CONTROL DEVISE	OBSERVER
#5	01	2-TELSMITH SCREENS #02	FUGITIVE	11:11 AM	11:16 AM	1.9	TAN	66	86	NNW	3-4	2°, 5° & 8°	20	GROUND	WSS	E. SOTTO
	02	2-TELSMITH SCREENS #02	FUGITIVE	11:17 AM	11:22 AM	2.1	TAN	66	86	NNW	3-4	2°, 5° & 8°	20	GROUND	WSS	E. SOTTO
	03	2-TELSMITH SCREENS #02	FUGITIVE	11:23 AM	11:28 AM	2.7	TAN	66	86	NNW	3-4	2°, 5° & 8°	20	GROUND	WSS	E. SOTTO
	04	2-TELSMITH SCREENS #02	FUGITIVE	11:29 AM	11:34 AM	2.9	TAN	66	86	NNW	3-4	2°, 5° & 8°	20	GROUND	WSS	E. SOTTO
	05	2-TELSMITH SCREENS #02	FUGITIVE	11:35 AM	11:40 AM	1.9	TAN	66	86	NNW	3-4	2°, 5° & 8°	20	GROUND	WSS	E. SOTTO
	06	2-TELSMITH SCREENS #02	FUGITIVE	11:41 AM	11:46 AM	2.9	TAN	66	86	NNW	3-4	2°, 5° & 8°	20	GROUND	WSS	E. SOTTO
	07	2-TELSMITH SCREENS #02	FUGITIVE	11:47 AM	11:52 AM	3.3	TAN	66	86	NNW	3-4	2°, 5° & 8°	20	GROUND	WSS	E. SOTTO
	08	2-TELSMITH SCREENS #02	FUGITIVE	11:53 AM	11:58 AM	2.3	TAN	66	86	NNW	3-4	2°, 5° & 8°	20	GROUND	WSS	E. SOTTO
	09	2-TELSMITH SCREENS #02	FUGITIVE	11:59 AM	12:04 PM	2.5	TAN	66	86	NNW	3-4	2°, 5° & 8°	20	GROUND	WSS	E. SOTTO
	10	2-TELSMITH SCREENS #02	FUGITIVE	12:05 PM	12:10 PM	2.7	TAN	66	86	NNW	3-4	2°, 5° & 8°	20	GROUND	WSS	E. SOTTO

2-TELSMITH SCREENS #02 , included the following emission points:
- --- the discharge point of the Belt Conveyor BC-08 onto the 2-Telsmith Screens #02,
- --- the discharge point of the 2-Telsmith Screens #02 onto the Belt Conveyor BC-09,
- --- the discharge points of the 2-Telsmith Screens #02 onto the Belt Conveyors BC-10, BC-11 & BC-12.

TABLE #2

CANARICO QUARRIES, INC.

DATE: September 30, 2004

EQB Observer: Mr. Miguel de Jesus
EQB Observer: Mr. Simón Castillo

PERFORMANCE TEST FOR #3

Emission Unit: STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62

P-TEST NUMBER	SET NUMBER	EMISSION UNIT	TYPE OF EMISSION	START TIME	END TIME	AVERAGE OPACITY (%)	PLUME COLOR	AMBIENT HUMIDITY (%)	AMBIENT TEMPERATURE (°F)	WIND DIRECTION	WIND VELOCITY (MPH)	ANGLE OF OBSERVER	OBSERVER LOCATION (FT)	HEIGHT OF OBSERVETION POINT (FT)	CONTROL DEVISE	OBSERVER
#2	01	STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62	FUGITIVE	12:56 PM	01:00 PM	0.0	NO VISIBLE	62	91	ENE	3-4	3°	17	45	DC	E. SOTTO
	02	STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62	FUGITIVE	01:01 PM	01:06 PM	0.0	NO VISIBLE	62	91	ENE	3-4	3°	17	45	DC	E. SOTTO
	03	STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62	FUGITIVE	01:07 PM	01:12 PM	0.0	NO VISIBLE	62	91	ENE	3-4	3°	17	45	DC	E. SOTTO
	04	STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62	FUGITIVE	01:13 PM	01:18 PM	0.0	NO VISIBLE	62	91	ENE	3-4	3°	17	45	DC	E. SOTTO
	05	STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62	FUGITIVE	01:19 PM	01:24 PM	0.0	NO VISIBLE	62	91	ENE	3-4	3°	17	45	DC	E. SOTTO
	06	STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62	FUGITIVE	01:25 PM	01:30 PM	0.0	NO VISIBLE	62	91	ENE	3-4	3°	17	45	DC	E. SOTTO
	07	STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62	FUGITIVE	01:31 PM	01:36 PM	0.0	NO VISIBLE	62	91	ENE	3-4	3°	17	45	DC	E SOTTO
	08	STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62	FUGITIVE	01:37 PM	01:42 PM	0.0	NO VISIBLE	62	91	ENE	3-4	3°	17	45	DC	E SOTTO
	09	STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62	FUGITIVE	01:43 PM	01:48 PM	0.0	NO VISIBLE	62	91	ENE	3-4	3°	17	45	DC	E. SOTTO
	10	STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62	FUGITIVE	01:49 PM	01:54 PM	0.0	NO VISIBLE	62	91	ENE	3-4	3°	17	45	DC	E. SOTTO

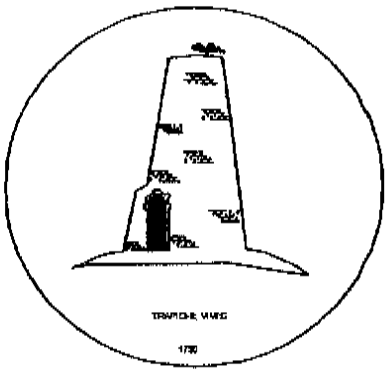
STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-62 , included the following emission points: — the discharge point of the Belt Conveyor BC-13 onto the Stedman Tertiary Crusher (G-62)

Emission Unit: TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648

P-TEST NUMBER	SET NUMBER	EMISSION UNIT	TYPE OF EMISSION	START TIME	END TIME	AVERAGE OPACITY (%)	PLUME COLOR	AMBIENT HUMIDITY (%)	AMBIENT TEMPERATURE (°F)	WIND DIRECTION	WIND VELOCITY (MPH)	ANGLE OF OBSERVER	OBSERVER LOCATION (FT)	HEIGHT OF OBSERVETION POINT (FT)	CONTROL DEVISE	OBSERVER
#2	01	TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648	FUGITIVE	02:58 PM	03:03 PM	4.4	WHITE	84	82	NNE	3-4	3°	42	GROUND	WSS	E. SOTTO
	02	TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648	FUGITIVE	03:04 PM	03:09 PM	3.3	WHITE	84	82	NNE	3-4	3°	42	GROUND	WSS	E. SOTTO
	03	TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648	FUGITIVE	03:10 PM	03:15 PM	5.0	WHITE	84	82	NNE	3-4	3°	42	GROUND	WSS	E. SOTTO
	04	TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648	FUGITIVE	03:16 PM	03:21 PM	4.2	WHITE	84	82	NNE	3-4	3°	42	GROUND	WSS	E. SOTTO
	05	TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648	FUGITIVE	03:22 PM	03:27 PM	5.0	WHITE	84	82	NNE	3-4	3°	42	GROUND	WSS	E. SOTTO
	06	TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648	FUGITIVE	03:28 PM	03:33 PM	4.6	WHITE	84	82	NNE	3-4	3°	42	GROUND	WSS	E. SOTTO
	07	TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648	FUGITIVE	03:34 PM	03:39 PM	5.0	WHITE	84	82	NNE	3-4	3°	42	GROUND	WSS	E SOTTO
	08	TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648	FUGITIVE	03:40 PM	03:45 PM	5.0	WHITE	84	82	NNE	3-4	3°	42	GROUND	WSS	E. SOTTO
	09	TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648	FUGITIVE	03:46 PM	03:51 PM	5.0	WHITE	84	82	NNE	3-4	3°	42	GROUND	WSS	E. SOTTO
	10	TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648	FUGITIVE	03:52 PM	03:57 PM	5.0	WHITE	84	82	NNE	3-4	3°	42	GROUND	WSS	E. SOTTO

TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648 , included the following emission points: — the discharge points of the Vibrating Grizzly Feeder onto the Crusher -3648 & BC-01, and
— the discharge point of the Crusher -3648 onto BC-02

APPENDIX A



SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

Hawayek Building, Suit 2-3
#1250 Ponce de León Ave., Stop 18 ½
Santurce, Puerto Rico 00907

PO Box 19631
San Juan, Puerto Rico 00910-1631
Tel. (787) 725-3738, Fax: 725-5123

'04 JUL 29 A10:00

July 27, 2004

Ms. Evelin Rodriguez, Director
Air Quality Program
PR Environmental Quality Board
P. O. Box 11488
San Juan, Puerto Rico 00910

RE: **CANARICO QUARRIES, Inc.**
PR-Road #5552, Km. 0.7, Juana Diaz, PR
PFE - 39 – 0599 - 0610 – I – O

Dear Ms. E. Rodríguez:

Enclosed find a performance test protocol for a Visual Fugitive Emission Program (VFE-Program). The activities will be conducted at the reference emission source.

According to the EQB permit authorization, the new Plant is affected by the New Source Performance Standard (NSPS), Subpart OOO-Standard of Performance for Nonmetallic Mineral Processing Plants, Part 60 of the 40-Code of Federal Regulations.

On August 24, 2004, at 10:00 a.m., we plan to start the VFE-Program. If you have any questions, you may call me at (787) 725-3738.

Sincerely yours,

Edgardo Sotto-William, PE
Principal

Cc: Mr. M. Rivera, CQInc.
Enclosure: Copy Protocol Document

EVELROD OPA PROTO SUBMITT LETT 07 2004

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
OFICINA DE LA GOBERNADORA

11 de agosto de 2004

ING EFRAÍN CARRERAS
VICE PRESIDENTE
CANARICO QUARRIES, INC
PO BOX 1052
SABANA SECA PR 00952-1052

Estimado ingeniero Carreras:

Re: Protocolo de Muestreo para las Emisiones Visibles
Canarico, Inc.
Juana Díaz, PR
PFE-39-0599-0610-I-O

El personal técnico del Área de Calidad de Aire evaluó el protocolo en referencia, según los requisitos de la sección 60.8 del Título 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR, en inglés) y la Regla 106 del Reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica (RCCA). Esta prueba se realizará para determinar cumplimiento con el estándar para materia particulada según la sección 60.672 del 40 CFR.

El protocolo cumple con los requisitos antes mencionados y deberá realizarse bajo las siguientes condiciones:

1. Las pruebas se realizarán conforme a la información sometida y aprobada en este protocolo. Cualquier modificación a este protocolo debe ser notificado con antelación a la Junta.

2. Una notificación por escrito debe ser sometida a la Junta 15 días antes de realizar las pruebas para permitirle tener un observador presente, según la Regla 106(D) del RCCA.

3. Deberán presentar evidencia de las calibraciones realizadas a los equipos de muestreo que se usarán durante la prueba.

4. El informe final de los resultados deberá cumplir con la Regla 106(E) del RCCA.

De tener alguna duda puede comunicarse con nuestro personal técnico al (787) 767-8025.

Cordialmente,

Evelyn Rodríguez Cintrón
Directora
Area Calidad de Aire

cc: Sr. Edgardo Sotto William

drr
G:\TOXICO\Intercambio de Documentos\C- Aceptacion protocolo Canarico.doc

CARMELO

P.O. BOX 1852, SABANA SECA STA., P.R. 00952-1852 TEL. 251-9474 FAX 251-9420

CANARICO

8 de septiembre de 2004

Sra. Evelyn Rodríguez Cintrón
Directora
Area de Calidad de Aire
Junta de Calidad Ambiental
Apartado 11488
Santurce, PR 00910

Re : Fecha Muestreo para las Emisiones Visibles
Canarico Quarries, Inc.
PFE-39-0599-0610-I-O

Estimada Sra. Rodríguez :

Por la presente deseo informarle que estamos planificando llevar a cabo el muestreo de emisiones visuales para los equipos incluidos en el permiso de referencia en la fecha a continuación :

Jueves 30 de septiembre de 2004 -- 10:00 am en adelante

Cualquier duda que usted pueda tener con respecto a este particular favor de llamarme al (787) 632-9791.

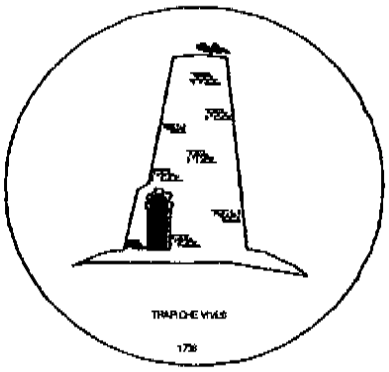
Atentamente,

Ing. Moises Rivera
EH&S Manager

c. Ing. Edgardo Sotto Williams
Ing. Miguel De Jesús (JCA-ORP)

04 SEP -9 P3:23

APPENDIX B



VISIBLE EMISSIONS EVALUATOR

This is to certify that

Edgardo Sotto-Williams

met the specifications of Federal Reference Method 9 and qualified as a visible emissions evaluator. Maximum deviation on white and black smoke did not exceed 7.5% opacity and no single error exceeding 15% opacity was incurred during the certification test conducted by Eastern Technical Associates of Raleigh, North Carolina. This certificate is valid for six months from date of issue.

320091	*San Juan, Puerto Rico*	*July 21, 2004*
Certificate Number	Location	Date of Issue

Thomas Hoke
President

Michael W. Lunsford
Director of Training

Congratulations, Here is your wallet card signifying your successful Visible Emissions Evaluator certification on the date printed below. This certification is valid for six (6) months. To maintain continuous certification, you must re-certify before or on the expiration date. Please mark your calendar accordingly. We appreciate your business and look forward to serving your certification needs in the future. ETA can support your program with a wide range of environmental services from measurements to litigation support. Please give us a call if we can be of service.

EASTERN TECHNICAL ASSOCIATES

EDGARDO SOTTO-WILLIAMS

met the specifications of Federal Reference Method 9 and qualifies as a visible emissions evaluator. Maximum deviation on white and black smoke did not exceed 7.5% opacity and no single error exceeding 15% opacity was incurred during the certification test conducted by Eastern Technical Associates of Raleigh, NC. This certificate is valid for six months from date of issue and expires on the date below.

DIRECTOR OF TRAINING		7/21/2004 DATE OF SCHOOL
BEARER	320091 CERTIFICATION NUMBER	1/20/2005 EXPIRATION DATE

EASTERN TECHNICAL ASSOCIATES
PO BOX 1009
GARNER, NC 27529-1009
919-878-3188
www.eta-is-opacity.com

PRESIDENT

EPA

United States
Environmental Protection Agency

Air Pollution Training Institute

EDGARDO SOTTO-WILLIAM

has successfully completed

COURSE # 539
VISIBLE EMISSION EVALUATION
INSTRUCTORS WORKSHOP

RESEARCH TRIANGLE PARK, NC
JANUARY 27, 1994

Ronnie E. Townsend

Chief, Air Pollution
Training Branch

apti

Kirk Foster

Course Director
2 CEU

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

The Air Pollution Training Institute certifies that

EDGARDO SOTTO

has successfully completed the course

VISIBLE EMISSIONS EVALUATION INSTRUCTION FOR TRAINERS

this 4th *day of* DECEMBER, *197*5

Jean J. Schueneman, Director
Control Programs Development Division

Francis J. King, Chief
Air Pollution Training Institute

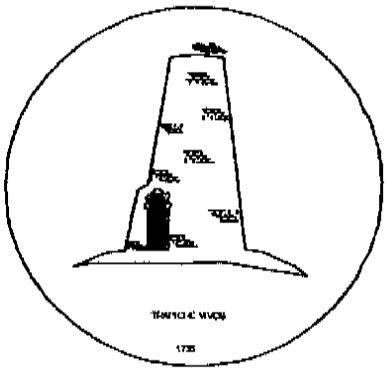
UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

Course Director

CEU - 0 -

DUR)313 6/74

APPENDIX C



RECORD OF FUGITIVE EMISSIONS

TEST #1

INDOOR LOCATION

Company: CANARICO QUARRIES	Observer: E. SOTTO
Location: Juana Díaz	Date: Sep 30, 2004
Company Representative: Moises Rivera	Observer Affiliation: **SOTTO-WILLIAMAS & ASSOCIATES**

Industry: CANARICO	Process Unit: MOLINO 3RIO G54

Light Type: ☐ Fluorescent ☐ Incandescent ☑ Natural ☐ Mercury Lamps ☐ Sodium ☐ Metal Halide ☐ Other: _____

Light Location: ☐ Overhead ☐ Behind Observer ☐ Other: _____

Illuminance: ☐ Lux ☑ Foot-candles 228 Fc

Sketch Process Unit: Indicate observer position relative to source; indicate potential emission points and/or actual emission points.

SEE BACK FIGURE

Observations

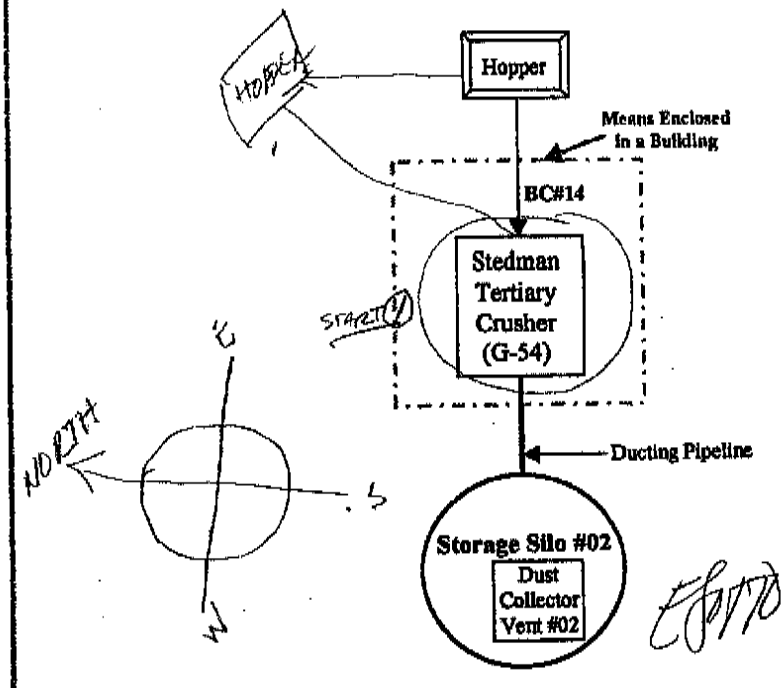
	Clock Time	Observation Period Duration (min:sec)	Accumulated Emission Time (min:sec)
NORTH WALL Begin Observation:	11:27 am	15 minutes	0
	11:42 am		
Roof →	11:43 am	15 minutes	0
	11:58 am		
EAST WALL <	11:59 am	15 minutes	0
	12:14 am		
South Wall <	12:15 am	15 minutes	0
	12:30 am		
End Observation:			
WEST WALL <	12:31 pm	15 minutes	0
	12:46 pm		

METHOD 22 INDOOR LOCATION FORM 09 2004

E Sotto MAX [signature]

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

SECTION B



SOTTO-WILLIAMS & ASSCIATES P.O. Box 19631, San Juan PR 00910-1631 Tel. (787) 725-3738	General Layout Plan Tertiary Crusher Production Line **CANARICOQUARRIES, INC.**

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

RECORD OF VISUAL DETERMINATION OF OPACITY

Company: CANARICO QUARRIES
Location: JUANA DIAZ, PR
Test Number: #2
Date: Sep 30, 2004
Type Facility: QUARRING/Processing PLANT
Control Device: Baghouse

SEE BACK FIGURE

Hours of Observation: 1 hr.
Observer: E. SOTTO
Observer Certification Date: July 2004
Observer Affiliation: SW&A
Point of Emission: CRUSHER → STEADMAN #62
Height of Discharge Point: 40 ft

Page 1 of 3

	Initial			Final
CLOCK TIME	12:55			1:54
OBSERVER LOCATION Distance of Discharge	17 ft			17 ft
Direction from Discharge	SE			SE
Height of Observation Point	45 ft			45 ft
BACKGROUND DESCRIPTION	GRAY			
WEATHER CONDITIONS Wind Direction	ENE			ENE
Wind Speed	3-4 mph			3-4 mph
Ambient Temperature	91°F			91°F
SKY CONDITIONS (clear, overcast, % clouds, etc.)	OVERCAST			OVERCAST
PLUME DESCRIPTION Color	NO COLOR			NO COLOR
Distance Visible	NO VISIBLE			NO VISIBLE
OTHER INFORMATION				

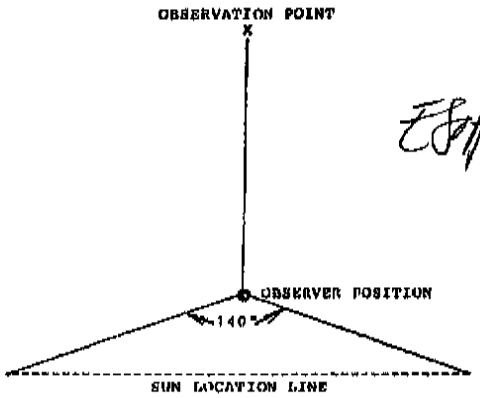
∡ of view: 3°

SUMMARY OF AVERAGE OPACITY

Set Number	Time Start--End	Opacity Sum	Opacity Average

Readings ranged from ___ to ___ % Opacity

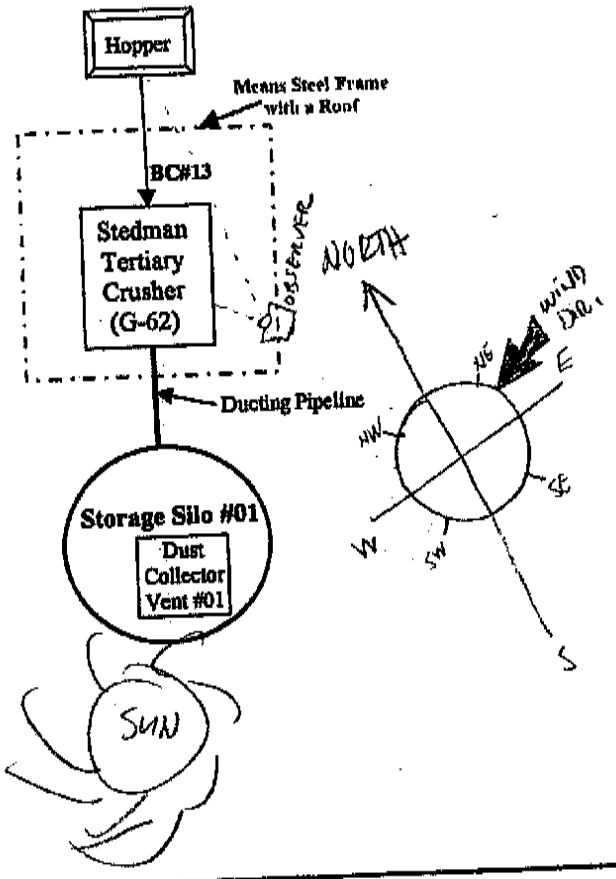
The source was/was not in compliance with _____ at the time evaluation was made.



E. Sotto

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

SECTION A



SOTTO-WILLIAMS & ASSCIATES P.O. Box 19631, San Juan PR 00910-1631 Tel. (787) 725-3738	General Layout Plan Tertiary Crusher Production Line **CANARICOQUARRIES, INC.**

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

OBSERVATION RECORD

Company: CANARICO
Location: JUANA DIAZ, P.R.
Test Number: #2
Date: SEPT 30, 2004

Observer: E. SOTTO
Type facility: QUARRING PROCESSING PLANT
Point of Emission: STEADMAN #62

Hr.	Min.	0	15	30	45	Steam Plume (check if applicable) Attached	Detached	Comments
2: 55	00	0	0	0	0		✓	
	01	0	0	0	0		✓	
	02	0	0	0	0		✓	
	03	0	0	0	0		✓	
	04	0	0	0	0		✓	
1: 00	05	0	0	0	0		✓	
01	06	0	0	0	0		✓	
	07	0	0	0	0		✓	
	08	0	0	0	0		✓	
	09	0	0	0	0		✓	
	10	0	0	0	0		✓	$T_D = 91°F$ $T_W = 80°F$
06	11	0	0	0	0		✓	RH = 62%
	12	0	0	0	0		✓	
	13	0	0	0	0		✓	
	14	0	0	0	0		✓	
	15	0	0	0	0		✓	
	16	0	0	0	0		✓	
12	17	0	0	0	0		✓	
	18	0	0	0	0		✓	
	19	0	0	0	0		✓	
1: 15	20	0	0	0	0		✓	
	21	0	0	0	0		✓	
	22	0	0	0	0		✓	
18	23	0	0	0	0		✓	
	24	0	0	0	0		✓	
	25	0	0	0	0		✓	
	26	0	0	0	0		✓	
	27	0	0	0	0		✓	
	28	0	0	0	0		✓	
1: 24	29	0	0	0	0		✓	

E Sotto

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

OBSERVATION RECORD

Company: CAMARICO QUARRIES
Location: JUANA DIAZ, P.R.
Test Number: #2
Date: Sep 30, 2004

Observer: E SOTTO
Type facility: QUARRING-PROCESSING-PLANT
Point of Emission: STEDMAN #6Z

	Hr.	Min.	0	15	30	45	Steam Plume (check if applicable) Attached	Detached	Comments
1:	25	30	0	0	0	0		✓	
		31	0	0	0	0		✓	
		32	0	0	0	0		✓	
		33	0	0	0	0		✓	
		34	0	0	0	0		✓	
1:	30	35	0	0	0	0		✓	
>		36	0	0	0	0		✓	
		37	0	0	0	0		✓	
		38	0	0	0	0		✓	
		39	0	0	0	0		✓	
		40	0	0	0	0		✓	
>	36	41	0	0	0	0		✓	
		42	0	0	0	0		✓	
		43	0	0	0	0		✓	
		44	0	0	0	0		✓	
		45	0	0	0	0		✓	
		46	0	0	0	0		✓	
>	42	47	0	0	0	0		✓	
		48	0	0	0	0		✓	
		49	0	0	0	0		✓	
1:	45	50	0	0	0	0		✓	
		51	0	0	0	0		✓	
		52	0	0	0	0		✓	
>	48	53	0	0	0	0		✓	
		54	0	0	0	0		✓	
		55	0	0	0	0		✓	
		56	0	0	0	0		✓	
		57	0	0	0	0		✓	
		58	0	0	0	0		✓	
1:	54	59	0	0	0	0		✓	

E Sotto

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

RECORD OF VISUAL DETERMINATION OF OPACITY

Company: CANARICO QUARRIES
Location: Juana Diaz P.R.
Test Number: #3
Date: Sep 30, 2004
Type Facility: Quarrying Processing Plant
Control Device: H2O suppression system

SEE BACK FIGURE

Hours of Observation: 1 hr.
Observer: E Sotto Williams
Observer Certification Date: July 2004
Observer Affiliation: SW&A
Point of Emission: Telsmith primary CRUSHER
Height of Discharge Point: 18ft

Page 1 of 3

	Initial			Final
CLOCK TIME	2:58			3:57
OBSERVER LOCATION Distance of Discharge	42ft			42ft
Direction from Discharge	SSW / NW			SSW / NW
Height of Observation Point	Ground			Ground
BACKGROUND DESCRIPTION	TAN/Green			TAN/Green
WEATHER CONDITIONS Wind Direction	NNE			NNE
Wind Speed	3-4mph			3-4mph
Ambient Temperature	84°F			84°F
SKY CONDITIONS (clear, overcast, % clouds, etc.)	OVERCAST			OVERCAST
PLUME DESCRIPTION Color	white			white
Distance Visible	10ft			10ft
OTHER INFORMATION				

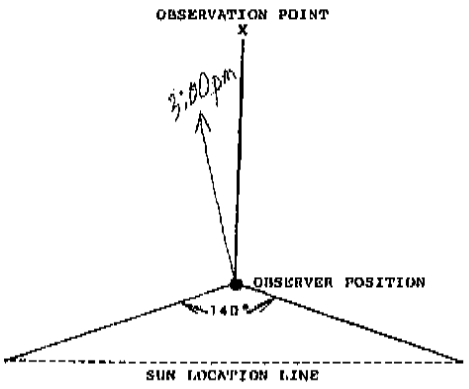
∡ of view: 3°

SUMMARY OF AVERAGE OPACITY

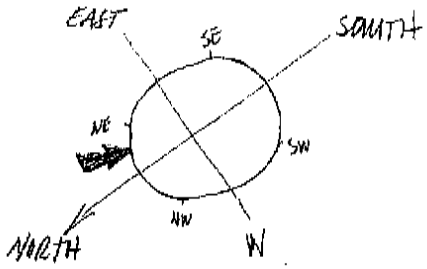
Set Number	Time Start--End	Opacity Sum	Opacity Average

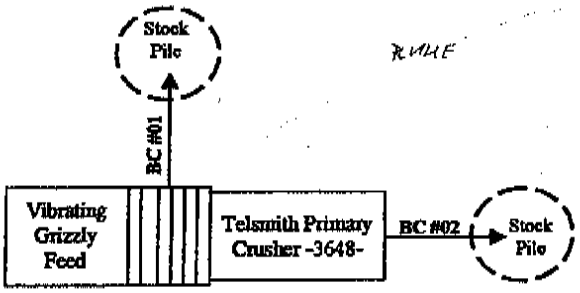
Readings ranged from ___ to ___ % Opacity

The source was/was not in compliance with _____ at the time evaluation was made.



SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS





RAMP

OBSERVER

E Sotto

SOTTO-WILLIAMS & ASSCIATES P.O. Box 19631, San Juan PR 00910-1631 Tel. (787) 725-3738	General Layout Plan Initial Crusher Operation **CANARICOQUARRIES, INC.**

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

OBSERVATION RECORD

Company: CANAPICO QUARRIES
Location: JUANA DIAZ PR
Test Number: #3
Date: Sep 30, 2004

Observer: E 80770
Type facility: QUARRY & PROCESSING PLANT
Point of Emission: TELSMITH PRIMARY CRUSHER

Hr.	Min.	0	15	30	45	Steam Plume (Check if applicable) Attached	Detached	Comments
2:	58	00	0	5	5	0		✓	
		01	0	5	5	5		✓	
3:	00	02	5	5	5	5		✓	
		03	5	5	5	5		✓	
		04	5	5	5	5		✓	
	03	05	5	5	5	5		✓	
		06	0	0	5	5		✓	
		07	5	5	0	0		✓	
		08	5	5	5	5		✓	
		09	5	5	5	5		✓	
		10	5	0	0	5		✓	T_a 78°F T_w 82°F RH = 84%
	09	11	5	5	5	5		✓	
		12	5	5	5	5		✓	
		13	5	5	5	5		✓	
		14	5	5	5	5		✓	
		15	5	5	5	5		✓	
		16	5	5	5	5		✓	
3:	15	17	5	5	5	5		✓	
		18	5	5	5	5		✓	
		19	0	0	5	5		✓	
		20	5	5	5	5		✓	
		21	5	5	5	5		✓	
		22	0	0	5	5		✓	
	21	23	5	5	5	5		✓	
		24	5	5	5	5		✓	
		25	5	5	5	5		✓	
		26	5	5	5	5		✓	
		27	5	5	5	5		✓	
		28	5	5	5	5		✓	
3: pm	27	29	5	5	5	5		✓	

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

OBSERVATION RECORD

Company: CINARICO QUARRIES
Location: JUANA DIAZ PR
Test Number: #3
Date: Sep 30, 2004

Observer: E SOTTO
Type facility: QUARRING & PROCESSING PLANT
Point of Emission: STERMAN PRIMARY CRUSHER

	Hr.	Min.	0	15	30	45	Steam Plume (check if applicable) Attached	Detached	Comments
3:	28	30	0	0	5	5		✓	
		31	5	5	5	5		✓	
3:	30	32	5	5	5	5		✓	
		33	5	5	5	5		✓	
		34	5	5	5	5		✓	
	33	35	5	5	5	5		✓	
		36	5	5	5	5		✓	
		37	5	5	5	5		✓	
		38	5	5	5	5		✓	
		39	5	5	5	5		✓	
		40	5	5	5	5		✓	
	39	41	5	5	5	5		✓	
		42	5	5	5	5		✓	
		43	5	5	5	5		✓	
		44	5	5	5	5		✓	
		45	5	5	5	5		✓	
		46	5	5	5	5		✓	
3:	45	47	5	5	5	5		✓	
		48	5	5	5	5		✓	
		49	5	5	5	5		✓	
		50	5	5	5	5		✓	
		51	5	5	5	5		✓	
		52	5	5	5	5		✓	
	51	53	5	5	5	5		✓	
		54	5	5	5	5		✓	
		55	5	5	5	5		✓	
		56	5	5	5	5		✓	
		57	5	5	5	5		✓	
		58	5	5	5	5		✓	
	57	59	5	5	5	5		✓	

E SOTTO

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

RECORD OF VISUAL DETERMINATION OF OPACITY

Company: CALAVERAS QUARRIES
Location: Santa Rita
Test Number: #4
Date: Oct 1ST, 2004
Type Facility: Conveying & Processing
Control Device: WATER SUPPRESSION SYSTEM

SEE BACK FIGURE

Hours of Observation: 1 hr
Observer: E. SOTTO
Observer Certification Date: July 2004
Observer Affiliation:
Point of Emission: TRANSFER DRAFT #88
Height of Discharge Point: 9

SOTTO 94

	Initial			Final
CLOCK TIME	10:09 AM			11:08 AM
OBSERVER LOCATION Distance of Discharge	23ft			23ft
Direction from Discharge	SSW/ENE			SSW/ENE
Height of Observation Point	Ground			Ground
BACKGROUND DESCRIPTION	Blue			Blue
WEATHER CONDITIONS Wind Direction	NNW			NNW
Wind Speed	3-4mph			4-5mph
Ambient Temperature	85°F			86°F
SKY CONDITIONS (clear, overcast, % clouds, etc.)	40% CLOUDS			40% Cloudy
PLUME DESCRIPTION Color	TAN			TAN
Distance Visible	4ft			4ft
OTHER INFORMATION				

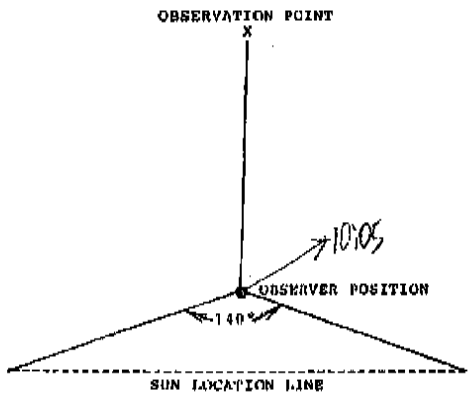
% of view: 7.5%

SUMMARY OF AVERAGE OPACITY

Set Number	Time Start--End	Opacity Sum	Opacity Average

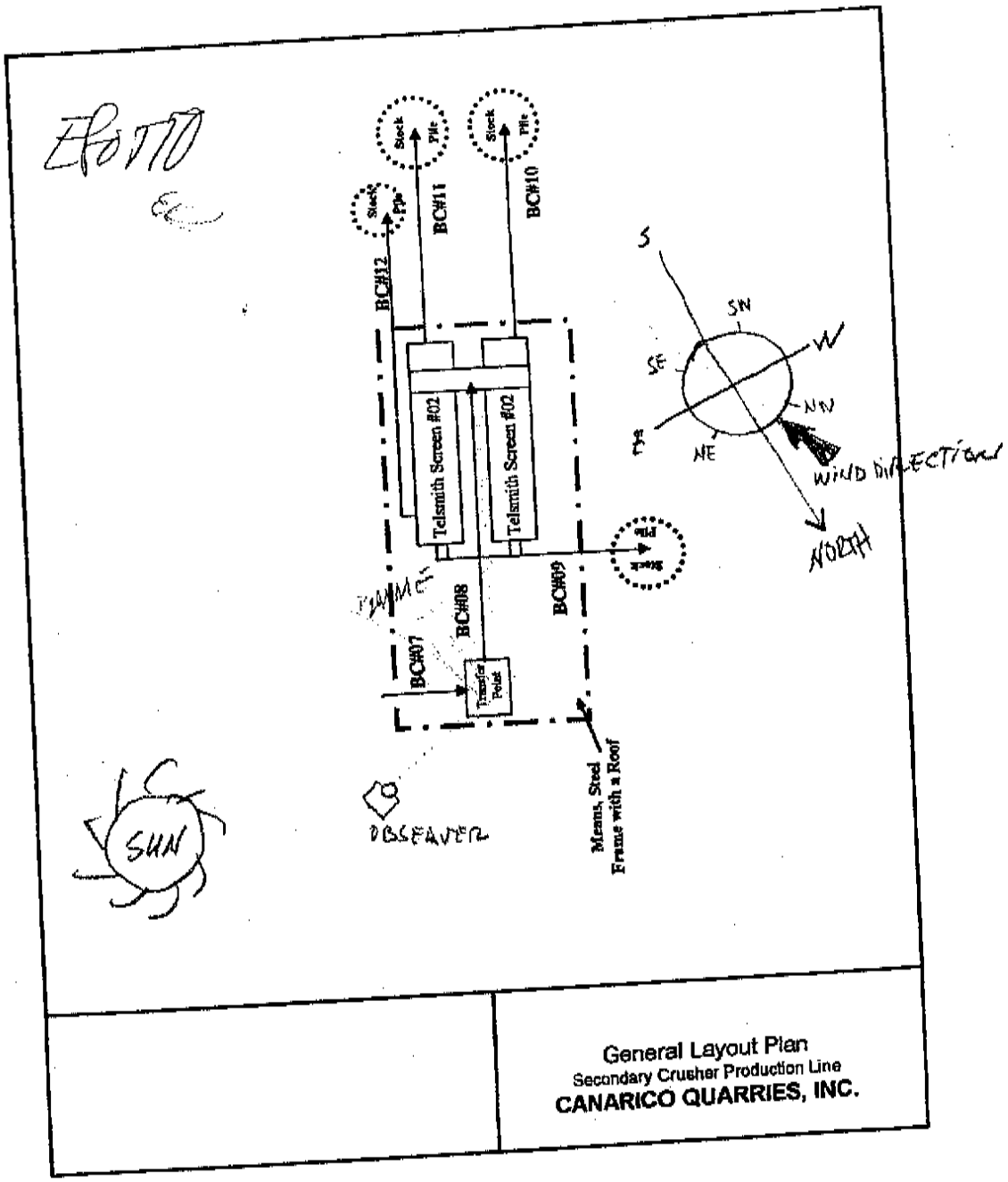
Readings ranged from ____ to ____ % Opacity

The source was/was not in compliance with _____ at the time evaluation was made.



EC AHH

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS



General Layout Plan
Secondary Crusher Production Line
CANARICO QUARRIES, INC.

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

OBSERVATION RECORD

Company: CANARICO QUARRIES
Location: JUANA DIAZ P.R.
Test Number: #4
Date: OCT 1st 2004

Observer: E SOTTO
Type facility: TRANSFER POINT BC-798
Point of Emission: → QUARRING & PROCESSING PLANT

Hr.	Min.	0	15	30	45	Steam Plume (check if applicable) Attached	Detached	Comments
09	00	5	0	0	5		✓	
	01	5	0	0	0		✓	TD = 85°F RH = 73%
	02	5	5	0	0		✓	TW = 78°F
	03	0	0	5	0		✓	
	04	0	0	0	5		✓	
14	05	5	0	5	0		✓	
15	06	0	0	0	5		✓	
	07	5	0	0	0		✓	E SOTTO
	08	0	0	0	0		✓	
	09	5	5	0	0		✓	
	10	0	0	0	0		✓	
10:20	11	0	0	0	0		✓	
	12	5	0	5	0		✓	
	13	0	5	0	0		✓	
	14	0	0	5	0		✓	
	15	0	0	0	0		✓	
	16	0	0	0	0		✓	
20	17	5	5	0	0		✓	
	18	0	0	0	5		✓	
	19	5	0	0	0		✓	
	20	0	0	0	5		✓	
30	21	5	0	0	0		✓	
	22	5	0	5	0		✓	
32	23	0	0	0	0		✓	
	24	0	0	0	0		✓	
	25	0	0	5	0		✓	
	26	0	0	0	0		✓	
	27	0	5	5	0		✓	
	28	0	0	0	0		✓	
10:38	29	0	0	0	0		✓	

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

OBSERVATION RECORD

Company: CANARICO QUARRIES
Location: JUANA DIAZ P.R.
Test Number: #4
Date: OCT 1st 2004

Observer: E SOTTO
Type facility: QUARRY & PROCESSING PLANT
Point of Emission: TRANSFER PT #8

Hr.	Min.	0	15	30	45	Steam Plume (check if applicable) Attached	Detached	Comments
10: 39	30	0	0	0	0		✓	
	31	5	0	5	0		✓	
	32	0	0	0	0		✓	
	33	5	5	0	0		✓	
	34	0	0	0	0		✓	
44	35	0	0	0	0		✓	E SOTTO
	36	5	5	0	0		✓	
	37	0	0	0	0		✓	
	38	0	0	5	0		✓	
	39	0	0	0	0		✓	
	40	0	5	0	0		✓	
50	41	0	0	0	0		✓	
	42	0	0	0	0		✓	
	43	0	0	0	5		✓	
	44	5	0	0	0		✓	
	45	0	0	0	0		✓	
	46	5	5	0	0		✓	
56	47	0	0	0	0		✓	
	48	0	5	5	0		✓	
	49	0	0	0	0		✓	
	50	0	0	0	0		✓	
11: 00	51	0	5	0	5		✓	
" "	52	0	0	5	0		✓	
02	53	0	0	0	0		✓	
	54	0	0	0	5		✓	
	55	5	5	0	0		✓	
	56	0	0	0	0		✓	
	57	0	5	0	0		✓	
	58	0	0	0	0		✓	
11: 08	59	0	5	0	0		✓	

E SOTTO

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

RECORD OF VISUAL DETERMINATION OF OPACITY

Company: CANARICO QUARRIES
Location: JUANA DIAZ, PR
Test Number: #5
Date: OCT 1st 2004
Type Facility: QUARRING/PROCESSING FT.
Control Device: WATER SUPPRESSION SYSTEM

SEE BACK FIGURE

Hours of Observation: 1 hr
Observer: E SOTTO
Observer Certification Date: JULY 2004
Observer Affiliation: SW&A
Point of Emission: TELSMITH SCREENS #02
Height of Discharge Point: 15 ft

Page 1 of 3

	Initial			Final
CLOCK TIME	11:11 am			12:10 PM
OBSERVER LOCATION Distance of Discharge	20 ft			20 ft
Direction from Discharge	SSE/SE			SSE/SE
Height of Observation Point	Ground			Ground
BACKGROUND DESCRIPTION	Blue			Blue
WEATHER CONDITIONS Wind Direction	NNW			NNW
Wind Speed	3-4 mph			3-4 mph
Ambient Temperature	86°F			86°F
SKY CONDITIONS (clear, overcast, % clouds, etc.)	40% CLOUDS			40% CLOUDS
PLUME DESCRIPTION Color	TAN			TAN
Distance Visible	6 ft			6 ft
OTHER INFORMATION				

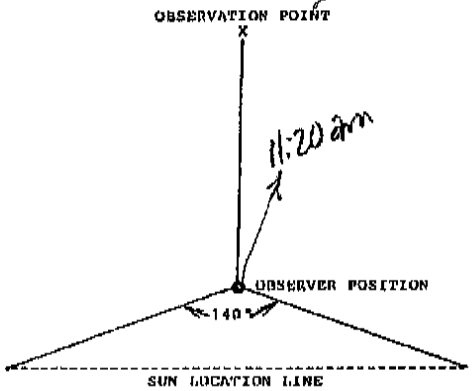
∡ of view: 2°, 5°, 8°

SUMMARY OF AVERAGE OPACITY

Set Number	Time Start--End	Opacity Sum	Opacity Average

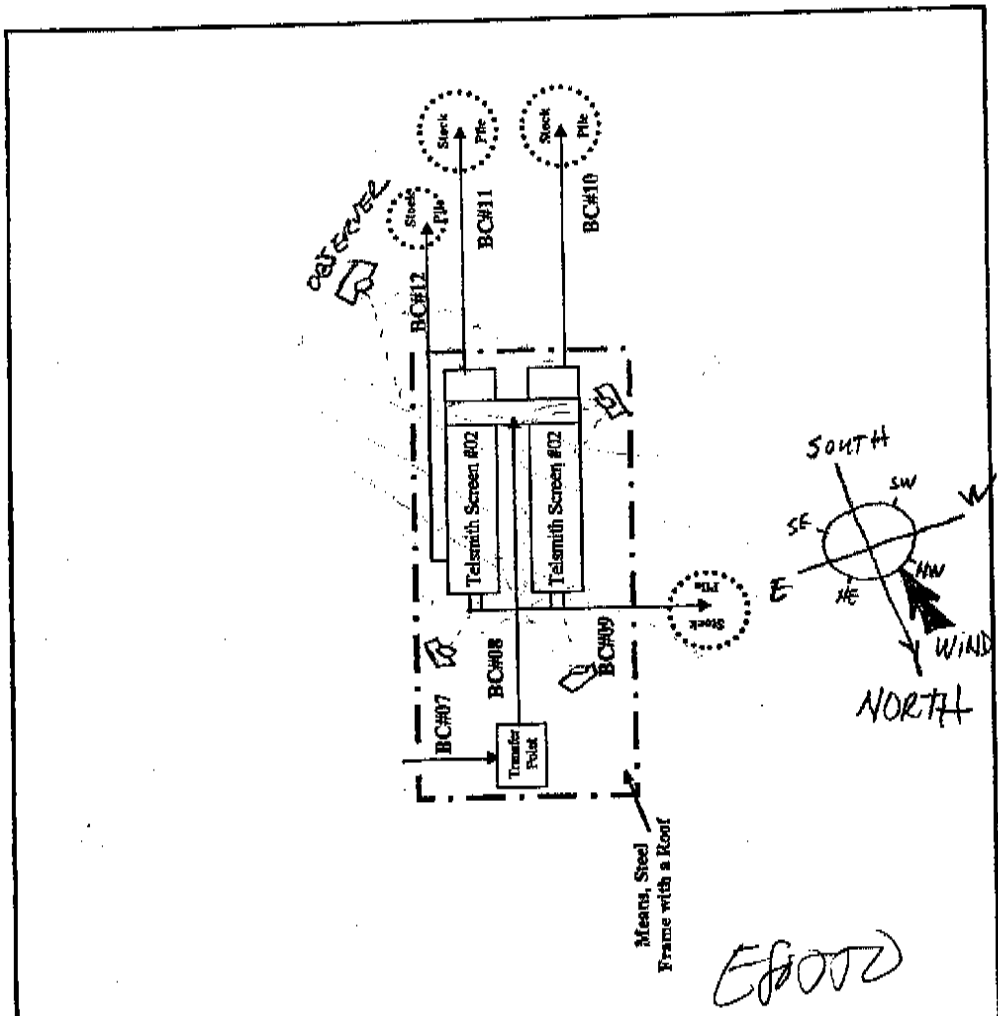
Readings ranged from ___ to ___ % Opacity

The source was/was not in compliance with _____ at the time evaluation was made.



E Sotto

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS



General Layout Plan
Secondary Crusher Production Line
CANARICO QUARRIES, INC.

11: 08

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

OBSERVATION RECORD

Company: CANARICO QUARRIES
Location: JUANA DIAZ P.R.
Test Number: 45
Date: OCT 18 2004

Observer: E SOTTO
Type facility: QUARRING PROCESSING-PT
Point of Emission: ↳ Telesmith Screens #02

	Hr.	Min.	0	15	30	45	Steam Plume (check if applicable) Attached	Detached	Comments
11:	11	00	0	0	5	5		✓	
		01	0	0	5	5		✓	
		02	5	5	0	0		✓	
		03	0	5	5	0		✓	
11:	15	04	0	0	0	0		✓	
	16	05	0	5	0	0		✓	
		06	0	0	0	0		✓	
		07	0	5	5	5		✓	
		08	5	0	0	0		✓	
		09	0	0	5	5		✓	
		10	5	0	0	5		✓	
	22	11	5	5	0	0		✓	
		12	0	0	5	0		✓	
		13	0	5	5	5		✓	
		14	5	5	5	0		✓	
		15	0	5	5	0		✓	
		16	5	0	5	0		✓	
	28	17	0	0	5	5		✓	
		18	5	5	5	5		✓	
11	30	19	0	5	5	0		✓	$T_D = 86°F$ → RH = 66%
		20	0	0	5	5		✓	$T_W = 77°F$
		21	5	5	5	0		✓	
		22	0	0	0	0		✓	
	34	23	5	5	0	5		✓	
		24	5	5	0	0		✓	
		25	0	0	0	5		✓	
		26	5	5	0	0		✓	
		27	5	5	0	5		✓	
		28	5	0	0	0		✓	
11:	40	29	0	0	0	0		✓	

E SOTTO

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS

OBSERVATION RECORD

Company: CANADIAN QUARRIES
Location: TULSA, OK
Test Number:
Date: OCT 12 2001

Observer: E SOTTO
Type facility: QUARRY/PROCESSING PT
Point of Emission: TELSMITH SCREENINGS 02

Hr.	Min.	0	15	30	45	Steam Plume (Check if applicable) Attached	Detached	Comments
11:	41	30	5	5	0	5		✓	
		31	0	0	5	5		✓	
		32	5	0	0	0		✓	
		33	5	5	5	5		✓	
11:	45	34	5	0	0	5		✓	
	46	35	0	0	5	5		✓	
→		36	5	5	5	5		✓	
		37	5	0	0	0		✓	
		38	0	5	5	0		✓	
		39	0	0	5	5		✓	
		40	5	5	5	0		✓	
	51	41	5	5	5	5		✓	
→		42	5	0	0	5		✓	
		43	5	5	0	0		✓	
		44	0	5	0	0		✓	
		45	0	0	5	5		✓	
		46	5	5	5	5		✓	
	58	47	5	0	0	0		✓	
→		48	0	0	5	5		✓	
12:	00	49	5	5	0	0		✓	
		50	0	0	0	5		✓	
		51	5	5	0	0		✓	
		52	5	5	5	5		✓	
	04	53	5	0	0	0		✓	
→		54	0	5	5	5		✓	
		55	5	5	0	0		✓	
		56	0	0	0	5		✓	
		57	5	5	0	0		✓	
		58	0	0	5	5		✓	
12:	10	59	5	5	0	5		✓	

WITH PLUME AT 10

RECORD OF FUGITIVE EMISSIONS

OUTDOOR LOCATION

Test #6

Company: Cantera Quarries	Observer: E Sotto
Location: Juana Diaz, P.R	Date: OCT 1ST 2004
Company Representative: Ing. Moises Rivera	Observer Affiliation: SOTTO-WILLIAMAS & ASSOCIATES

TEST #6

Sky Condition: Clear	Wind Direction: NNW
Precipitation: —	Wind Speed: 3-4 mph

Industry: Quarring/Processing #4	Process Unit: Hazemag Secondary Crusher

Sketch Process Unit: Indicate observer position relative to source; indicate potential emission points and/or actual emission points.

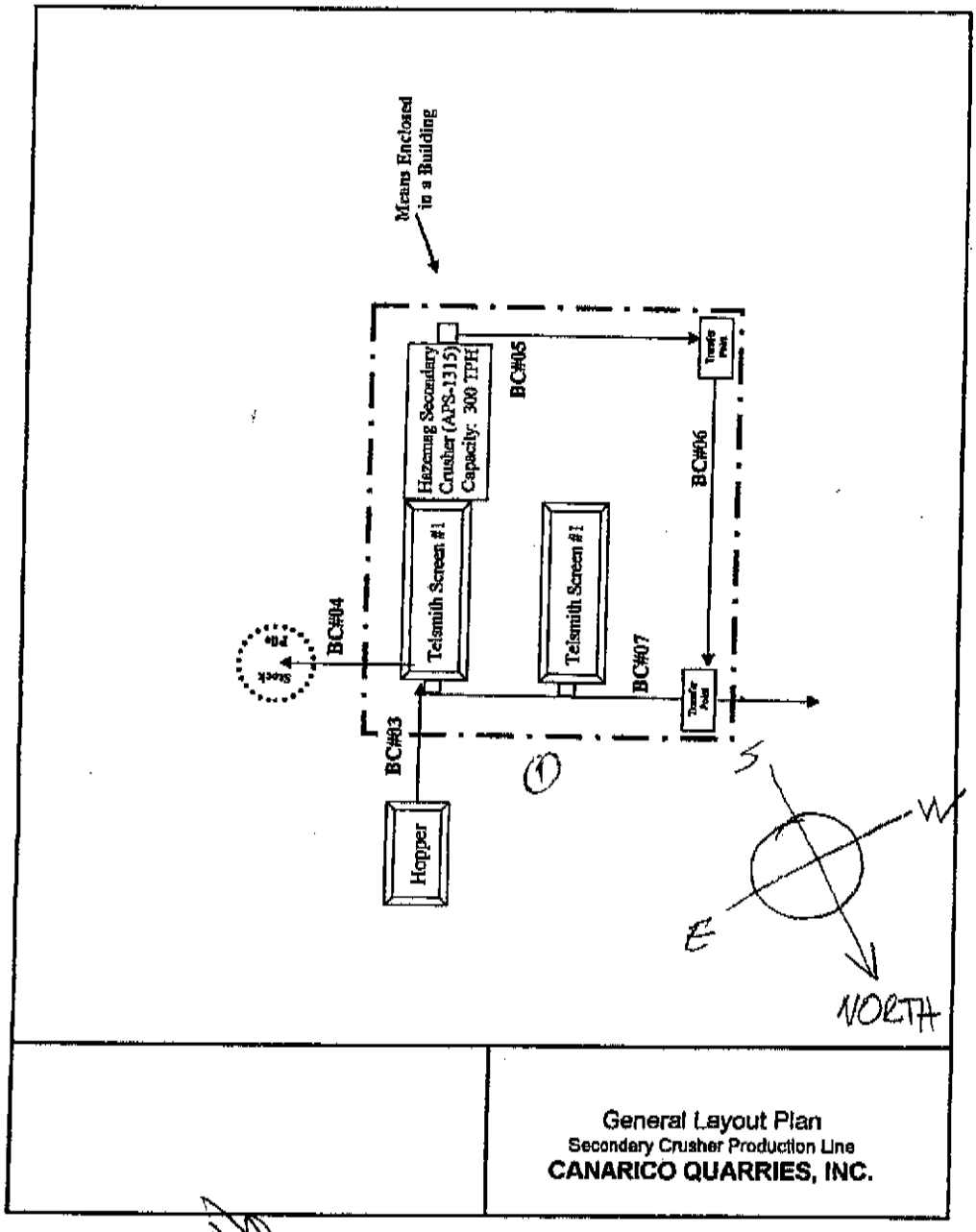
SEE BACK Fig.

Observations E Sotto

	Clock Time	Observation Period Duration (min:sec)	Accumulated Emission Time (min:sec)
Begin Observation:	1:51 Pm	15 min	-0-
NORTH WALL	2:05 Pm		
	2:06 Pm	15 min	-0-
WEST WALL	2:21 Pm		
	2:21 pm	15 min	-0-
SOUTH WALL	2:36 pm		
	2:36 pm	15 min	-0-
EAST WALL	2:51 pm		
	3:16 pm	15 min	-0-
Roof	3:31 pm		
End Observation:			

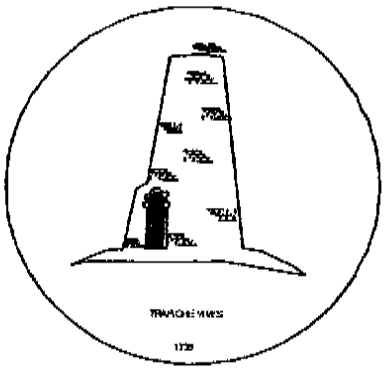
METHOD 22 OUTDOOR LOCATION FORM 09 2004

SOTTO-WILLIAMS & ASSOCIATES
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS & ENGINEERS



General Layout Plan
Secondary Crusher Production Line
CANARICO QUARRIES, INC.

APPENDIX D



P.O. BOX 1052, SABANA SECA STA., P.R. 00952-1052 TEL. 251-9474 FAX 251-9420

Razón de Producción Pruebas de Opacidad
Septiembre 30 – 1 de Octubre

Prueba # 1 (Molino Terciario Stedman G-54) 30 de septiembre de 2004

Capacidad del Molino = 50 TPH

Horario de Pruebas = 11:27 am – 12:46 pm = 1.25 horas

Loader utilizado = CAT 980 G con capacidad aprox. 8.55 tons/cucharón

Cantidad de cucharones en esta prueba = 6

Razón de Producción = 6 buckets x 8.55 Tons/bucket = 51.3

Tons/hr en Prueba # 1 = 51.3

Prueba # 2 (Molino Terciario Stedman G-62) 30 de septiembre de 2004

Capacidad del Molino = 50 TPH

Horario de Pruebas = 12:55 pm – 1:54 pm = 1 hora

Loader utilizado = CAT 980 G con capacidad aprox. 8.55 tons/cucharón

Cantidad de cucharones en esta prueba = 7

Razón de Producción = 7 buckets x 8.55 Tons/bucket = 59.85

Tons/hr en Prueba # 2 = 59.85

Prueba # 3 (Telsmith Primary Jaw Crusher) 30 de septiembre de 2004

Capacidad del Molino = 300 TPH

Horario de Pruebas = 2:58 pm – 3:57 pm = 1 hora

Loader utilizado = CAT 988 G con capacidad aprox. 10.5 tons/cucharón

Cantidad de cucharones en esta prueba = 31

Razón de Producción = 31 buckets x 10.5 Tons/bucket = 325.5

Tons/hr en Prueba # 3 = 325.5

Prueba # 4 (Transfer Point 7 & 8 Línea Producción Secundaria #2) 1 Oct. 2004

Capacidad del Molino = 300 TPH

Horario de Pruebas = 10:09 am – 11:08 am = 1 hora

Loader utilizado = CAT 988 G con capacidad aprox. 10.5 tons/cucharón

Cantidad de cucharones en esta prueba = 32

Razón de Producción = 32 buckets x 10.5 Tons/bucket = 336

Tons/hr en Prueba # 4 = 336

Prueba # 5 (Telsmith Screens) 1 de octubre de 2004

Capacidad del Molino = 300 TPH

Horario de Pruebas = 11:11 am – 12:10 pm = 1 hora

Loader utilizado = CAT 988 G con capacidad aprox. 10.5 tons/cucharón

Cantidad de cucharones en esta prueba = 33

Razón de Producción = 33 buckets x 10.5 Tons/bucket = 346.5

Tons/hr en Prueba # 5 = 346.5

Prueba # 6 (Molino Secundario Hazemag) 1 de octubre 2004

Capacidad del Molino = 300 TPH

Horario de Pruebas = 1:51 pm – 3:31 pm = 1.66 horas

Nota : Hubo un periodo de aprox. 40 minutos en lo que buscaron el manlift y nos pudimos trepar sobre el techo en el manlift para realizar la prueba. Tiempo real de la prueba como tal fue 1 hora y 15 minutos.

Loader utilizado = CAT 988 G con capacidad aprox. 10.5 tons/cucharón

Cantidad de cucharones en esta prueba = 43

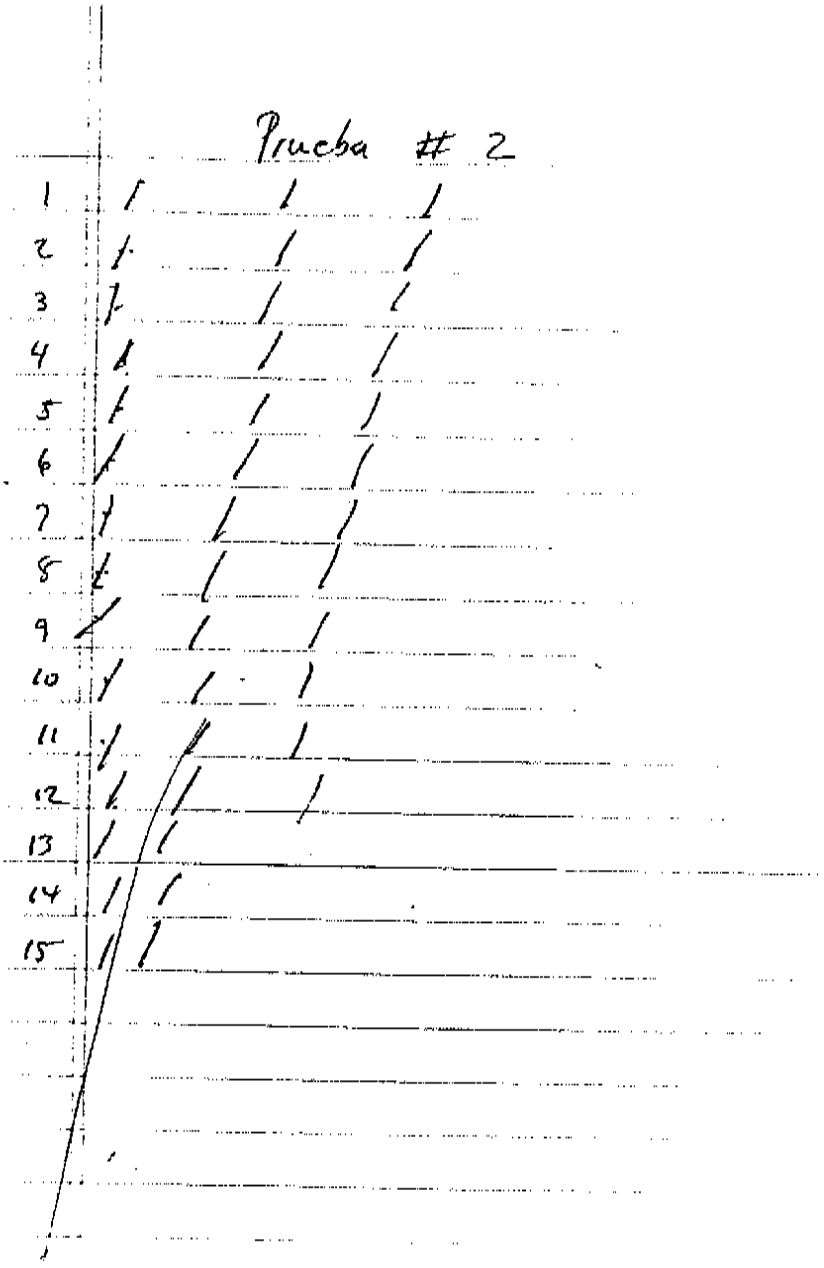
Razón de Producción = 43 buckets x 10.5 Tons/bucket =

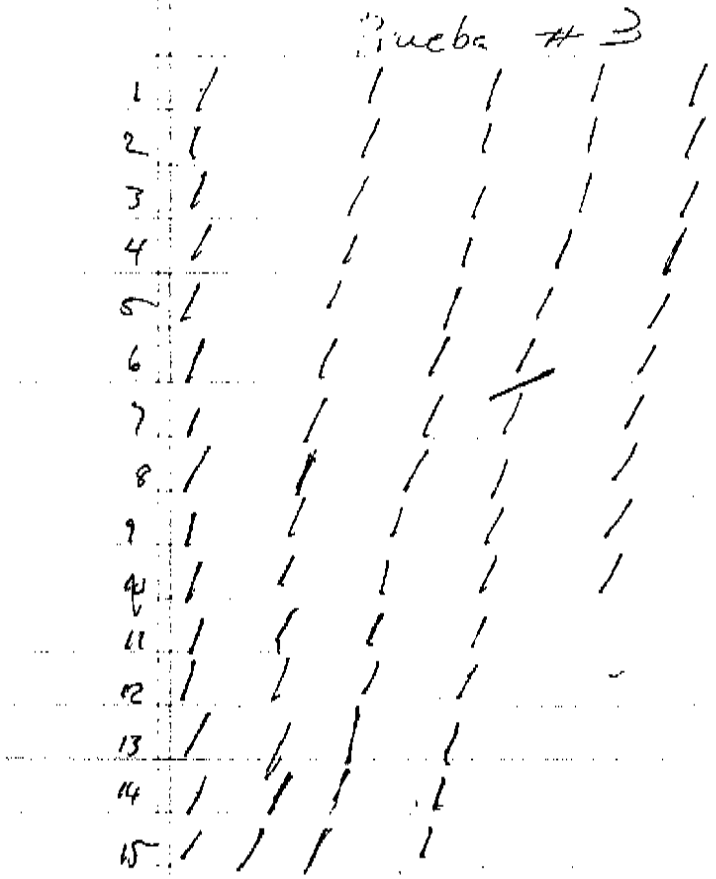
Tons/hr en Prueba # 6 = 361.2

Nota : Se debe de considerar que cada cucharón va a tener tonelajes diferentes cada vez que cargue debido a los diferentes tamaños de partículas de material que nunca son los mismos.

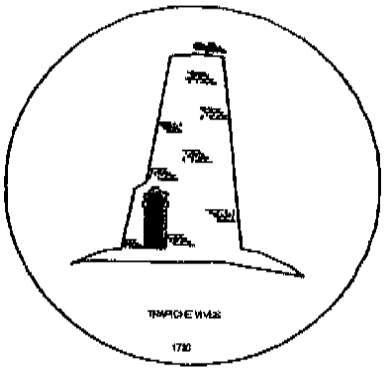
Prueba # 2

1	1.	1.
2	1.	1.
3	1.	1.
4	1.	1.
5	1.	1.
6	1.	1.
7	1.	1.
8	1.	1.
9	1.	1.
10	1.	1.
11	1.	1.
12	1.	1.
13	1.	1.
14	1.	1.
15	1.	1.
16	1.	1.
17	1.	1.
18	1.	1.
19	1.	1.


Prueba # 2
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15


Prueba #3
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

APPENDIX E



P.O. BOX 1052, SABANA SECA STA., P.R. 00952-1052 TEL. 251-9474 FAX 251-9420

COMPUTO DE TONELADAS DE MATERIAL EN CUCHARON DE CARGADORES FRONTALES UTILIZADOS EN LAS PRUEBAS DE OPACIDAD REALIZADAS EL 30 DE SEPTIEMBRE Y 1 DE OCTUBRE

El factor de conversión de material extraido de la mina es de **1.5 Tons/Mt^3**.

Por lo tanto 1 Mt^3 = (1.5) X (2000) = 3000 Lbs.

Se utilizaron dos modelos de cargadores frontales a continuación las capacidades de cada equipo :

Caterpillar 980 G

Capacidad maxima del cucharon según manufacturero = 5.7 Mts^3.

Tonelaje aproximado en cada cucharon = ((5.7 Mts^3) X (3,000 Lbs))/(2000) = ***8.55 Tons***

Nota : Se debe de considerar que cada cucharon va a tener tonelajes diferentes cada vez que cargue debido a los diferentes tamaños de particulas de material que nunca son los mismos.

Caterpillar 988 G

Capacidad maxima del cucharon según manufacturero = 7 Mts^3.

Tonelaje aproximado en cada cucharon = ((7 Mts^3) X (3,000 Lbs))/(2000) = ***10.5 Tons***

Nota : Se debe de considerar que cada cucharon va a tener tonelajes diferentes cada vez que cargue debido a los diferentes tamaños de particulas de material que nunca son los mismos.

Máquinas
» Arrastradores de Troncos
» Camiones articulados
» Camiones de Obras
» Cargadores de cadenas
» Cargadores de ruedas
» Compactadores
» Equipo de pavimentación
» Estabilizadores de Suelos
» Excavadoras hidráulicas
» Manipuladores de Material
» Manipuladores telescópicos
» Minicargadores
» Motoniveladoras
» Mototraillas
» Multi Terrain Loaders
» Máquinas forestales
» Palas frontales
» Perfiladoras de Pavimento
» Recuperadores de caminos
» Retroexcavadoras Cargadoras
» Tiendetubos
» Tractores de Ruedas
» Tractores de Tiro
» Tractores de cadenas

980G SERIES II CARGADORES DE RUEDAS

Generalidades y Especificaciones | Ventajas y Características | Estándar Equipo | Optativo Equipo | Herramientas / Accesorios

980G SERIES II GENERALIDADES Y ESPECIFICACIONES

Ver Imagen Más Grande

980G SERIES II

Un rendimiento óptimo, con la capacidad para trabajar en las aplicaciones más exigentes. Comodidad y eficiencia del operador inigualables en una cabina de clase mundial con componentes electrónicos e hidráulicos revolucionarios que permiten una operación con poco esfuerzo y mayor productividad.

NEXT STEPS
Use the resour
make the right
→ Encuentre a
→ Financiamie
→ Alquileres
→ Seguro
→ Capacitación
→ Mantenimiei

INDUSTRIAS I
Industrial

980G SERIES I
RUEDAS
Bajar especific
imprimibles en
Bajar especi

980G SERIES II ESPECIFICACIONES DETALLADAS

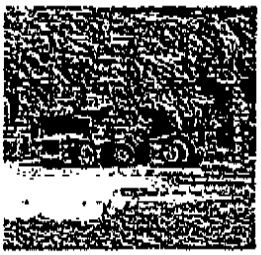
Motor	
Modelo de motor	Caterpillar 3406E DITA con ATAAC
Potencia en el volante	232 kW / 311 hp
Máxima Potencia en el volante	238 kW / 318 hp
Potencia al volante - ISO 9249	232 kW / 311 hp
Potencia al volante - DIN 70020	315 PS
Par máximo (neto) 1 200 rpm	1623 Nm / 1197 lb-pie
Aumento total de par	47 % / 47 %
Calibre	137 mm / 5.4 pulg
Carrera	165 mm / 6.5 pulg
Cilindrada	14.6 L / 893 pulg3
Cucharones	
Capacidades de los cucharones	3.8 -5.7 m³ 5.0 -7.5 yd³
Capacidad máx. del cucharón	5.7 m3 / 7.5 yd3
Pesos	
Peso en orden de trabajo	30207 kg / 66576 lb
Transmisión	
Avance 1	7.1 kph / 4.4 mph
Avance 2	12.6 kph / 7.8 mph
Avance 3	21.96 kph / 13.6 mph
Avance 4	37.4 kph / 23.2 mph
Retroceso 1	7.5 kph / 4.6 mph
Retroceso 2	13.1 kph / 8.2 mph
Retroceso 3	23 kph / 14.3 mph

Máquinas
» Amontonadores de Troncos
» Camiones articulados
» Camiones de Obras
» Cargadores de cadenas
» **Cargadores de ruedas**
» Compactadores
» Equipo de pavimentación
» Estabilizadores de Suelos
» Excavadoras hidráulicas
» Manipuladores de Material
» Manipuladores telescópicos
» Minicargadores
» Motoniveladoras
» Motrailas
» Multi Terrain Loaders
» Máquinas forestales
» Palas frontales
» Pavimentadoras de Pavimento
» Recuperadores de caminos
» Retroexcavadoras Cargadoras
» Tendetubos
» Tractores de Ruedas
» Tractores de Tiro
» Tractores de cadenas

988G CARGADORES DE RUEDAS

Cantidades y Especificaciones | Ventajas y Características | Estándar Equipo | Opcional Equipo | Herramientas / Accesorios

988G GENERALIDADES Y ESPECIFICACIONES



Ver Imagen Más Grande

988G

Diseño revolucionario, calidad Caterpillar. Los controles electrohidráulicos, mayor potencia y reserva de par, varillaje delantero y comodidad inigualable del operador se combinan para aumentar el rendimiento y prolongar la durabilidad a fin de hacer que el 988G sea un cargador de ruedas grande e innovador del siglo XXI diseñado para tener máxima producción en las condiciones más difíciles.

NEXT STEPS
Use the resour
make the right
→ Encuentre a
→ Financiamie
→ Alquileres
→ Seguro
→ Capacitació
→ Mantenimie

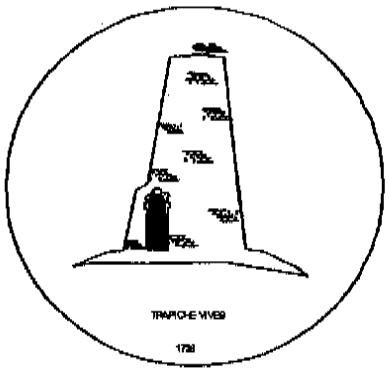
INDUSTRIAS
Industrial

988G CARGAD
Bajar especific
imprimibles en
Bajar especi

988G ESPECIFICACIONES DETALLADAS

Motor	
Modelo de motor	Caterpillar 3456 EUI
Potencia bruta	388 kW / 520 hp
Potencia en el volante	354 kW / 475 hp
Potencia neta - EEC 80/1269	354 kW / 475 hp
Potencia neta - ISO 9249	354 kW / 475 hp
Potencia bruta - ISO 3046-2	388 kW / 520 hp
Calibre	140 mm / 5.5 pulg
Carrera	172 mm / 6.8 pulg
Cilindrada	15.8 L / 964 pulg3
Cucharones	
Capacidades de los cucharones	6,3 a 7.0 m3 8,2 a 9,2 yd³
Máxima del cucharón	7 m3 / 9.2 yd3
Especificaciones de operación	
Carga útil nominal	11.4 toneladas métricas / 12.5 toneladas cortas
Peso en orden de trabajo	50183 kg / 110634 lb
Carga límite de equilibrio estático, a pleno giro	26960 kg / 59436 lb
Fuerza de desprendimiento	437.2 kN / 98286 lb
Ángulo de articulación	43 Grados / 43 Grados
Transmisión	
Tipo de transmisión	Powershift - Planetary
Avance 1	6.6 kph / 4,23 mph

APPENDIX F



SOTTO-WILLIAMS ASSOCIATES

CANARICO QUARRIES, INC.

PERFORMANCE TEST #4

DATE: October 01, 2004

Calculations of the Field Data Sheets
Readings per Set: 24

The Affected Emission Unit:

Belt Conveyors BC-07 & BC-08

Session of: 1 Hour Observation

EQB Observer: Mr. Miguel de Jesus
EQB Observer: Mr. Simón Castillo

Minutes	Current Time	VISUAL OPACITY OBSERVATIONS Sec. 0	Sec. 15	Sec. 30	Sec. 45	Set Number	Start Time:	End Time:	OPACITY Sum	RESULTS Average
0	10:09 AM	5	0	0	5	1	10:09 AM	10:14 AM	45.00	1.88
1	10:10 AM	5	0	0	0					
2	10:11 AM	5	5	0	0					
3	10:12 AM	0	0	5	0					
4	10:13 AM	0	0	0	5					
5	10:14 AM	5	0	5	0					
6	10:15 AM	0	0	0	5	2	10:15 AM	10:20 AM	20.00	0.83
7	10:16 AM	5	0	0	0					
8	10:17 AM	0	0	0	0					
9	10:18 AM	5	5	0	0					
10	10:19 AM	0	0	0	0					
11	10:20 AM	0	0	0	0					
12	10:21 AM	5	0	5	0	3	10:21 AM	10:26 AM	30.00	1.25
13	10:22 AM	0	5	0	0					
14	10:23 AM	0	0	5	0					
15	10:24 AM	0	0	0	0					
16	10:25 AM	0	0	0	0					
17	10:26 AM	5	5	0	0					
18	10:27 AM	0	0	0	5	4	10:27 AM	10:32 AM	30.00	1.25
19	10:28 AM	5	0	0	0					
20	10:29 AM	0	0	0	5					
21	10:30 AM	5	0	0	0					
22	10:31 AM	5	0	5	0					
23	10:32 AM	0	0	0	0					
24	10:33 AM	0	0	0	0	5	10:33 AM	10:38 AM	15.00	0.63
25	10:34 AM	0	0	5	0					
26	10:35 AM	0	0	0	0					
27	10:36 AM	0	5	5	0					
28	10:37 AM	0	0	0	0					
29	10:38 AM	0	0	0	0					
30	10:39 AM	0	0	0	0	6	10:39 AM	10:44 AM	20.00	0.83
31	10:40 AM	5	0	5	0					
32	10:41 AM	0	0	0	0					
33	10:42 AM	5	5	0	0					
34	10:43 AM	0	0	0	0					
35	10:44 AM	0	0	0	0					
36	10:45 AM	5	5	0	0	7	10:45 AM	10:50 AM	20.00	0.83
37	10:46 AM	0	0	0	0					
38	10:47 AM	0	0	5	0					
39	10:48 AM	0	0	0	0					
40	10:49 AM	0	5	0	0					
41	10:50 AM	0	0	0	0					
42	10:51 AM	0	0	0	0	8	10:51 AM	10:56 AM	20.00	0.83
43	10:52 AM	0	0	0	5					
44	10:53 AM	5	0	0	0					
45	10:54 AM	0	0	0	0					
46	10:55 AM	5	5	0	0					
47	10:56 AM	0	0	0	0					
48	10:57 AM	0	5	5	0	9	10:57 AM	11:02 AM	25.00	1.04
49	10:58 AM	0	0	0	0					
50	10:59 AM	0	0	0	0					
51	11:00 AM	0	5	0	5					
52	11:01 AM	0	0	5	0					
53	11:02 AM	0	0	0	0					
54	11:03 AM	0	0	0	5	10	11:03 AM	11:08 AM	25.00	1.04
55	11:04 AM	5	5	0	0					
56	11:05 AM	0	0	0	0					
57	11:06 AM	0	5	0	0					
58	11:07 AM	0	0	0	0					
59	11:08 AM	0	5	0	0					

PERFORMANCE TEST #2

DATE: October 01, 2004

Calculations of the Field Data Sheets
Readings per Set: 24

The Affected Emission Unit:
2-TELSMITH SCREENS #02

EQR Observer: Mr. Miguel de Jesus
EQR Observer: Mr. Carlos Castillo

Session of: 1 Hour Observation

Minutes	Clock Time	VISUAL OPACITY OBSERVATIONS Sec. 0	Sec. 15	Sec. 30	Sec. 45	Set Number	Start Time:	End Time:	OPACITY Sum	RESULTS Average
0	11:11 AM	0	0	5	5	1	11:11 AM	11:16 AM	45.00	1.88
1	11:12 AM	0	0	5	5					
2	11:13 AM	5	5	0	0					
3	11:14 AM	0	5	5	0					
4	11:15 AM	0	0	0	0					
5	11:16 AM	0	5	0	0					
6	11:17 AM	0	0	0	0	2	11:17 AM	11:22 AM	50.00	2.08
7	11:18 AM	0	5	5	5					
8	11:19 AM	5	0	0	0					
9	11:20 AM	0	0	5	5					
10	11:21 AM	5	0	0	5					
11	11:22 AM	5	5	0	0					
12	11:23 AM	0	0	5	0	3	11:23 AM	11:28 AM	65.00	2.71
13	11:24 AM	0	5	5	5					
14	11:25 AM	5	5	5	0					
15	11:26 AM	0	5	5	0					
16	11:27 AM	5	0	5	0					
17	11:28 AM	0	0	5	5					
18	11:29 AM	5	5	5	5	4	11:29 AM	11:34 AM	70.00	2.92
19	11:30 AM	0	5	5	0					
20	11:31 AM	0	0	5	5					
21	11:32 AM	5	5	5	0					
22	11:33 AM	0	0	0	0					
23	11:34 AM	5	5	0	5					
24	11:35 AM	5	5	0	0	5	11:35 AM	11:40 AM	45.00	1.88
25	11:36 AM	0	0	0	5					
26	11:37 AM	5	5	0	0					
27	11:38 AM	5	5	0	5					
28	11:39 AM	5	0	0	0					
29	11:40 AM	0	0	0	0					
30	11:41 AM	5	5	0	5	6	11:41 AM	11:46 AM	70.00	2.92
31	11:42 AM	0	0	5	5					
32	11:43 AM	5	0	0	0					
33	11:44 AM	5	5	5	5					
34	11:45 AM	5	0	0	5					
35	11:46 AM	0	0	5	5					
36	11:47 AM	5	5	5	5	7	11:47 AM	11:52 AM	80.00	3.33
37	11:48 AM	5	0	0	0					
38	11:49 AM	5	5	5	0					
39	11:50 AM	0	0	5	5					
40	11:51 AM	5	5	5	0					
41	11:52 AM	5	5	5	5					
42	11:53 AM	5	0	0	5	8	11:53 AM	11:58 AM	60.00	2.50
43	11:54 AM	5	5	0	0					
44	11:55 AM	0	5	0	0					
45	11:56 AM	0	0	5	5					
46	11:57 AM	5	5	5	5					
47	11:58 AM	5	0	0	0					
48	11:59 AM	0	0	5	5	9	11:59 AM	12:04 PM	60.00	2.50
49	12:00 PM	5	5	0	0					
50	12:01 PM	0	0	0	5					
51	12:02 PM	5	5	0	0					
52	12:03 PM	5	5	5	5					
53	12:04 PM	5	0	0	0					
54	12:05 PM	0	5	5	5	10	12:05 PM	12:10 PM	65.00	2.71
55	12:06 PM	5	5	0	0					
56	12:07 PM	0	0	0	5					
57	12:08 PM	0	5	0	0					
58	12:09 PM	0	0	5	5					
59	12:10 PM	0	5	0	5					

EXCELON NOTES

PERFORMANCE TEST #2

DATE: September 30, 2004

Calculations of the Field Data Sheets
Readings per Set: 24

The Affected Emission Unit:
STEDMAN TERTIARY CRUSHER G-52

Session of: 1 Hour Observation

EQB Observer: Mr. Miguel de Jesus
EQB Observer: Mr. Simón Castillo

Minutes	Current Time	VISUAL OPACITY OBSERVATIONS Sec. 0	Sec. 15	Sec. 30	Sec. 45	Set Number	Start Time:	End Time:	OPACITY Sum	RESULTS Average
0	12:55 PM	0	0	0	0	1	12:55 PM	01:00 PM	0.00	0.00
1	12:56 PM	0	0	0	0					
2	12:57 PM	0	0	0	0					
3	12:58 PM	0	0	0	0					
4	12:59 PM	0	0	0	0					
5	01:00 PM	0	0	0	0					
6	01:01 PM	0	0	0	0	2	01:01 PM	01:06 PM	0.00	0.00
7	01:02 PM	0	0	0	0					
8	01:03 PM	0	0	0	0					
9	01:04 PM	0	0	0	0					
10	01:05 PM	0	0	0	0					
11	01:06 PM	0	0	0	0					
12	01:07 PM	0	0	0	0	3	01:07 PM	01:12 PM	0.00	0.00
13	01:08 PM	0	0	0	0					
14	01:09 PM	0	0	0	0					
15	01:10 PM	0	0	0	0					
16	01:11 PM	0	0	0	0					
17	01:12 PM	0	0	0	0					
18	01:13 PM	0	0	0	0	4	01:13 PM	01:18 PM	0.00	0.00
19	01:14 PM	0	0	0	0					
20	01:15 PM	0	0	0	0					
21	01:16 PM	0	0	0	0					
22	01:17 PM	0	0	0	0					
23	01:18 PM	0	0	0	0					
24	01:19 PM	0	0	0	0	5	01:19 PM	01:24 PM	0.00	0.00
25	01:20 PM	0	0	0	0					
26	01:21 PM	0	0	0	0					
27	01:22 PM	0	0	0	0					
28	01:23 PM	0	0	0	0					
29	01:24 PM	0	0	0	0					
30	01:25 PM	0	0	0	0	6	01:25 PM	01:30 PM	0.00	0.00
31	01:26 PM	0	0	0	0					
32	01:27 PM	0	0	0	0					
33	01:28 PM	0	0	0	0					
34	01:29 PM	0	0	0	0					
35	01:30 PM	0	0	0	0					
36	01:31 PM	0	0	0	0	7	01:31 PM	01:36 PM	0.00	0.00
37	01:32 PM	0	0	0	0					
38	01:33 PM	0	0	0	0					
39	01:34 PM	0	0	0	0					
40	01:35 PM	0	0	0	0					
41	01:36 PM	0	0	0	0					
42	01:37 PM	0	0	0	0	8	01:37 PM	01:42 PM	0.00	0.00
43	01:38 PM	0	0	0	0					
44	01:39 PM	0	0	0	0					
45	01:40 PM	0	0	0	0					
46	01:41 PM	0	0	0	0					
47	01:42 PM	0	0	0	0					
48	01:43 PM	0	0	0	0	9	01:43 PM	01:48 PM	0.00	0.00
49	01:44 PM	0	0	0	0					
50	01:45 PM	0	0	0	0					
51	01:46 PM	0	0	0	0					
52	01:47 PM	0	0	0	0					
53	01:48 PM	0	0	0	0					
54	01:49 PM	0	0	0	0	10	01:49 PM	01:54 PM	0.00	0.00
55	01:50 PM	0	0	0	0					
56	01:51 PM	0	0	0	0					
57	01:52 PM	0	0	0	0					
58	01:53 PM	0	0	0	0					
59	01:54 PM	0	0	0	0					

SOTTO-WILLIAMS ASSOCIATES

CANARICO QUARRIES, INC.

PERFORMANCE TEST #3

DATE: September 30, 2004

Calculations of the Field Data Sheets
Readings per Set: 24

The Affected Emission Unit:

TELSMITH PRIMARY CRUSHER -3648

EQB Observer: Mr. Miguel de Jesus
EQB Observer: Mr. Simón Castillo

Session of: 1 Hour Observation

Minutes	Current Time	VISUAL OPACITY OBSERVATIONS Sec. 0	Sec. 15	Sec. 30	Sec. 45	Set Number	Start Time:	End Time:	OPACITY Sum	RESULTS Average
0	02:58 PM	0	5	5	0	1	02:58 PM	03:03 PM	105.00	4.38
1	02:59 PM	0	5	5	5					
2	03:00 PM	5	5	5	5					
3	03:01 PM	5	5	5	5					
4	03:02 PM	5	5	5	5					
5	03:03 PM	5	5	5	5					
6	03:04 PM	0	0	5	5	2	03:04 PM	03:09 PM	90.00	3.75
7	03:05 PM	5	5	0	0					
8	03:06 PM	5	5	5	5					
9	03:07 PM	5	5	5	5					
10	03:08 PM	5	0	0	5					
11	03:09 PM	5	5	5	5					
12	03:10 PM	5	5	5	5	3	03:10 PM	03:15 PM	120.00	5.00
13	03:11 PM	5	5	5	5					
14	03:12 PM	5	5	5	5					
15	03:13 PM	5	5	5	5					
16	03:14 PM	5	5	5	5					
17	03:15 PM	5	5	5	5					
18	03:16 PM	5	5	5	5	4	03:16 PM	03:21 PM	100.00	4.17
19	03:17 PM	0	0	5	5					
20	03:18 PM	5	5	5	5					
21	03:19 PM	5	5	5	5					
22	03:20 PM	0	0	5	5					
23	03:21 PM	5	5	5	5					
24	03:22 PM	5	5	5	5	5	03:22 PM	03:27 PM	120.00	5.00
25	03:23 PM	5	5	5	5					
26	03:24 PM	5	5	5	5					
27	03:25 PM	5	5	5	5					
28	03:26 PM	5	5	5	5					
29	03:27 PM	5	5	5	5					
30	03:28 PM	0	0	5	5	6	03:28 PM	03:33 PM	110.00	4.58
31	03:29 PM	5	5	5	5					
32	03:30 PM	5	5	5	5					
33	03:31 PM	5	5	5	5					
34	03:32 PM	5	5	5	5					
35	03:33 PM	5	5	5	5					
36	03:34 PM	5	5	5	5	7	03:34 PM	03:39 PM	120.00	5.00
37	03:35 PM	5	5	5	5					
38	03:36 PM	5	5	5	5					
39	03:37 PM	5	5	5	5					
40	03:38 PM	5	5	5	5					
41	03:39 PM	5	5	5	5					
42	03:40 PM	5	5	5	5	8	03:40 PM	03:45 PM	120.00	5.00
43	03:41 PM	5	5	5	5					
44	03:42 PM	5	5	5	5					
45	03:43 PM	5	5	5	5					
46	03:44 PM	5	5	5	5					
47	03:45 PM	5	5	5	5					
48	03:46 PM	5	5	5	5	9	03:46 PM	03:51 PM	120.00	5.00
49	03:47 PM	5	5	5	5					
50	03:48 PM	5	5	5	5					
51	03:49 PM	5	5	5	5					
52	03:50 PM	5	5	5	5					
53	03:51 PM	5	5	5	5					
54	03:52 PM	5	5	5	5	10	03:52 PM	03:57 PM	120.00	5.00
55	03:53 PM	5	5	5	5					
56	03:54 PM	5	5	5	5					
57	03:55 PM	5	5	5	5					
58	03:56 PM	5	5	5	5					
59	03:57 PM	5	5	5	5					

Plan de Prevención y Respuesta a Derrames (SPCC Plan)

Carr. 5552 Km. 0.7
Bo. Guayabal
Juana Diaz, PR

Tel. (787) 837-2116
Fax (787) 251-1542

Contacto :

Moises Rivera
EH&S Manager
Tel. (787) 632-9791
e-mail : mrivera@canarico.com
Fax (787) 251-1542

Fecha de Revision :

29 de julio de 2009

1.0 Certificación (40 CFR 112.3 (d)(e)(f))

1.1 Fecha de Revision del Plan

El Plan de Prevención, Control y Contramedidas Para Derrames (SPCC Plan), de Canarico Quarries, Inc., localizada en la Carr. # 5552 Km 0.7 Bo. Guayabal, Juana Diaz, P.R., fue revisado el 29 de julio de 2009.

1.2 Fecha de Implementación y Disponibilidad del Plan (40 CFR 112.3 (b)(e))

El plan ha sido implementado desde el 1997, esta revisión se realiza a fin de cumplir con las nuevas enmiendas a la regulación 40 CFR 112.7 El plan estará disponible permanentemente en la facilidad de Canarico Quarries, Inc., de acuerdo con la Sección 112.3 (e) y estará disponible para la revisión de cualquier funcionario autorizado de Agencias Reguladoras. Una copia de este plan y sus enmiendas serán sometidas a la Junta de Calidad Ambiental, División de Calidad de Agua.

1.3 Certificación de Ingeniero Profesional (40 CFR 112.3 (d))

Certifico que :

1. Estoy familiarizado con las reglamentaciones de la Agencia de Protección Ambiental relacionadas con la Prevención y Control de Derrames (40 CFR 112).

2. He examinado las facilidades de Canarico Quarries, Inc.

3. He examinado este Plan de Prevención, Control y Contramedidas para Derrames y el mismo es adecuado para las facilidades de Canarico Quarries, Inc.

4. Este Plan ha sido preparado en conformidad con las mejores prácticas de ingeniería y presenta información verdadera y precisa.

5. Se han establecido procedimientos para las inspecciones requeridas.

A tenor con la Sección 112.3 (d), en Toa Baja, P.R., Hoy VII - 29 - 009

LUIS BARGES CHAPEL
INGENIERO
LICENCIADO
LIC. 4740
PUERTO RICO

Ing. Luis Barges Chapel
Lic. 4740

2.0 Descripción de la Facilidad (40 CFR 112.7 (a))

1.	Nombre de la Facilidad	:	Canarico Quarrie, Inc.
2.	Representante	:	Ing. Moises Rivera EH&S Manager (787) 632-9791
3.	Responsable de la Facilidad	:	Ing. Jose Vazquez Gerente de Operaciones Tel. (787) 643-2115
4.	Localización de la Facilidad	:	Carr. # 5552 Km. 0.7 Bo. Guayabal Juana Diaz, P.R.
5.	Teléfono de la Facilidad	:	(787) 837-2116
6.	Dirección Postal	:	P.O. Box 1052 Sabana Seca Station, PR 00952-1052
7.	Teléfono Central de la Firma	:	(787) 251-9474
8.	Fecha Inicio de Operaciones	:	1973

9. Procesos en la Facilidad :

Canarico Quarries, Inc. es una entidad completamente puertorriqueña que posee unas propiedades que totalizan 553.5 cuerdas en el municipio de Juana Diaz. De este total actualmente se realizan operaciones de extracción de materiales de la corteza terrestre en 179.5 cuerdas bajo el amparo del permiso de extracción DRNA-CT-FP-092-98, el cual se encuentra en su etapa de renovación. Este permiso esta siendo evaluado para incrementar el area total de extracción a 418.5 cuerdas. La propiedad esta compuesta por 16 fincas.

Conjuntamente con la operación de extracción se realizan actividades de cantera donde el material extraido se reduce a los tamanos de partículas requeridos por los clientes.

En la operación de convertir el material extraido de la corteza terrestre en partículas minerales utilizadas en la industria de la construcción se realizan las siguientes actividades unitarias industriales :

1. Deforestacion y acondicionamiento del lugar en donde se extraerá la materia prima.

2. Barrenado y utilizacion de explosivos.

3. Desgarramiento del material explotado.

4. Transportacion del material explotado y desgarrado a la cantera.

5. Cantera o plaza procesal compuesta por : alimentadores, molinos, clasificadores, correas transportadoras, almacenamiento bajo techo, silos de almacenamiento y romanas para pesaje de producto.

6. Taller de mantenimiento preventivo.

7. Sistema de manejo de aguas de escorrentías.

8. Manejo de Combustible Diesel, Aceites vírgenes y gasolina.

9. Disposicion de aceite usado, gomas desechadas, filtros de aceite usados y baterías.

10. Oficinas administrativas y de seguridad.

11. Areas de Estacionamiento.

3.0 Enmiendas al Plan (40 CFR 112.4)(40 CFR 112.5)

Enmiendas al Plan SPCC por parte del Administrador Regional (40 CFR 112.5 (a)(c)(e))

Si un derrame en las facilidades de Canarico Quarries, Inc., causa la descarga de más 1,000 galones de aceite a aguas navegables en un solo evento de desgarga, o la facilidad a experimentado dos derrames reportables de mas de 42 galones en el periodo de 12 meses, la siguiente información será provista al Administrador Regional :

- Nombre de la Facilidad
- Nombre del dueño u operador
- Localización de la Facilidad
- Fecha y año de inicio de operaciones en la facilidad
- Capacidad máxima de almacenaje y manejo de aceite
- Descripción de la facilidad, incluyendo mapas y diagramas
- Una copia completa del Plan SPCC incluyendo enmiendas
- Causas del derrame incluyendo análisis de causas
- Las medidas correctivas y contramedidas que se tomaron
- Medidas preventivas adicionales efectuadas o contempladas
- Otra información requerida por el Administrador General

Toda esta información será enviada también a las agencias pertinentes (Junta de Calidad Ambiental y EPA Región II)

Después de la revisión, el Administrador Regional puede requerir que el dueño u operador de la facilidad enmiende el plan SPCC, si este encuentra que el plan no cumple con los requerimientos de esta parte o que la enmienda del plan es necesaria para prevenir y contener descargas de aceite fuera de dicha facilidad.

Esta enmienda deberá ser parte del plan en 30 días desde que llegue la notificación, o cuando el administrador regional lo especifique. El dueño u operador deberá implementar este enmienda tan pronto le sea posible pero no más tarde de seis meses desde que la enmienda forme parte del plan.
Un dueño u operador puede apelar la decisión del Administrador Regional. Esta apelación deberá hacerse por escrito y dentro de 30 días desde el recibo de la notificación.

Enmiendas al Plan SPCC por parte de Canarico Quarries, Inc. (40 CFR 112.5 (a)(b)(c))

El plan SPCC será enmendado por la empresa siempre que haya un cambio en diseño, construcción, operación o mantenimiento que afecte significativamente el potencial de la facilidad de descargar aceite al ambiente.

De acuerdo con las regulaciones de EPA, el plan SPCC será repasado cada cinco años. Canarico Quarries, Inc., enmendará el plan durante seis meses desde la fecha de la revision para incluir tecnología más eficiente de control y prevención de derrames si :

- Dicha tecnología reducirá significativamente la probabilidad de que ocurra un derrame en la facilidad.

- Dicha tecnología ha sido probada en la facilidad en el momento de la revisión.

Cualquiera de estas enmiendas será certificada por un ingeniero profesional con licencia de Puerto Rico.

4.0 Declaración de aprobación y compromiso con el plan SPCC y discusión de implementación del Plan SPCC (40 CFR 112.7 (primer párrafo))

Canarico Quarries, Inc., apoya las políticas y procedimientos contenidos en este Plan de Prevención, Control y Contramedidas para Derrames (SPCC Plan). El que suscribe comprometerá los recursos humanos y económicos necesarios para implementar y mantener este plan como parte de nuestro esfuerzo para proteger el ambiente de Puerto Rico.

NOMBRE	FECHA	POSICION	FIRMA
Ing. Moisés Rivera	7/29/09	Gerente Asuntos Ambientales y Seguridad	

Como parte de la implementación del Plan de Prevención, Control y Contramedidas para Derrames, Canarico Quarries, Inc. se compromete a :

1. Actualmente se está evaluando la posibilidad de construir un dique en forma de lomo permanente en hormigón o comprar uno de material flexible que se ponga solamente al momento que se esté descargando diesel o gasolina al tanque o se estén abasteciendo de diesel o gasolina los vehículos o equipos.

2. Se entrenará a empleados claves de la facilidad y se le asignará responsabilidades a estos para implementar el plan.

El itinerario de implementación de las medidas arriba mencionadas se encuentra en el Apéndice # 1.

5.0 Experiencia de Derrames (40 CFR 112.7 (a))

5.1 Eventos de Derrames Previos a la Efectividad de la Reglamentación

Esta facilidad no ha experimentado ningún Evento de Derrame.

6.0 Tipo de Producto Almacenado y Capacidad de Almacenamiento (40 CFR 112.7 (a)(3)(i))

Identificacion de Tanque	Contenido	Capacidad (Gals)
Tanque # 001	Aceite Hidraulico	450
Tanque # 002	Aceite 30	450
Tanque # 003	Aceite 40	450
Tanque # 004	Gasolina	2,500
Tanque # 005	Diesel	6,000
Tanque # 006	Diesel	2,500
Tanque # 007	Diesel	2,500
Tanque # 008	Aceite Usado	2,000

Se informa que todos los tanques mencionados arriba estan construidos en acero, sobre el terreno, dentro de diques de contención y bajo techo.

7.0 Medidas de Prevencion de Descargas (40 CFR 112.7 (a)(3)(ii))

Se informa que todos los tanques de almacenamiento de productos de petróleo cuentan con un dique secundario y estan bajo techo.

Cada vez que se descarga diesel de un camión tanque hacia el tanque de nuestra facilidad, personal de la facilidad se asegura de que se sigan los procedimientos establecidos de seguridad. Este también documenta la descarga registrando los niveles del tanque antes y después de la descarga. Calzos son colocados en las gomas del camión para prevenir que este arranque con la manga conectada. Una inspección visual es llevada a cabo antes de que el camión desconecte las mangas del tanque de la facilidad o antes de que este salga de nuestra facilidad (ver inspección en apéndice). Específicamente esta inspección tiene el propósito de cotejar que no haya ningún tipo de liqueo de las válvulas y drenajes del camión mientras el mismo esté transitando. Todo vehículo autorizado a entrar a la facilidad será advertido verbalmente o mediante señales apropiadas para asegurarse que no interfiera con la operación de carga y descarga del camión tanque.

8.0 Controles de Descarga y Drenajes (40 CFR 112.7 (a)(3)(iii))

Se informa que todos los tanques de almacenamiento de productos de petróleo cuentan con un dique secundario y estan bajo techo.

Debido a la topografía de la facilidad cualquier posible derrame que pudiera ocurrir en la facilidad será dirigido a la charca de sedimentación donde debido a su densidad el diesel o gasolina flotaría en el agua y se retendría en la charca para ser debidamente limpiado. Una vez retenido en la charca el producto de petróleo será debidamente recogido con material absorbente. El material absorbente contaminado que surja de esta limpieza será debidamente dispuesto como establecido por ley.

9.0 Contramedidas para Casos de Derrames (40 CFR 112.7 (a)(3)(iv)(v))

Se mantiene en la facilidad material absorbente para cualquier evento de derrame menor o mayor. En el caso de una derrame mayor se utilizaría arena que esta disponible en grandes cantidades debido a que se utiliza como materia prima para los productos manufacturados en la facilidad. Ademas la facilidad cuenta con un loader que puede manejar grandes cantidades de arena rápidamente, por lo cual es adecuado para realizar las contramedidas para control de derrames. Una vez se controle el derrame se limpiara toda el area y se dispondrá adecuadamente de los desperdicios generados como dispuesto por las leyes aplicables.

10.0 Analisis de Incidente de Rotura de Tanque o Tanques (40 CFR 112.7 (b))

Hay que considerar los riesgos potenciales de Derrames a los que está expuesto esta planta, de acuerdo a las fuentes o facilidades que esta opera. Los riesgos de Derrames pueden ocurrir por factores tales como: Accidentes (roturas de tanques o diques), Mala Práctica o Descuido (desbordamiento de tanques, rotura de mangas), Deterioro de Tanques o Diques y Vandalismo, entre otros.

Las fuentes potenciales principales objeto de estos riesgos en la planta son los tanques descritos en la Seccion 6.0 de este plan, los cuales tienen una capacidad total de 16,860 galones. La localización de estos tanques se puede apreciar en la foto incluida como Apendice # 1 con el numero 12. El peor caso de un derrame de aceites sería el caso de una rotura del tanque de 6,000 galones donde se almacena el combustible diesel. El diesel se usa en la facilidad para abastecer de combustible los camiones de entrega de productos y los equipos pesados en la facilidad como los loaders. Se informa que dicho tanque esta dentro de un dique de concreto y bajo techo.

En el caso de una rotura de 3 pulgadas cuadradas, el tanque de diesel de 6,000 Gal. se derramará a un flujo de 317 GPM. La dirección de flujo iría hacia las fosas de sedimentación donde debido a su densidad el diesel flotaría y no se descargaría de la fosa, cuando este retenido el diesel sobre el agua entonces se limpiara todo producto de petróleo derramado y se dispondrá de los desperdicios generados por una compania debidamente autorizada para estos servicios.

A continuación varios escenarios más de posibles derrames :

Fuente de Derrame	Capacidad Total	Flujo (GPM)	Cuerpo Recibidor de Derrame
Tanque Diesel (rotura 3 pulgadas^2)	6,000 Gal.	317	Rio Jacaguas
Tanque de Gasolina (rotura de 2 pulgadas^2)	2,500 Gal.	132	Rio Jacaguas

La cantidad total de potencial de derrame para esta facilidad es de 16,850 Galones, asumiendo que todos los tanques se rompen a la vez y corren hacia las fosas de sedimentación. La charca de sedimentación tiene un potencial de retención equivalente a 300,000 galones de agua los cuales son suficientes para retener cualquier derrame que pueda ocurrir, incluyendo el peor escenario.

11.0 Procedimientos para Prevención de Derrames (40 CFR 112.7 (c))

11.1 Diques de Contención Secundaria o Estructuras para Prevenir derrames (40 CFR 112.7 (c))

A continuación se explicarán las estructuras o procedimientos para prevenir derrames de las siguientes facilidades :

- Tanques de almacenamiento sobre tierra (Diesel, Gasolina, Aceites Virgenes y Aceites Usados).
- Procedimiento de carga y descarga de camiones tanque.
- Operaciones de transferencia.

11.2 Tanques de almacenamiento sobre tierra

En la facilidad de Canarico Quarries, Inc. hay ocho tanques de almacenamiento sobre tierra. Estos tanques se utilizan para el almacenamiento de productos de petroleo (Diesel, Gasolina, Aceites Virgenes y Aceite Usado). Todos los tanques cuentan con un dique de contención secundaria y estan bajo techo. Estos tanques estan construidos en acero y no son afectados por el liquido contenido en los mismos

Según la foto aérea incluida en el Apendice # 1 todos los tanques de almacenamiento de productos de petróleo estan localizados en el area identificada con el numero 12.
La presión en el manejo del combustible es atmosférica y la temperatura corresponde a la del ambiente.

11.3 Procedimientos de carga y descarga de camiones tanque

Los procedimientos de descarga de los camiones tanque cumplen con los requisitos y regulaciones del Departamento de Transportación (DOT), establecidos en el (49 CFR 177-834).

Cada vez que se descarga diesel de un camión tanque hacia el tanque de nuestra facilidad, el supervisor del taller se asegura de que se sigan los procedimientos establecidos de seguridad. Este también documenta la descarga registrando los niveles del tanque antes y después de la descarga. Calzos son colocados en las gomas del camión para prevenir que este arranque con la manga conectada. Una inspección visual es llevada a cabo antes de que el camión desconecte las mangas del tanque de la facilidad o antes de que este salga de nuestra facilidad (ver inspección en apéndice). Específicamente esta inspección tiene el propósito de cotejar que no haya ningún tipo de liqueo de las válvulas y drenajes del camión mientras el mismo esté transitando. Todo vehículo autorizado a entrar a la facilidad será advertido verbalmente o mediante señales apropiadas para asegurarse que no interfiera con la operación de carga y descarga del camión tanque.

En el área de carga y descarga de diesel y/o gasolina se estaciona el camión tanque de diesel y/o gasolina comienza a descargar diesel y/o gasolina a nuestro tanque. El área de descarga de camión tanque se inclinará de manera tal que cualquier derrame que pueda ocurrir en la operación de descarga sea contenido y drenado a una pequeña fosa de donde se podrá bombear al dique o disponer de este debidamente. Se está evaluando la posibilidad de utilizar un equipo de contención portatil que se pueda poner y sacar en el proceso de descarga del camión tanque hacia nuestro tanque de almacenamiento.

11.4 Operaciones de transferencia

Las operaciones de transferencia llevadas a cabo en Canarico Quarries, Inc. ocurren cuando se transfieren productos de petróleos a los tanques de almacenamiento desde el camión tanque que entrega el combustible a nuestros tanque se almacenamiento. Ademas hay una actividad de transferencia cuando se abastecen de diesel todos los equipos pesados necesarios para las actividades diarias en la facilidad, esta operacion se lleva a cabo a través de las bombas conectadas al tanque. Cuando el camión tanque de diesel descarga en nuestro tanque almacenador se toman las debidas precauciones para que este no cause un derrame (desborde, manga suelta, etc.).

12.0 Drenaje de las facilidades

12.1 Drenaje de las Facilidades con Diques (40 CFR 112.8 (b)(1)(2))

Se informa que no existen válvulas de drenaje en los diques secundarios. Los diques secundarios estan techados para evitar la acumulación de agua de lluvia en los mismos. Cualquier agua acumulada y contaminada con aceite dentro del dique de contención secundaria será recogido y dispuesto como lo estipula la ley.

12.2 Areas sin dique

En esta facilidad no hay áreas de almacenamiento de combustible que no tengan diques. En caso de que los diques fallen, cualquier derrame llegará a las fosas de sedimentación donde se controlará el derrame con material absorbente.

12.3 Sistemas de Desviación de Derrame

La facilidad cuenta con un sistema de manejo de aguas de escorrentías adecuado para el tamaño de la facilidad. Cualquier derrame que pueda ocurrir se manejaría adecuadamente en el sistema de manejo de aguas de escorrentías antes de que salga de la propiedad.

12.4 Sistemas de Tratamiento de Aguas

En el caso particular nuestro no se generan aguas usadas en el proceso, por lo tanto las lluvias no se mezclarían con aguas de proceso.

13.0 Tanques de Almacenamiento a Granel

13.1 Compatibilidad de los tanque con material almacenado

Los tanques mencionados en este plan son de acero manufacturados y aprobados en conformidad con las especificaciones de API - American Petroleum Institute y ASTM - American Society Testing Material. El material y su construcción son compatibles con el material almacenado.

13.2 Diques de contención secundaria

Los diques de los tanques mencionados en este plan son de bloques y concreto.

13.3 Drenaje de agua de lluvia de los diques

Se informa que no existen válvulas de drenaje en los diques secundarios. Los diques secundarios estan techados para evitar la acumulación de agua de lluvia en los mismos. Cualquier agua acumulada y contaminada con aceite dentro del dique de contención secundaria será recogido y dispuesto como lo estipula la ley.

13.4 Tanques Soterrados

Esta facilidad no tiene ningún tanque soterrado, todos los tanques incluidos en este plan están sobre tierra.

13.5 Tanques Soterrados Parcialmente

Esta facilidad no tiene ningún tanque parcialmente soterrado, todos los tanques incluidos en este plan están sobre tierra.

13.6 Tanques de Almacenamiento sobre tierra

Los tanques incluidos en este plan son inspeccionados visualmente cada semana (ver forma de inspección en apéndice). Los niveles de los tanques son cotejados periódicamente y se mantienen en los registros. Pruebas de integridad de tanques se realizarán cada 10 años.

Los tanques están sujetos a inspecciones visuales con informes escritos cada semana, como también sus bases o soportes y los diques. Canarico Quarries, Inc. ha preparado una hoja de inspección típica que el responsable designado de la facilidad deberá cumplimentar y firmar como se ha establecido. La inspección incluye pero no se limita a: detectar cualquier signo de deterioro y/o liqueos de los tanques, diques y válvulas. El formulario de inspección se ha preparado para indicar las recomendaciones y motivar la consideración y seguimiento de estas.

13.7 Calentamiento interno de tanques

Ningún tipo de calentamiento de tanque se lleva a cabo ya que no es necesario.

13.8 Métodos para prevenir derrames de tanque

Los tanques nunca se llenan a su máxima capacidad para evitar incidentes de sobre llenado. Un empleado de la empresa está encargado de supervisar la entrega de Diesel y transferencia de aceite usado antes, durante y después de la operación para asegurarse que ningún incidente de derrame vaya a ocurrir. Antes de la carga/descarga los niveles de los tanques son cotejados. La cantidad de substancia necesaria para llenar el 90% del tanque será transferida a este, de manera que no se llene el tanque a capacidad total y evitar incidentes de sobre llenado.

13.9 Inspección de efluentes de la facilidad

En esta facilidad no se generan aguas de proceso.

13.10 Liqueos de Aceites en Tanques

Cualquier tipo de liqueo en los tanques debido a roturas en bases, soportes, soldaduras, etc. serán notificadas y corregidas.

13.11 Tanques Portátiles de Aceite

Esta facilidad no opera ningún tanque portátil de combustible a la fecha de preparación de este plan. De utilizarse uno en el futuro este será colocado en un área que tenga dique para contener el volumen que contenga el tanque en caso de derrame, previniendo que estos contenidos lleguen a algún cuerpo de agua navegable de los Estados Unidos.

14.0 Operaciones de Transferencias

14.1 Operaciones de Transferencia

Las operaciones de transferencia se llevan a cabo cuando se cargan y se descargan el tanque de diesel y/o gasolina, como se menciona anteriormente.

14.2 Tuberías Soterradas

En esta facilidad no hay tuberías soterradas.

14.3 Tuberías Fuera de Servicio

No hay tuberías fuera de servicio en la facilidad.

14.4 Soportes de Tuberías

A la fecha de preparación de este plan no hay tuberías que conduzcan aceite sobre tierra en esta facilidad. De instalar tuberías sobre tierra en el futuro los soportes de las tuberías sobre tierra serán diseñados de tal manera que minimicen la abrasión y corrosión y además que provea para expansión y contracción.

14.5 Inspecciones de Válvulas y Tuberías

Como se ha mencionado en el plan no existen tuberías ni válvulas.

14.6 Tráfico de Vehículos

A la fecha de la preparación de este plan no existen en la facilidad tuberías sobre tierra que puedan ser afectadas por tráfico de vehículos.

15.0 Facilidades de Carga/Descarga de Camión Tanque

15.1 Requisitos del Departamento de Transportación

Los procedimientos de carga y descarga de los camiones de suministro reúnen los requisitos del Departamento de Transportación y Obras Públicas - DTOP. Canarico Quarries, Inc., se asegura de contratar compañías autorizadas (que se entienda, con todas las licencias requeridas, aprobadas) para el suministro de Diesel y Gasolina.

15.2 Contención de Liqueos de Camión Tanque en Transferencia a Tanques de Almacenamiento

Se está evaluando la posibilidad de utilizar un equipo de contención de derrames que se pueda poner y sacar al momento que se necesite (abastecimiento de tanque almacenador) para que recoja cualquier posible derrame que pueda ocurrir.

15.3 Prevención de Movimiento de Camión Tanque

Durante el suministro de Diesel y Gasolina deben estar presentes por lo menos dos personas; el operador del camión y un empleado de Ecologica Carmelo, Inc. Las operaciones de suministro tienen que estar supervisadas por estas dos personas. Se deberá de colocar una barrera física frente al camión, previo a comenzar la operación de transferencia, de manera tal que se impida que éste inicie la marcha durante la operación de suministro o después de esta sin asegurarse que la manga de suministro y/o alimentación se haya desconectado y asegurado. Esta medida es preventiva para evitar derrames accidentales.

15.4 Inspección de Drenajes y Válvulas del Camión

Una vez la tarea de suministro y/o vaciado concluya y antes de retirarse el camión tanque, la persona designada deberá examinar las válvulas tanto del camión tanque como del tanque, de manera de asegurarse que se encuentren cerradas. A la vez inspeccionará las áreas circundantes para asegurarse que se encuentren libres de derrames y/o señales de aceite.

16.0 Facilidades de Producción de Aceites

Esta sección de la regulación no aplica a nuestra facilidad.

17.0 Inspecciones y Récords

Los tanques mencionados en este plan son inspeccionados semanalmente. Los tanques se inspeccionan en los siguientes aspectos :

- Limpieza de facilidad en general.
- Portones de facilidad, iluminación, pavimento, etc.
- Liqueos.
- Superficie de los tanques (pintura, corrosión).

Cualquier deficiencia que se encuentre en las inspecciones se reportará y se corregirá inmediatamente. Récords de estas inspecciones serán firmados por el supervisor de la facilidad, serán incluidos en el plan SPCC y se mantendrán en la facilidad por lo menos 3 años (ver forma de inspección en apéndice).

18.0 Seguridad

18.1 Seguridad de la facilidad

La facilidad tiene un guardia de seguridad que camina la facilidad para asegurarse que todo esté en orden incluyendo los tanques mencionados en este plan. De notar algo fuera de lo normal el guardia llamará a los teléfonos de emergencias, presentados en este plan. La facilidad tiene solamente un porton de entrada y salida, la cual es controlada por el guardia de seguridad.

18.2 Válvulas de Drenaje

Como se mencionó anteriormente, los diques de los tanques no tienen válvulas.

18.3 Procedimiento de Apagado de Bombas

Se informa que en todo momento el despacho de combustibles de estos tanques esta protegido con candados. Cada persona que interese despachar combustibles tiene que buscar la llave, llenar una bitcora de consumo de combustible y luego volver a cerrar la bomba con candado.

18.4 Procedimiento de Tuberías "stand-by"

En esta facilidad no existen tuberías "Stand-by".

18.5 Alumbrado de la Facilidad

La facilidad cuenta con instalaciones de alumbrado suficiente para que durante la noche se puedan detectar derrames y actos de vandalismo.

19.0 Adiestramiento a Personal

19.1 Procedimiento de Adiestramiento

La gerencia de Canarico Quarries, Inc., mantiene al personal designado orientado en la operación y mantenimiento de los equipos para prevenir descargas de aceites y de las leyes y requerimientos aplicables. El personal se ha orientado a responder de forma inmediata ante los riesgos o incidentes de derrames. Como parte de sus responsabilidades, en caso de derrames se les exige la preparación de un informe escrito que discuta la causa o causas del derrame, magnitud, medidas correctivas, recomendaciones y demás información relacionada, según el formulario preparado para esta situación. Véase forma para reporte de derrame en apéndice de este plan. Como parte de su trabajo regular el personal designado se ha orientado para cumplimentar el informe semanal de inspección preventivo para tanques y diques.

19.2 Designación de Personal

En esta facilidad se han designado a las siguientes personas para ser responsables de la prevención de derrames. Estas personas serán contactadas en caso de que haya algún derrame en la facilidad y harán los arreglos pertinentes para resolver la situación lo más pronto posible. A continuación información de las personas responsables :

- Ing. Moisés Rivera
  EH&S Manager
  Tel. (787) 632-9791

- Ing. Jose Vazquez
  Gerente de Operaciones
  Tel. (787) 643-2115

- Sr. Edrick Lopez
  Supervisor de Operaciones
  Tel. (787) 837-2116

19.3 Charlas de Prevención de Derrames

La gerencia de Canarico Quarries, Inc., mantiene a su personal designado orientado, proveyéndoles frecuentemente información relacionada y fizcalizándoles sus tareas para asegurarse que entienden este plan de prevención, control y contramedidas para derrames.

20.0 Procedimiento a seguir en caso de Derrames

En caso de Derrames Menores en las inmediaciones, se controlarán y eliminarán éstos utilizando material absorbente. Se puede utilizar material absorbente comercial, como también arena. La planta propia de su proceso, cuenta con el almacenamiento de arena que es considerada un material absorbente adecuado. Cualquier derrame menor se controlará cubriendo el área afectada con arena para evitar que este se propague. Inmediatamente se removerá el contenido de arena impregnada en diesel o gasolina, así como, si fuera el caso, el terreno que haya sido afectado. Este volumen de material contaminado se dispondrá finalmente por una compañía privada autorizada para estos menesteres. Nunca debe dejarse combustible impregnado en el terreno.

PLAN DE ACCION A SEGUIR DE OCURRIR UN DERRAME

Las fuentes principales objeto de riesgos de derrames son los tanques de almacenamiento, los diques y los camiones suplidores de Diesel y/o Gasolina.

De ocurrir un derrame originado de los tanques de almacenamiento de Diesel y/o Gasolina, los diques integrados, como sistemas de contención cuentan con la capacidad de retener el derrame. En esa situación el supervisor de la facilidad, (Coordinador de emergencias) inmediatamente tomará acción para que el volumen derramado en el dique sea trasladado a recipientes seguros y adecuados para reutilizar su contenido o disponerlo adecuadamente. Deberá a la vez, dejar y mantener limpio el dique o area del derrame.

Los derrames originados del dique o del camión suplidor se pueden clasificar como menores o mayores . De ocurrir un derrame menor , se deberá :

1) Detener el derrame, atendiendo o eliminando inmediatamente la falla o causa que lo ha originado.

2) Controlar el volumen derramado para que este no cause un daño mayor.

3) Notificar al Supervisor (Coordinador de Emergencias) para que inmediatamente se proceda a limpiar el área afectada.

4) Disponer del volumen recogido en forma adecuada.

5) Preparar un informe para que quede registrado el incidente.

De ocurrir un derrame mayor, se deberá :

1) Detener el derrame, atendiendo o eliminando inmediatamente la falla o causa que lo ha originado.

2) Notificar inmediatamente al supervisor (Coordinador de Emergencia) para que este asigne, de ser necesario, el personal requerido para controlar el volumen derramado de manera que este no cause daño mayor.

3) Formar un dique de arena alrededor del volumen derramado para evitar que este se incremente y/o gane acceso a áreas sensitivas, tales como : desagües pluviales, carreteras, vías de rodaje internas, cuerpos de agua, etc.

4) Notificar y solicitar asistencia, si fuera necesaria, de las agencias que intervienen en esta situación. Las agencias que pueden asistir en estos casos aparecen en el apéndice D de este plan - AFCCD - "Agencias o Fuentes de Contacto en Caso de Derrames".

5) Proceder a remover y dejar limpia el área afectada.

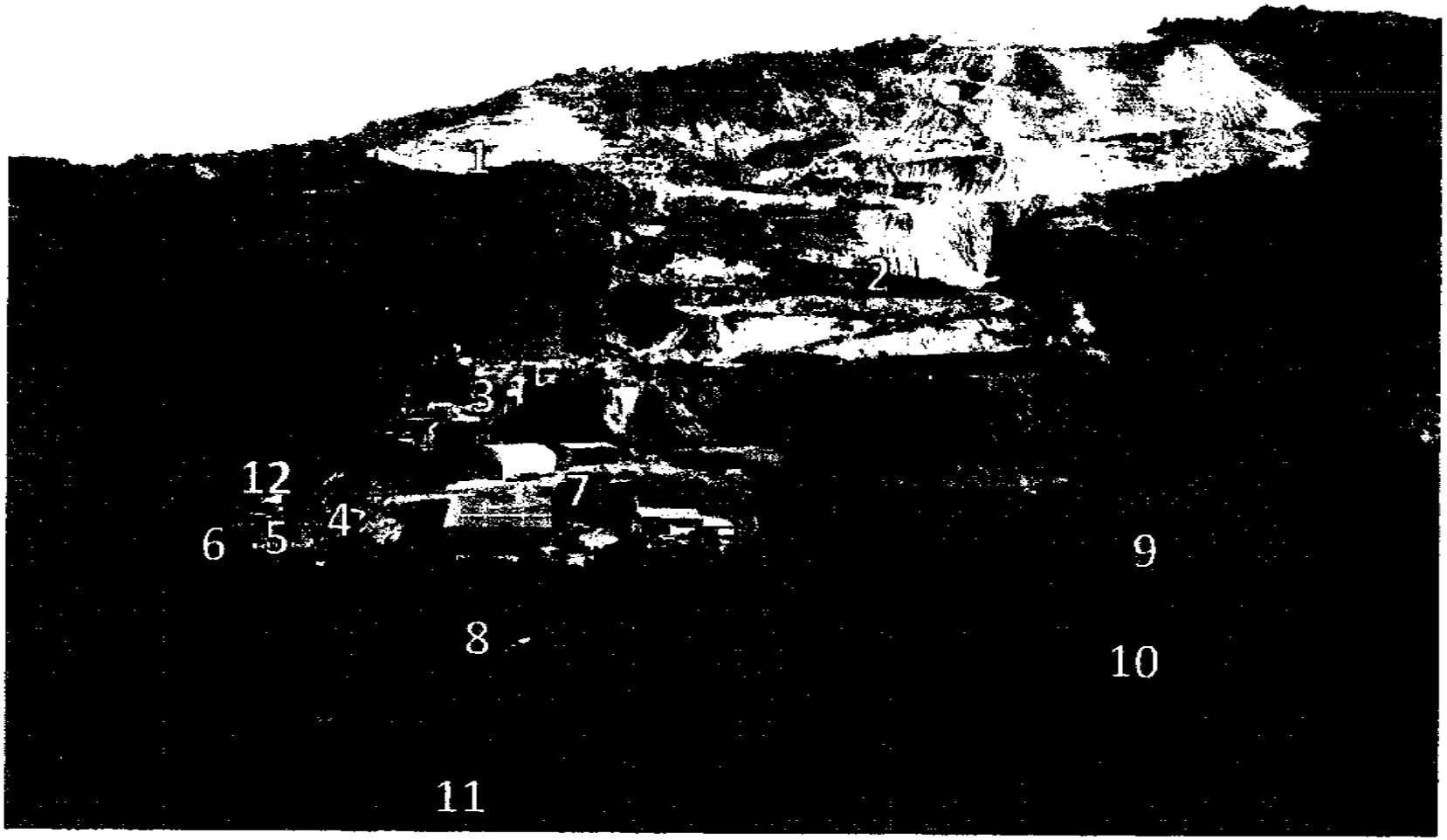
6) Disponer adecuadamente del volumen recogido.

7) Determinar si hay que realizar un estudio exhaustivo del área para garantizar que esta ha sido completamente limpia y libre de contaminación. Esta determinación puede realizarse con la asistencia de personal técnico de las agencias de contacto, tales como la Junta de Calidad Ambiental y Defensa Civil.

8) Preparar un informe completo utilizando el formato que aparece en el Apéndice C de este plan - FIID- "Formularios de Inspección e Informes de Derrames". Una copia deberá enviarse a la Junta de Calidad Ambiental y Defensa Civil, por lo menos.

Apendice # 1

Foto Aerea de Facilidad con Area de Tanques de Almacenamiento Identificada



1- Area Recoleccion Escorrentias Mina # 1
2- Area Recoleccion Escorrentias Mina # 2
3- Area Primarias y Linea Produccion #1
4- Sistema Recirculacion Agua Lavado
5- Area de Talleres
6- Area Descarga Taller a Charca
7- Plantas Secundaria 2 y Corafil
8- Catch Basins Camino Principal
9- Catch Basin Area Este # 1
10- Catch Basin Area Este # 2
11- Charca de Recoleccion Escorrentias
12- Area Tanques Almacenamiento Productos de Petroleo

Apendice # 2

Forma de Reporte de Derrames

CARMELO

Canarico Quarries, Inc.
Carr. 5552 Km. 0.7, Bo. Guayabal, Juana Diaz, PR

CANARICO

REPORTE DE DERRAMES

LOCALIZACION EXACTA DONDE OCURRIO EL DERRAME	
FECHA :	**HORA :**
TIPO DE MATERIAL DERRAMADO :	
FUENTE DEL DERRAME :	
ESTIMADO DE CANTIDAD TOTAL DEL DERRAME :	**ESTIMADO CANTIDAD QUE LLEGO A AGUAS NAVEGABLES :**
DANOS OCASIONADOS :	
ACCIONES REMEDIATIVAS TOMADAS DURANTE EL DERRAME:	
PERSONAS CONTACTADAS DURANTE EL DERRAME :	
COMENTARIOS :	

Firma Preparador de Reporte

Apendice # 3

Forma de Inspeccion Mensual de Tanques

CARMELO

Canarico Quarries, Inc.

CANARICO

Plan de Prevención, Control y Contramedidas Para Derrames

Inspección Mensual SPCC

Fecha :	Inspector :

LEYENDA : (B) Bueno, (R) Regular (Tomar Accion Futura), (P) Pobre (Accion Inmediata)

A. Planta

Area a Inspeccionar	Leyenda	Comentarios
1. Limpieza		
2. Condición Pavimento		
3. Facilidades de Drenaje		
4. Aceras		
5. Verjas (perimetro)		
6. Portones (Entrada / Salida)		
7. Iluminación		

B. Tanques Diesel

Area a Inspeccionar	Leyenda	Comentarios
1. Soportes		
2. Superficie (pintura, corrosión)		
3. Válvulas		
4. Marcas de Identificación		
5. Letreros de Prevención		

C. Dique Tanque Diesel

Area a Inspeccionar	Leyenda	Comentarios
1. Piso		
2. Paredes		
3. Techo		
4. Limpieza		
5. Areas Circundantes		

D. Tanque Aceite Usado		
Area a Inspeccionar	**Leyenda**	**Comentarios**
1. Válvulas / Tubería		
2. Tanques Rotulados		

E. Dique Tanque Aceite Usado		
Area a Inspeccionar	**Leyenda**	**Comentarios**
1. Paredes		
2. Limpieza		
3. Circundantes		
4. Piso		

F. Tanques Aceite Virgen		
Area a Inspeccionar	**Leyenda**	**Comentarios**
1. Superficies		
2. Valvulas		
3. Rotulos		

G. Dique Tanques Aceite Virgen		
Area a Inspeccionar	**Leyenda**	**Comentarios**
1. Paredes		
2. Limpieza		
3. Circundantes		
4. Piso		

Firma Inspector

APÉNDICE 4 Lista de maquinaria

CARMELO
P.O. BOX 1052, SABANA SECA STA., P.R. 00952-1052 TEL. 251-9474 FAX 251-9420

LISTADO DE EQUIPOS UTILIZADOS EN OPERACIONES DIARIAS
12/11/01

CAMIONES OFF-ROAD

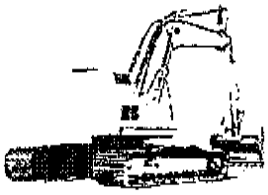
- ✓ CAT 777B # 1
- ✓ CAT 777B # 3
- ✓ CAT 400D # 1
- ✓ CAT 400 D # 2

BULLDOZERS

- ✓ CAT D-11
- ✓ CAT D-9L
- ✓ CAT D-9H

LOADERS

- ✓ CAT 992 # 1
- ✓ CAT 992C # 2
- ✓ CAT 992C #3
- ✓ CAT 988B # 1



EXCAVADORAS

- ✓ CAT 350L W/BUCKET
- ✓ CAT 330LME #1 W/NPK (MARTILLO)
- ✓ CAT 330LME # 2 W/BUCKET
- ✓ KOMATSU PC-650 W/BUCKET

BARRENADORAS

- ✓ TAMROCK RANGER 700 # 1
- ✓ TAMROCK RANGER 700 # 2

LINEA DE PRODUCCION # 1

- ✓ Alimentador de Cadenas.
- ✓ Molino Primario (Tipo Jaw Crusher) Cedarapids (120 TPH).
- ✓ Conveyor (1) de Mogolla
- ✓ Conveyor (2) a Pila de Material (6"—down).
- ✓ Conveyor (1) Tunel.
- ✓ Conveyor (1) a molino de Impacto Secundario.
- ✓ Molino de Impacto Secundario, enclaustrado completamente, Cedarapids (150 TPH).
- ✓ Conveyor (1) de Retorno.
- ✓ Conveyor (1) enclaustrado, hacia área de Bin Screens.
- ✓ Bin Screen Area (Sistema de Clasificación Enclaustrado).
- ✓ Dust Collector (Baghouse) para las áreas del molino secundario y el Bin Screen Area.
- ✓ Conveyor (1) hacia molinos de martillos.
- ✓ Molinos (2) de Martillos Terciarios Cedarapids (40-60 TPH), sistema enclaustrado.
- ✓ Conveyor (1) enclaustrado hacia Area de Screens.
- ✓ Area de Screens (Cernidores).
- ✓ Dust Collector (Baghouse) para Areas de Molinos de Martillos y Area de Screens.
- ✓ Conveyor (1) hacia silo del Talco.
- ✓ Colector de Polvo del Silo de Talco.
- ✓ Conveyors (2) hacia silo de S2.

LINEA DE PRODUCCION # 2

- ✓ Hopper de Alimentación a molino primario.
- ✓ Molino primario (Tipo Jaw Crusher) Telsmith (300 TPH).
- ✓ Conveyor (1) de Mogolla.
- ✓ Conveyor (1) a Pila de Material (6" – down).
- ✓ Hopper de alimentación a secundaria.
- ✓ Conveyor (1) hacia Screen.
- ✓ Screen (1) Telsmith.
- ✓ Conveyor (2) de Mogolla.
- ✓ Molino Secundario (Tipo Impacto) Hazemag (300 TPH).
- ✓ Conveyors (6) hacia 2 Screens.
- ✓ Screens (2).
- ✓ Conveyors (2) hacia silos de S1.
- ✓ Conveyor (1) hacia pila de material de piedra M4 (2" – down).
- ✓ Hoppers (2) de alimentación a molinos terciarios.
- ✓ Conveyors (2) hacia molinos terciarios.
- ✓ Molinos Terciarios (2) (Sand Conditioner) Stedman (50 TPH).
- ✓ Almacen de Talco (Encerrado).
- ✓ Dust Collector para Almacen cerrado y molinos terciarios.
- ✓ Silo (1) de marmolina (Operación de Ensacado).
- ✓ Colector de Polvo para el silo de marmolina.

APÉNDICE 5 Estudio Cartográfico, Arqueológico y Bioecológico en Cueva y Cavernas Ubicadas en el Cerro Las Cuevas Barrio Guayabal Juana Díaz PR. y Propuesta; y Evaluación Espeleológica, Arqueológica y Bioecológica de Cueva 15 Cabros Cerro Las Cuevas Barrio Guayabal Juana Díaz PR.

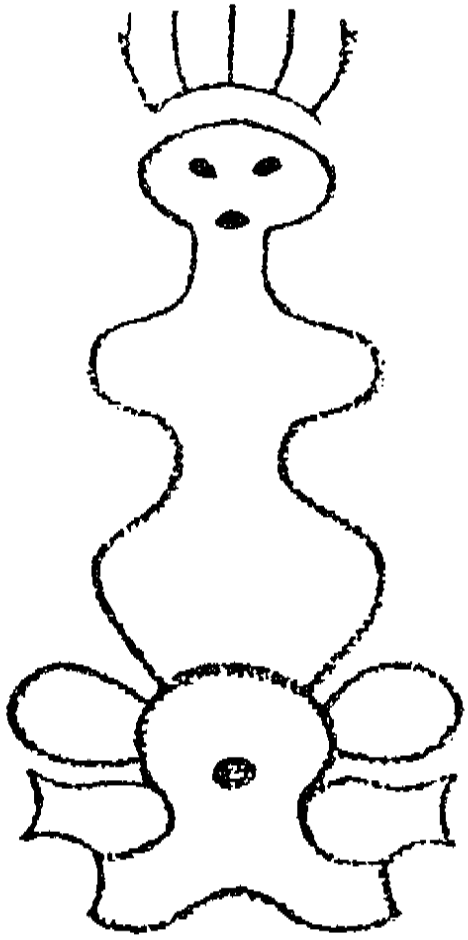
Apéndice 5 Estudio Cartográfico, Arqueológico y Bio- Ecológico de Cavernas y Cuevas en el Cerro las Cuevas

ESTUDIO CARTOGRAFICO, ARQUEOLOGICO Y BIO-ECOLOGICO DE CUEVAS Y CAVERNAS UBICADAS EN EL CERRO DE LAS CUEVAS, BARRIO GUAYABAL, JUANA DIAZ, PUERTO RICO, Y PROPUESTA

CAROMA, INC.

APARTADO 362893 CORREO CENTRAL
SAN JUAN DE PUERTO RICO 00936-2893
TEL.: (787) 790-6707/ 396-0640 FAX: (787) 272-5218

1 DE OCTUBRE DEL 2001



CAROMA, INC.

G.P.O. BOX 362893

SAN JUAN, PUERTO RICO

00936-2893

ESTUDIO CARTOGRAFICO, ARQUEOLÓGICO Y BIOECOLOGICO DE CUEVAS Y CAVERNAS UBICADAS EN EL CERRO DE LAS CUEVAS, BARRIO GUAYABAL, JUANA DÍAZ, PUERTO RICO, Y PROPUESTA

por

Dr. Manuel J. Acevedo González, Ph.D., Geólogo/Geógrafo
Sra. Raquel del Carmen Camacho, Antropóloga
Sr. Gustavo Adolfo Rodríguez, Ecólogo
CAROMA, Inc.

RESUMEN EJECUTIVO

1. **CAROMA, INC.**, fue contratada por Grupo Carmelo, para estudiar y evaluar dos sistemas cavernícolas ubicados en la cantera Canarico Quarries, localizada en el Cerro de las Cuevas, Barrio Guayabal, Municipio de Juana Díaz, Puerto Rico.

2. Los sistemas cavernícolas examinados por los científicos de **CAROMA**, fueron: una caverna (bautizada por el grupo de trabajo como *Caverna de Las Cabras*) y una cueva, conocida localmente como *Cueva de las Golondrinas*. Estas cuevas no están conectadas entre si, ni tampoco conectan con otros sistemas de cuevas y cavernas cercanos o lejanos al área de estudio.

3. La *Caverna de Las Cabras* consiste en un abrigo recoso abierto hacia la fachada sur. La roca sedimentaria se encuentra desgastada en su mayor parte. Inmediatamente al este de la caverna y en el mismo macizo calizo, hay un pequeño pasadizo horizontal a unos 13 pies del suelo. Este pasadizo mide 21 pies de largo y es abierto en ambos extremos. Tanto el pasadizo, como la *Caverna de Las Cabras* carecen de espeleotemas (formaciones como estalactitas, estalagmitas, columnas, etc.) impresionantes o de importancia estética.

4. La *Caverna de Las Cabras* tiene un total de seis petroglifos (grabados pre-históricos en piedra) ubicados en la pared norte de la caverna. De éstos, cuatro aparentan ser antropomorfos (asemejan rostros humanos), uno de ellos incompleto; uno es zoomorfo (asemejan rasgos animales), incompleto, mientras que es el sexto es abstracto. Una pequeña parte del macizo donde se encuentran los petroglifos ha sido vandalizado. Aunque los petroglifos están expuestos al aire libre, están protegidos de los elementos por el techo de la caverna.

5. La *Caverna de Las Cabras* tiene en su entrada vegetación típica de la que encontramos en las laderas del Cerro de las Cuevas (pastos, enredaderas). No encontramos vegetación dentro de la cavidad. El piso de la caverna está cubierto de material fecal seco de cabras (de ahí el nombre de la caverna) que utilizan el recinto como albergue. En la caverna no se encontraron elementos biológicos propios de sistemas cavernícolas como grillos, cucarachas, guabás, y murciélagos. No se identificó fauna amenazada o en peligro de extinción en la caverna.

6. La *Cueva de Las Golondrinas* es el recinto de mayor tamaño estudiado por el grupo de trabajo. Consiste en una entrada en forma rectangular, de unos 30 metros de ancho, que discurre de este a oeste. La cavidad interior de la cueva excede los 75 metros de ancho. La cueva tiene varios niveles o balcones donde abundan los bloques de colapso, sobre todo en su sección este. La mayor parte del salón principal está alumbrado por la luz que penetra por la entrada principal. Las paredes al final de la cueva exceden los 25 metros de alto, y están recubiertas de un limo verde que le da una apariencia verde-rubí. Los espeleotemas no son abundantes, pero los que identificamos poseen un gran tamaño, como estalagmitas, algunas estalactitas y muchas vetas activas de calcita. Incluimos en este grupo las llamadas formaciones de tocineta o cortinas, que encontramos en las secciones más obscuras de la cueva.

7. No se detectó la presencia de una quebrada o cuerpo de agua similar dentro de la cueva. Tampoco se encontraron restos de fauna cavernícola que sirven de indicadores para estos lugares, como la buruquena (*Epilobocera sinuatifrons*).

8. La *Cueva de Las Golondrinas* solo posee dos petroglifos, ubicados a 23 pies del suelo en uno de los balcones en la sección oeste de la cueva. Estos petroglifos representan una temática antropomorfa. Ambos petroglifos han sido vandalizados con pintura anaranjada, más no han sido alterados o pedazos arrancados. El resto de las paredes de la cueva carecen de expresiones de arte rupestre.

9. Muchas de las paredes de la *Cueva de Las Golondrinas* han sido vandalizadas con graffiti y variados dibujos, ubicados tan altos como 35 pies del suelo.

10. La *Cueva de Las Golondrinas* alberga una interesante diversidad de organismos propios de cuevas y cavernas. En la entrada de la cueva y la zona de penumbras encontramos organismos como la golondrina de cuevas (*Petrochelidon fulva*), sapo común (*Bufo marinus*), grillos (*Amphiacusta annulipes*) y guabás (*Phrynus longipes*). En varios sectores de la cueva, enterrado en el guano (excremento de los murciélagos), encontramos poblaciones de un escarabajo negro que estamos en vías de identificar con entomólogos de la Universidad de Puerto Rico. En la zona de

penumbras identificamos el Murciélago de las flores (*Erophylla sezekorni*, familia Phyllostomatidae) y en las zonas de penumbras y de oscuridad absoluta identificamos al murciélago frugívoro (*Artibeus jamaicensis*, familia Phyllostomatidae). Este último es el más numeroso en la cueva, ya que estimamos la población de este murciélago en sobre 1,000 individuos. No se identificó fauna amenazada o en peligro de extinción en la cueva.

PROPUESTA

A. La *Caverna de Las Cabras* carece de formaciones espeleológicas importantes, así como de fauna cavernícola. El único valor que se le puede adjudicar a esta caverna es uno arqueológico debido a la presencia de seis petroglifos. Canarico Quarries propone la visita de arqueólogos del Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP) para que evaluen la condición de los petroglifos y hagan una determinación sobre la necesidad de preservarlos. Si el ICP no tiene objeción a la remoción física de los petroglifos para ser exhibidos en un lugar adecuado (museo o plaza), los mismos deberán ser removidos para que el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) pueda aprobar la remoción de la piedra caliza, incluyendo el pequeño pasadizo.

B. La *Cueva de Las Golondrinas* posee formaciones espeleológicas, así como recursos culturales (petroglifos) y vida silvestre cavernícola. Canarico Quarries propone, en interes de proteger los recursos cavernícolas bajo su tutela y al amparo de la Ley 111 del 12 de julio del 1985 (Ley para la Protección de Cuevas, Cavernas y Sumideros), lo siguiente:

1. Delimitar una zona de amortiguamiento alrededor de la *Cueva de Las Golondrinas* para proteger su integridad estructural.

2. Eregir una verja eslabonada ("cyclone fence") con portón y candado en la entrada de la cueva para controlar el acceso de vándalos al sistema cavernícola.

3. Sembrar árboles típicos del área en la zona de amortiguamiento como fuente de alimentos a los murciélagos que residen en la cueva.

INDICE

PÁGINA

I - GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, ESTRATIGRAFÍA Y ESPELEOLOGÍA DE LA CAVERNA DE LAS CABRAS Y LA CUEVA DE LAS GOLONDRINAS

Introducción..... 1

1. Geología..... 3

2. Geomorfología..... 3

3. Estratigrafía..... 5

4. Espeleología

Caverna de Las Cabras..... 8
Cueva de Las Golondrinas..... 9

Referencias..... 11

II - EL ARTE RUPESTRE EN LA CUEVA DE LAS GOLONDRINAS Y CAVERNAS ASOCIADAS..... 15

Referencias..... 23

INDICE (cont.)

PÁGINA

III - BIO-ECOLOGÍA EN LA CUEVA DE LAS GOLONDRINAS Y CAVERNAS ASOCIADAS

Introducción..... 33

1. Fauna en la Caverna de Las Cabras y la Cueva de Las Golondrinas

a. Invertebrados
- i. Grillos..... 36
- ii. Cucarachas..... 38
- iii. Arácnidos..... 40

b. Vertebrados
- i. Anfibios..... 43
- ii. Reptiles..... 44
- iii. Aves..... 44
- iv. Mamíferos..... 45
  - a. Murciélago de las flores..... 48
  - b. Murciélago frugívoro..... 48

Referencias..... 49

IV - ANÁLISIS DE RESULTADOS Y RECOMENDACIONES FINALES..... 52

LISTADO DE FIGURAS

PÁGINA

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, ESTRATIGRAFÍA Y ESPELEOLOGÍA DE LA CAVERNA DE LAS CABRAS Y LA CUEVA DE LAS GOLONDRINAS

Figura 1. Localización del Cerro de Las Cuevas..... 4
Figura 2. Mapa Geológico del Cerro de Las Cuevas..... 6
Figura 3. Mapa Cartográfico de la *Caverna de Las Cabras*..... 12
Figura 4. Mapa Cartográfico de la *Cueva de Las Golondrinas* (Salón Principal)..... 13
Figura 5. Mapa Cartográfico de la *Cueva de Las Golondrinas* (Nivel Inferior)..... 14

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

PÁGINA

GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, ESTRATIGRAFÍA Y ESPELEOLOGÍA DE LA CAVERNA DE LAS CABRAS Y LA CUEVA DE LAS GOLONDRINAS

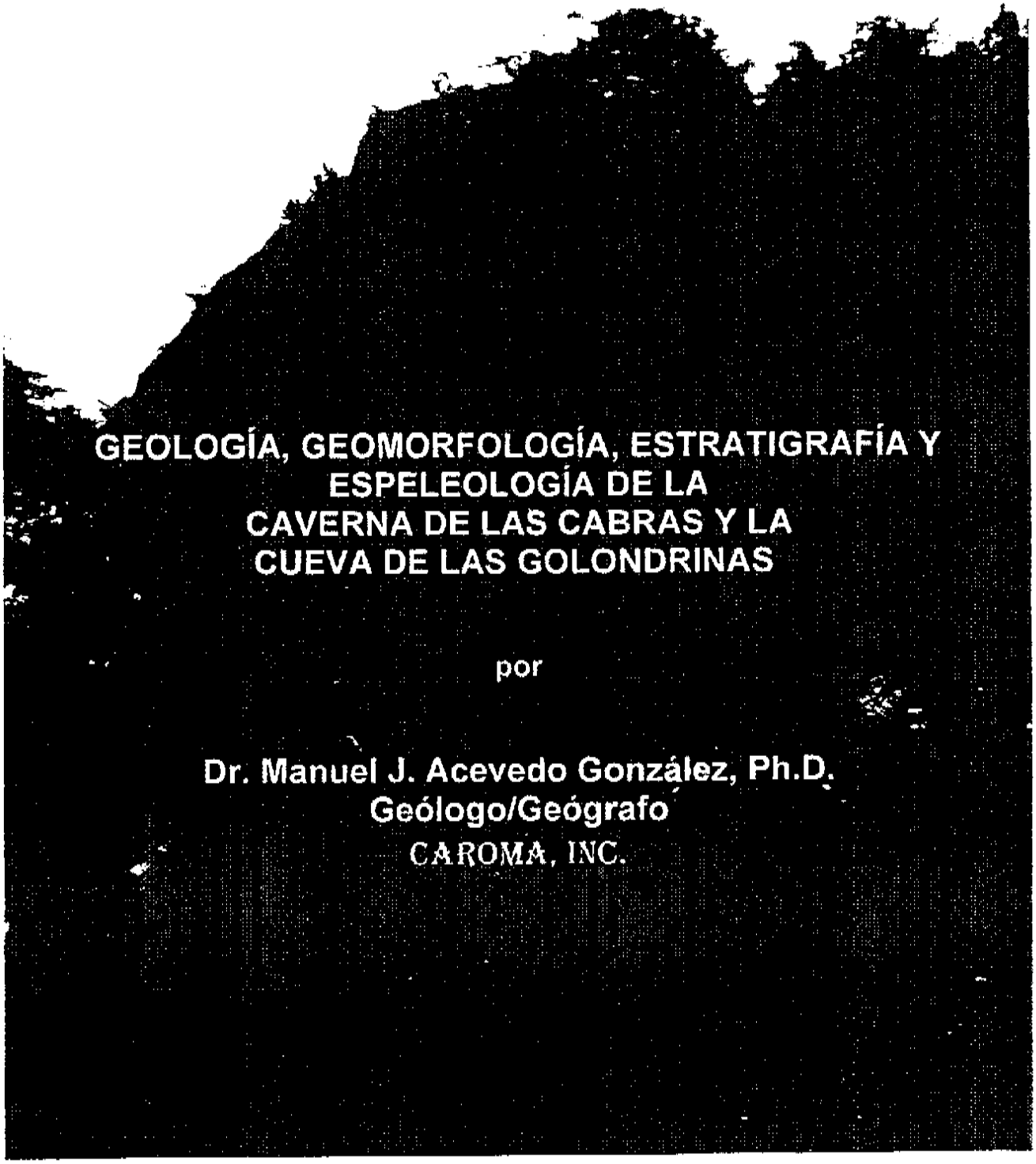
Foto Núm. 1.	Relieve cársico ruiniforme del Cerro de Las Cuevas	8
Foto Núm. 2.	Grupo de estudiantes investigadores	10

EL ARTE RUPESTRE EN LA CUEVA DE LAS GOLONDRINAS Y CAVERNAS ASOCIADAS

Foto Núm. 1	Annie Rivera y Orlando Díaz con petroglifos de la *Caverna de Las Cabras*	21
Foto Núm. 2.	Orlando Díaz traza contornos de petroglifo	23

BIO-ECOLOGÍA EN LA CUEVA DE LAS GOLONDRINAS Y CAVERNAS ASOCIADAS

Foto Núm. 1	Entrada a la *Cueva de Las Golondrinas*	35
Foto Núm. 2.	Paredes de la *Cueva de Las Golondrinas*	38
Foto Núm. 3.	Fosa de Guano en la *Cueva de Las Golondrinas*	40
Foto Núm 4.	Guabás defendiendo su territorio	41
Foto Núm. 5.	*Artibeus jamaicensis* descansando en "campana"	46
Foto Núm. 6.	*Artibeus jamaicensis* suspendidos en grieta	49



GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, ESTRATIGRAFÍA Y ESPELEOLOGÍA DE LA CAVERNA DE LAS CABRAS Y LA CUEVA DE LAS GOLONDRINAS

por

Dr. Manuel J. Acevedo González, Ph.D.
Geólogo/Geógrafo
CAROMA, INC.

Fotografía de portada: Entrada de la *Caverna de Las Cabras*, mirando hacia el norte. Este abrigo rocoso alberga recursos culturales (petroglifos) de interés, más no así espeleotemas (formaciones) o vida silvestre cavernícola (Foto: Manuel Acevedo, CAROMA, INC.)

INTRODUCCIÓN

En el año 1996, como parte de cursos para graduados que desarrollamos entonces en la Universidad Metropolitana, tuvimos el privilegio de comenzar a estudiar el Cerro de las Cuevas (638 m), por cuya cima discurre el límite entre los municipios de Juana Díaz y Villalba; sus cuevas, conocidas por su valor arqueológico y el carso superficial que le distingue, único en Puerto Rico y que presenta características muy semejantes a las del llamado **carso mediterráneo** clásico.

Estudios realizados en la cima y en el extremo sureste de la cresta del cerro durante los años 1997 y 1998 nos permitieron elaborar el informe: "Cueva Lucero: un templo aborigen en el sur de Puerto Rico", que fuera distribuido a dirigentes y miembros de la legislatura, agencias gubernamentales, corporaciones privadas, académicos, científicos y asociaciones comunitarias, en el país y en el extranjero.

En el año 1999 comenzamos las labores en el extremo suroeste de la cresta del cerro y pudimos explorar y estudiar la *Caverna de Las Cabras* y la *Cueva de Las Golondrinas*, también desarrolladas, como *Cueva Lucero*, en calizas de colores blanco a grisáceo, duras y recristalizadas, del Paleoceno superior al Eoceno medio, de unos 60 a 45 millones de años de antigüedad. Por sus características, se comercializan no sólo como materiales para construcción, sino también como mármoles. Este hecho ha motivado la existencia de unas cinco canteras en el área.

Estas investigaciones nos han permitido conocer alguna bibliografía que ha enriquecido nuestra valoración sobre el área, entre otros los trabajos geológicos de Glover y Mattson (1973), los carsológicos de Monroe (1976), los arqueológicos de Ricardo Alegría, Juan González y Mela Pons (sin fecha), así como los más recientes de Pedro Alvarado (1997), donde se expresa: "*La Cueva de Las Golondrinas fue destruida por las ondas expansivas de los explosivos de una Cantera del Lugar* (sic)". No obstante, dos años después, en pleno año 1999, tuvimos oportunidad de visitar, explorar y estudiar la *Cueva de Las Golondrinas* y, además, de conocer el interés de la cantera Canarico Quarries en proteger el área donde está ubicada dicha espelunca.

Aún más recientemente, Acevedo-González y Rodríguez-Castro (2000) y Acevedo-González, Camacho y Rodríguez (2000), presentaron

trabajos en que abordan las características del área ante el Vigésimo Simposio de Vida Silvestre, celebrado en la Universidad del Sagrado Corazón, en San Juan, el 11 de abril de 2000.

Existe un movimiento en pro de declarar a *Cueva Lucero* como Monumento Histórico Estatal y Reserva Natural, tal vez en el futuro inmediato y en apoyo de la iniciativa privada y los deseos de la comunidad, pueda promoverse una declaración semejante para la *Cueva de Las Golondrinas*.

Nuestro objetivo fundamental es brindar la información necesaria a los encargados de la toma de decisiones encaminadas a proteger los valiosos recursos naturales y culturales que encierra el carso superficial y subterráneo del Cerro de las Cuevas.

Deseo exponer mi agradecimiento a todos los que, de un modo u otro, han contribuido a la preparación de este informe, entre ellos al joven octogenario Santos Santiago Cintrón, uno de los últimos jíbaros, el vecino más cercano a *Cueva Lucero* por donde comenzamos nuestras investigaciones en el Cerro de Las Cuevas; a los vecinos de las comunidades del sector Cuevas y de La Meseta del barrio Guayabal de Juana Díaz, que luchan por tratar de proteger el medio ambiente en el cual viven; a los dirigentes y trabajadores de la cantera Canarico Quarries, en particular el ingeniero Carlos Torres; a mis compañeros fundadores de CAROMA, INC., el ecólogo Gustavo A. Rodríguez y la antropóloga Raquel del C. Camacho; a los jóvenes Gustavo Ariel y Adan Gabriel Rodríguez, quienes tuvieron el privilegio de visitar *Cueva de Las Golondrinas* mucho antes que nadie; a la Sra. Annie Rivera y el Sr. Orlando Díaz, espeleólogos profesionales; a los estudiantes de las Universidades Interamericana y Metropolitana, que nos han apoyado en los trabajos de campo y a mi equipo familiar de aventuras e investigaciones: Nilsa Rodríguez, eterna combatiente por preservar el legado de sus ancestros aborígenes para las generaciones futuras y a Enrique "Quique" y María Milagros "Millie", que forman parte de ellas.

1. GEOLOGÍA

Al norte de las alturas de pie de monte, que lo separan de la llanura costera fluvio-marina acumulativa meridional de Puerto Rico, extendida fundamentalmente entre Guayama y Ponce, como uno de los primeros bastiones de la Cordillera Central, se iergue el Cerro de las Cuevas hasta 638 m sobre el nivel del mar (Figura 1).

El Cerro de las Cuevas es una montaña baja erosivo-denudativa, parcialmente carsificada que, en el área del carso, conserva herencias superficiales (restos de una llanura elevada actualmente a su parte más alta, donde constituye una especie de "meseta") y subterráneas (formas de absorción, de conducción y de emisión, sólo parcialmente activas) de un relieve y de una hidrología anteriores.

Las características climáticas generales del área pueden expresarse mediante los promedios anuales de lluvia, que alcanza entre 1,500 y 2,000 mm/año y de temperaturas con unos 23°C a 24°C al año.

2. GEOMORFOLOGÍA

La estructura del Cerro de las Cuevas está constituida (Glover y Mattson,1973) por un manto de cabalgamiento de la Caliza Cuevas, sobrecorrido hacia el suroeste y que descansa al oeste sobre la Formación Guayo y, hacia el sur y este sobre la Formación Río Descalabrado. El límite tectónico meridional del área calcárea principal, forma parte de la importante falla regional de Los Llanos, que constituye el plano de corrimiento, el más notable de un conjunto de láminas cabalgadas, limitado al sur por la falta subvertical de Río Jueyes, que lo separa de la Formación Miramar.

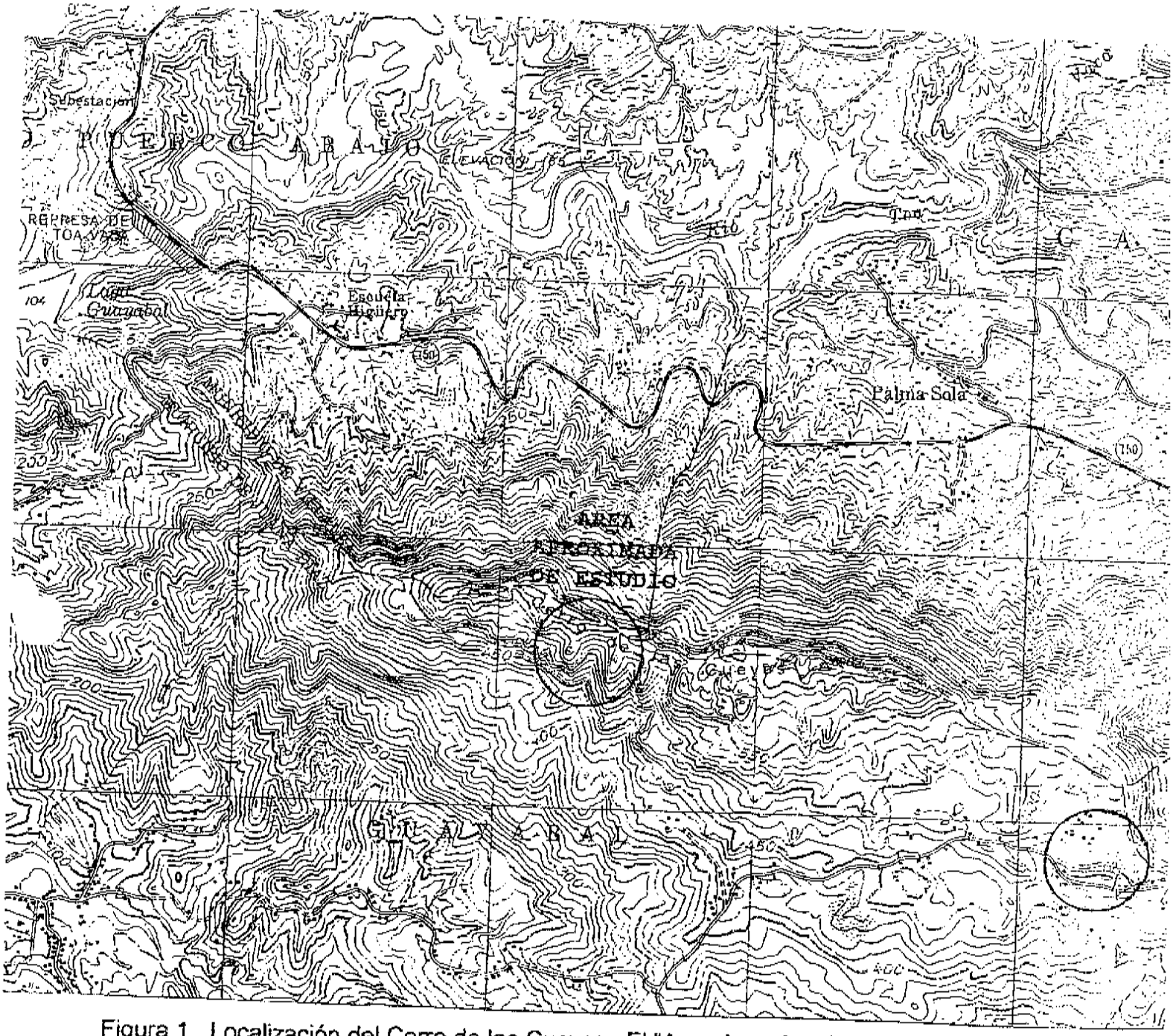


Figura 1. Localización del Cerro de las Cuevas. El "Area Aproximada de Estudio" muestra la localización de la Caverna de Las Cabras y la Cueva de Las Golondrinas. El otro círculo sin identificar señala la localización aproximada de Cueva Lucero.

El límite septentrional del Cerro de las Cuevas está dado por el valle del río Toa Vaca, donde se han construido las represas de Guayabal y Toa Vaca y cuya geología se caracteriza por la presencia de las rocas impermeables de la Formación Coamo.

3. ESTRATIGRAFÍA

Independientemente de depósitos de travertinos sedimentados por manantiales de aguas hidrocarbonatadas, así como depósitos de deslizamientos de dimensiones variables que pueden tener una antigüedad del Plioceno superior al Pleistoceno e incluso al Holoceno (desde unos tres millones de años atrás, hasta contemporáneos), las rocas del área del Cerro de las Cuevas, a las que hemos hecho referencia anteriormente (ver su distribución en el mapa geológico, Figura 2), se extienden cronológicamente entre el Cretácico superior, Campaniano-Maestrichtiano (unos 80 millones de años de antigüedad), hasta el Eoceno medio (unos 47 millones de años atrás).

Las unidades litoestratigráficas relativamente más jóvenes han sido incluidas en el **Grupo Jacaguas** (Glover y Mattson, 1973), entre ellas las siguientes (de menor a mayor antigüedad):

a. **Formación Guayo** (Tgb): tobas conglomeráticas de lapilli (piedrecitas volcán cas), tobas y limolitas en menor proporción, de estratificación gruesa y masivas, inter-digitadas con la Formación Río Descalabrado, de un espesor mayor de 200 m. Edad: Eoceno medio.
b. **Formación Río Descalabrado**: tobas dacíticas y andesíticas y limolitas (Tds); lentes de calizas, delgados y de dimensiones reducidas (Tdl) y escasos conglomerados de gravas a guijarros gruesos (Tdc). En su mayoría de estratificación delgada a mediana; frecuente estratificación graduada y estratificación

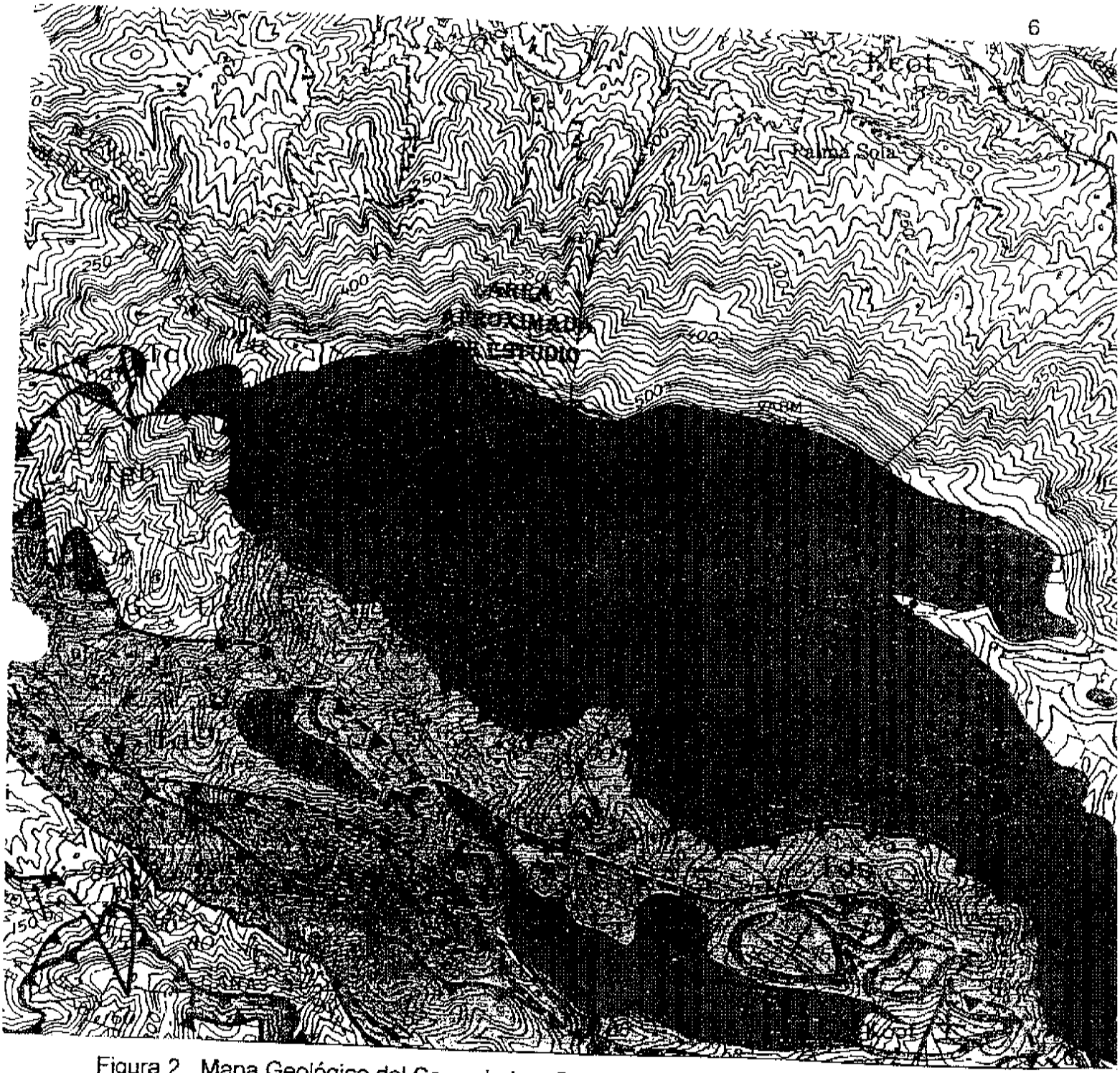


Figura 2. Mapa Geológico del Cerro de Las Cuevas. El "Area Aproximada de Estudio" muestra la localización de la Caverna de Las Cabras y la Cueva de Las Golondrinas.

cruzada en pequeña escala. Los estratos tobáceos son, comúnmente, ricos en microfauna planetónica gris verdosa. Potencia superior a 500 m y edad Eoceno medio.

c **Caliza Cuevas** (Tc): Caliza (biomicrita) cristalina pura, con una estructura intacta de fragmentos finos o gruesos de algas calcáreas rojas (que macroscópicamente aparecen como manchitas blancas), de estratificación gruesa o masiva, menos comúnmente de estratificación delgada; de color casi blanco, rosado claro y blanco grisáceo pero, las facies basales impuras, pueden ser rojo-grisáceas. Potencia 35 m y edad Paleoceno superior a Eoceno inferior.

Glover y Mattson (op.cit.), dicen que la potencia señalada puede estar repetida hasta cuatro veces por el fallamiento. Monroe (1976), señala al respecto: "*The width is deceptive, as the formation is only about 35 m thick, but the outcrop pattern is wide because of repeated faulting. Several caves are known in this limestone, and many more are probably present.*"

d. **Formación Miramar**: Conglomerado grueso de arenisca volcánica roja (wacke) con toba dacítica reelaborada abundante (Tkmi), de estratificación media a delgada, contiene una caliza rica en ostras en y cerca del tope (Tkmil). De unos 700 m de potencia y edad Cretácico superior, Maestrichtiano (puede extenderse según algunos autores hasta el Eoceno).

Separada del Grupo Jacaguas por una inconformidad que indica una probable etapa de elevamiento orogénico, se encuentra la **Formación Coamo**, constituida por brechas gruesas tobáceas andesítico-piroxénicas y tobas, de estratificación gruesa a masiva (Kcot) y lava andesítico-piroxénica (Kcof), de colores predominantes gris oscuro a rojizo y negro-verdoso de un espesor superior a los 1,500 m y una edad del Cretácico superior.

Fotografía Núm. 1. Relieve cársico ruiniforme desarrollado en la Caliza Cuevas. Inmediaciones de la *Caverna de Las Cabras* (Foto: Manuel Acevedo)

4. ESPELEOLOGÍA

Caverna de Las Cabras

La *Caverna de Las Cabras* (*de los Chivos*), es una forma de emisión inactiva y desmantelada, que se abre a unos 300 m al oeste de la *Cueva de Las Golondrinas*, en el área occidental del Cerro de las Cuevas. Su amplia entrada, de unos 15 m de ancho y unos 7 a 8 m de alto, se abre hacia el sur. Su mayor longitud es de más de 20 m en dirección noroeste-sureste y su ancho máximo es de más de 10 m (ver plano y secciones longitudinales).

Se encuentra excavada en una especie de mogote residual, característico del carso ruiniforme de la parte alta del Cerro de las Cuevas, en la ya descrita Caliza Cuevas. Presenta una galería secundaria superior en la porción nororiental de la pared.

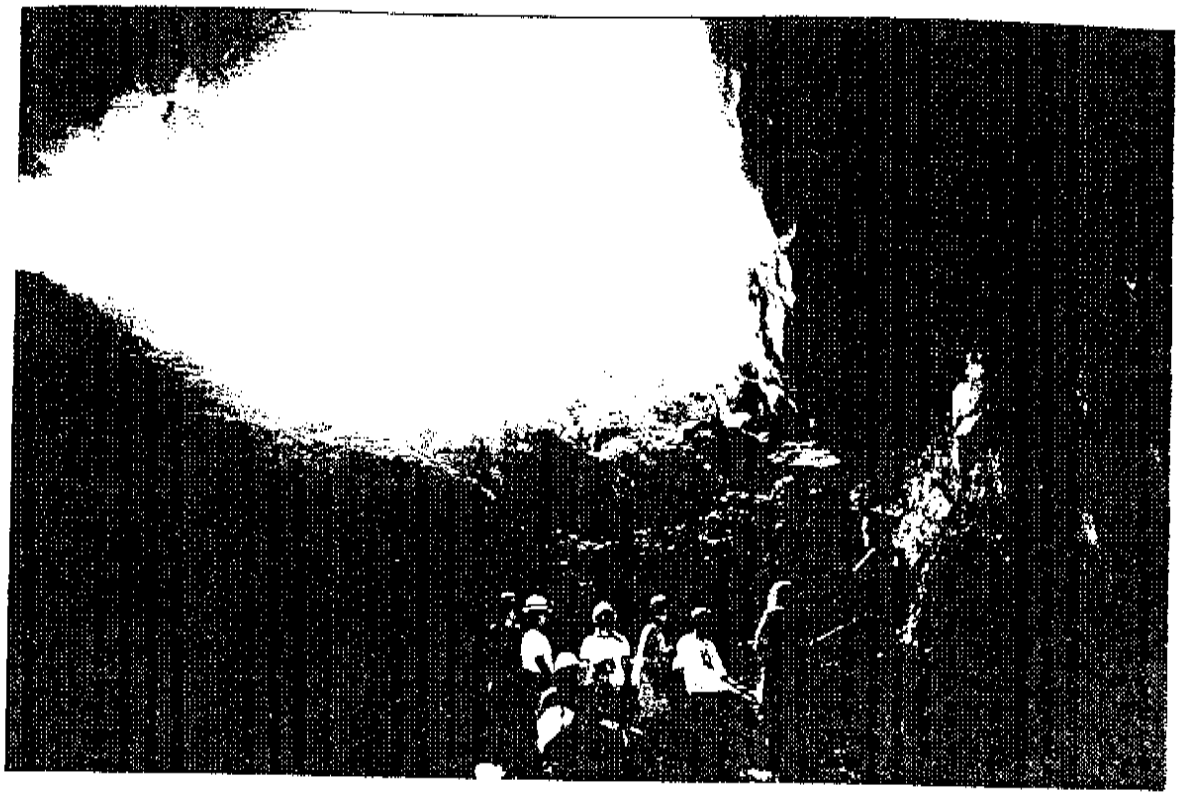
En la pared septentrional se encuentran varios petroglifos. La compañera Nilsa Rodríguez descubrió fragmentos de cerámica aborigen superficiales en el ascenso a la entrada (ver punto "A" en el plano) y en un área al lado noreste de la columna marcada "C" en el plano junto a restos de dieta tales como conchas de moluscos marinos.

Cueva de Las Golondrinas

La *Cueva de Las Golondrinas* se abre, prácticamente en la cima de la porción occidental del Cerro de las Cuevas. Se trata de una herencia paleoevolutiva del carso regional, correspondiente a una etapa del desarrollo del relieve del cerro, previa a la disección de la geomorfología regional que ha conducido a su aspecto contemporáneo.

Es una forma de absorción-conducción inactiva hidrológicamente, desarrollada a lo largo de soluciones de continuidad determinadas por fracturas del macizo (ver planos correspondientes). Su eje longitudinal mayor es noroeste-sureste, coincidiendo con el de la *Caverna de Las Cabras* e indicando un patrón regional del agrietamiento de la estructura tectónica.

La entrada de la cueva, de casi 30 m de ancho se abre en el fondo de un valle seco ascendente hacia la cima del cerro y, en ella, se encuentran grandes bloques graviclásticos. La longitud mayor de la espelunca es de unos 75 m, medidos en dirección nornoroeste-sursureste y el ancho máximo de este primer nivel es de más de 25 m, la altitud de la bóveda sobrepasa los 25 m en varios lugares.



Fotografía Núm. 2. Grupo de estudiantes investigadores planifican las tareas del día en la Cueva de Las Golondrinas (Foto: Nilsa Rodríguez)

En el extremo sureste de la cueva se encuentra un salón a nivel inferior cuya mayor profundidad puede alcanzar hasta unos 30 m por debajo del nivel superior (ver sección longitudinal).

La existencia de petroglifos en las paredes de este antro y la presencia de murciélagos en los extremos norte y sur, especialmente en y sobre el nivel inferior, se discuten detalladamente en los capítulos correspondientes.

REFERENCIAS

Acevedo-González, M.J. 1998. Cueva Lucero: un templo aborigen en el sur de Puerto Rico, 7 páginas, 14 fifs., San Juan (circulación restringida).

---------- y N. Rodríguez-Castro. 2000. Tipología y regionalización de los carsos de Puerto Rico, uno de los últimos refugios de su fauna y su flora. Resúmenes del XX Simposio de vida silvestre, Universidad del Sagrado Corazón, San Juan, Abril 11.

----------, R. Del C. Camacho y G. A. Rodríguez. 2000. Caracterización geológica, arqueológica y bioecológica de Cueva Lucero, Barrio Guayabal, Juana Díaz, Puerto Rico. Resúmenes del XX Simposio de vida silvestre, Universidad del Sagrado Corazón, San Juan, Abril 11.

Alegría, R.E., J. González y M. Pons. Sin fecha. Pictografías indígenas de Puerto Rico, Soc. Guaynía de Arqueología e Historia, Ponce (circulación restringida).

Alvarado-Zayas, P. 1997. Cueva Lucero. Div. Arq., Inst. Cultura Puertorriqueña (circulación restringida).

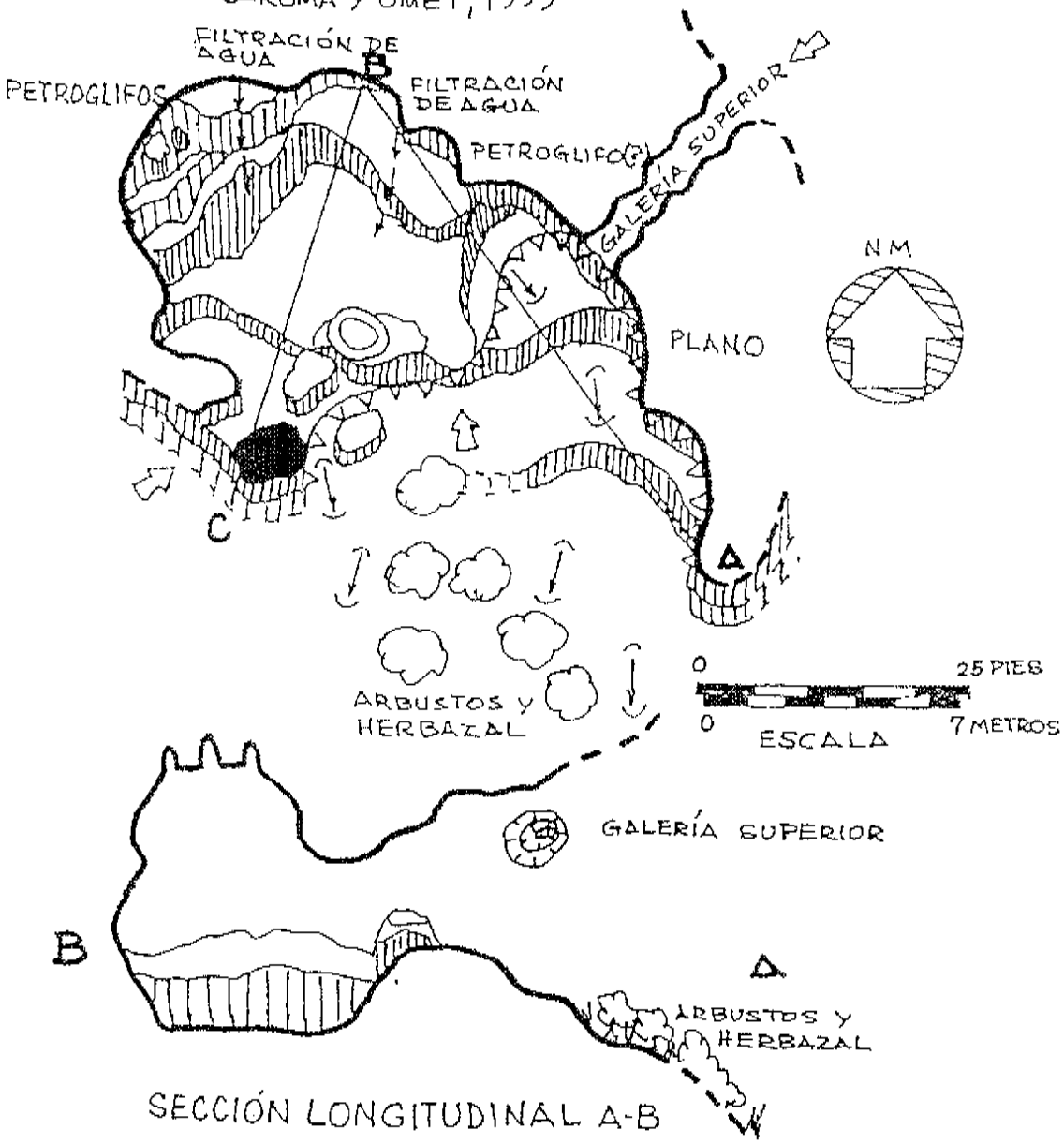
Glover III, L. y P.H. Mattson. 1973. Geologic Map of the Río Descalabrado Quadrangle, Puerto Rico, Misc. Geol. Inv. Map I-735, U.S. Geol. Survey, Washington.

Monroe, W. H. 1976. The Karst land forms of Puerto Rico, Geol. Survey Profess. Paper 899, Washington, 69 pp.

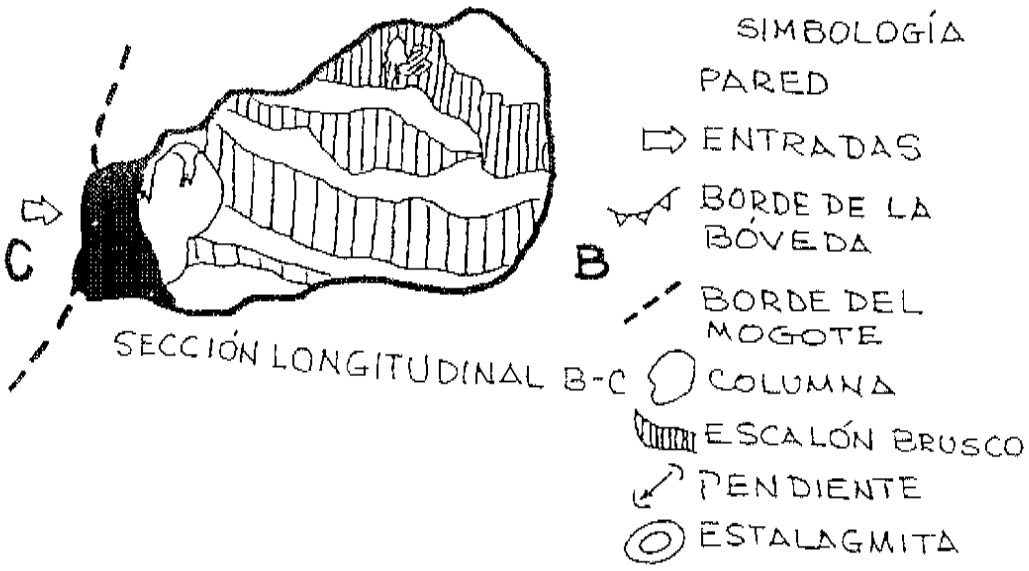
CAVERNA DE LAS CABRAS (DE LOS CHIVOS)

GUAYABAL, JUANA DÍAZ

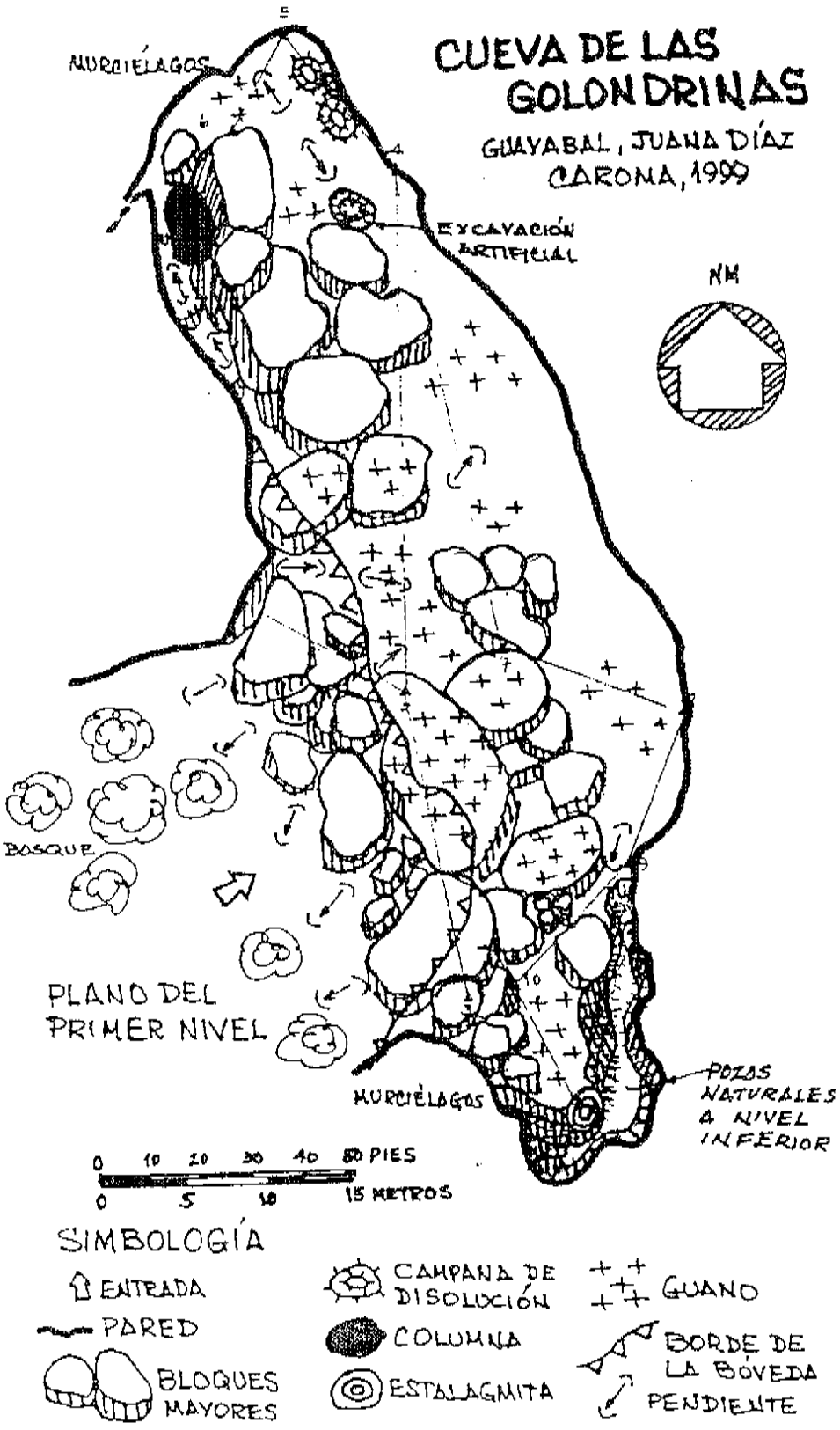
CAROMA Y UMET, 1999



SECCIÓN LONGITUDINAL A-B



SECCIÓN LONGITUDINAL B-C

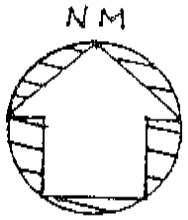

CUEVA DE LAS GOLONDRINAS
GUAYABAL, JUANA DÍAZ
CARONA, 1999
MURCIÉLAGOS
EXCAVACIÓN ARTIFICIAL
NM
BOSQUE
PLANO DEL PRIMER NIVEL
MURCIÉLAGOS
POZAS NATURALES A NIVEL INFERIOR
0 10 20 30 40 50 PIES
0 5 10 15 METROS
SIMBOLOGÍA
ENTRADA
PARED
BLOQUES MAYORES
CAMPANA DE DISOLUCIÓN
COLUMNA
ESTALAGMITA
GUANO
BORDE DE LA BÓVEDA
PENDIENTE

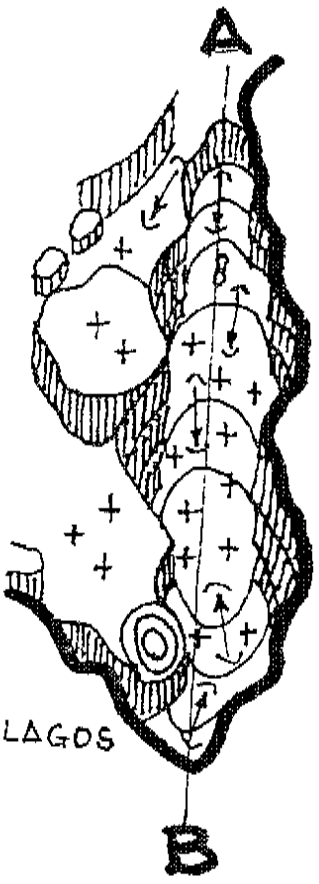
POZOS NATURALES

CUEVA DE LAS GOLONDRINAS

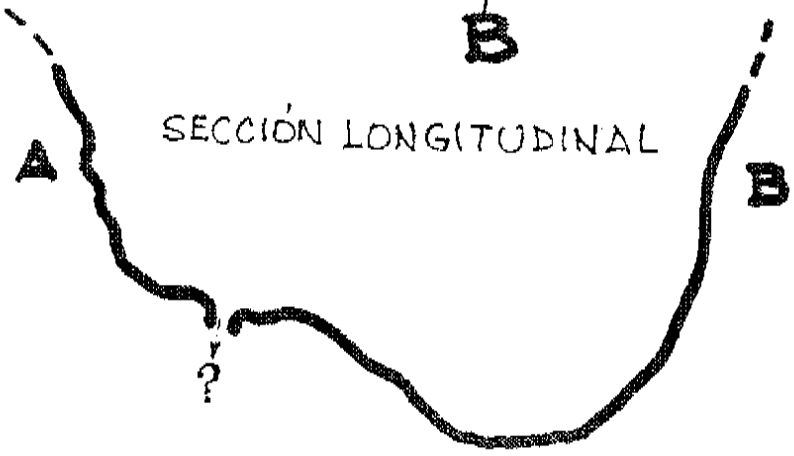
GUAYABAL, JUANA DÍAZ

CAROMA Y UMET, 1999





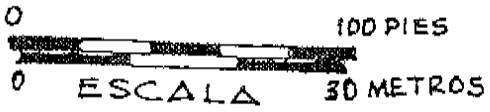
PLANO 2
NIVEL INFERIOR



SECCIÓN LONGITUDINAL

SIMBOLOGÍA:

- PARED
- BLOQUES
- ESTALAGMITA
- + + GUANO
- ESCALÓN BRUSC
- PENDIENTE



L ARTE RO
GOLONDRINAS
Sra. Carmen Camacho, B.S.
Antropóloga
CAROMA, INC.

En el Cerro de Las Cuevas se han encontrado al presente una cueva (*Cueva de Las Golondrinas*) y un abrigo rocoso (*Caverna de Las Cabras*) en la propiedad de cantera Canarico Quarries, una empresa del Grupo Carmelo. Las investigaciones de campo realizadas por los científicos de CAROMA, INC., evidencian la presencia de nuestros antepasados indígenas en ambos recintos cavernícolas.

Los antropólogos y otros estudiosos de la prehistoria e historia de Puerto Rico reconocen tres culturas que habitaron la isla de Borikén hasta el momento del descubrimiento del Nuevo Mundo. Estas son:

- Arcaicos - (± 6,000 a.C. – 300 a. C.). Cultura preagrícola. Dependían de la recolección de frutos y de la caza y pesca para su subsistencia. La tecnología que desarrollaron puede describirse como simple o burda, ya que consiste de rocas y conchas modificadas según el uso que se les daba. No se ha encontrado evidencia de que practicaran la alfarería. Dadas las similitudes entre los conjuntos de artefactos de piedra de esta cultura y los provenientes de la península de Yucatán, se cree que los arcaicos provenían de esa área en Centro América.

- Pre-Taínos - (± 300 a.C. – 1435 d.C.). Primeros pobladores de la isla provenientes de América del Sur. Además de la caza y pesca, estos grupos practicaban la horticultura y la agricultura, lo que les permitió desarrollar una sociedad más completa que la de los arcaicos. Entre los cultivos más importantes podemos mencionar la yuca y el maíz. La tecnología utilizada por estos es a su vez más compleja. Los objetos hechos en piedra y concha son elaborados con precisión y no solo tienen fines utilitarios (manos y morteros) sino decorativos y mágico-religiosos (cuentas de collares y amuletos). Se destacan por su cerámica de superior calidad, en especial sus vasijas y garrafas decoradas con técnicas de modelado, e incisiones

Fotografía de portada. Conjunto de petroglifos (grabados en piedra) en la *Caverna de Las Cabras*. Observamos petroglifos antropomorfos, zoomorfos y abstractos (Foto: Gustavo Adolfo Rodríguez. CAROMA, INC.)

entrecruzadas decoradas con pasta blanca. Es en las etapas tardías de esta cultura donde se comienzan a definir elementos, como el juego de la pelota y los tallados en piedra, que ahora asociamos con los taínos.

- Taínos - (± 1,100 d.C. – 1500 d.C.). Fueron estos indígenas los que poblaban las islas de Puerto Rico y la Hispañola al momento de la llegada de los colonizadores europeos a las Américas. Las subsistencia de estos grupos era muy parecida a la de los pre-taínos. Los taínos, de organización social compleja, llevaron el arte de los tallados en piedra a su más compleja y bella expresión. El artesano taíno fue prolífico en objetos ceremoniales (dagas de piedra, aros líticos, dujos, amuletos) sin sacrificar la calidad. Los artefactos tallados tanto en piedra como en concha son de excelente calidad en cuanto a simetría y el grado de detalle que se le ha impartido a las figuras. Todavía es tema de especulación para los antropólogos el método de fabricación de estos objetos, hechos por una cultura que no utilizaba herramientas de metal (el único metal que trabajaban era el oro). Es a este grupo al que usualmente se le atribuyen los tallados en piedra (arte rupestre) hechos en las cuevas de nuestra isla.

En Puerto Rico existen representaciones de los tres tipos de arte rupestre. Estos son:

- ✓ Petroglifos - Símbolos tallados en piedras. En nuestra isla es relativamente común encontrarlos en cuatro paisajes naturales: cuevas y cavernas, en y alrededor de cauces de ríos, delimitando las plazas para el juego de pelota, y en las dunas cementadas en las playas (Roe, 1995).

- ✓ Pictografías - Símbolos pintados en piedras utilizando diferentes tipos de agentes colorantes, como el carbón, barro, o pinturas a base de sustancias naturales como el achiote (*Bixa orellana*). A través de

las investigaciones realizadas por CAROMA en varias localidades de Puerto Rico, hemos observado que es más probable encontrarlos en las áreas de penumbra de las cuevas, como en el *Sistema de Cuevas, Cavernas y Sumideros de Las Carmelitas*, en Vega Alta y Vega Baja; el *Sistema de Cuevas y Cavernas de Las Cabachuelas*, en Morovis, y el *Sistema de Cuevas y Cavernas de La Mora*, en Comerío. No obstante, se han reportado casos aislados de pictografías en áreas de oscuridad absoluta, como sucede con una cueva sin nombre en el norte de Isla de Mona.

- ✓ "Pictoglifos" - Este término se utiliza entre los espeleólogos, más que por los arqueólogos, para destacar aquellos petroglifos que han sido pintados, además de tallados.

El término *litoglifos* también se utiliza para identificar todos los tipos de arte rupestre arriba mencionados. Una importante característica del arte rupestre es reconocida por Roe (1993): "*The key trait that links these diverse material statements is also their unique advantage, their spatial "fixity"*". Esta es posiblemente la característica más importante, ya que gracias a esa condición de fijeza e inmovilidad es que todavía podemos disfrutar este tipo de arte.

En cuanto al significado de estas manifestaciones culturales, J.L. Swauger, en su artículo sobre arte rupestre en el Oxford Companion to Archaeology (editado por B.M. Fagan), escribe lo siguiente: "*Many different explanations have been advanced as motives for this worldwide practice. It has been held to be religious in intent, art for art's sake, healing, magic (particularly hunting magic), boundary marking and the product of idle hands. But except for Native Australians or some of the Western Native Americans, it is impossible for us now to find a reliable informant to give us the meanings or function of a carved or painted design or site if, indeed, it had a meaning*".

Estudio Cartográfico, Arqueológico y Bio-ecológico de Cuevas y Cavernas ubicadas en El Cerro de las Cuevas, Barrio Guayabal, Juana Díaz, Puerto Rico, y Propuesta CAROMA, Inc.

El problema presentado por Swauger es nuestro problema en cuanto a la interpretación de los petroglifos. Debido a la rápida desaparición de los indios taínos a consecuencia de los malos tratos a que fueron sometidos por los colonizadores, y las enfermedades a las que fueron expuestos por estos últimos, no hubo tiempo suficiente para que los estudiosos de esa época, usualmente los religiosos, pudiesen recopilar ese tipo de información. La única fuente de información directa que nos queda es el manuscrito de Fray Ramón Pané, Relación Acerca de las Antigüedades de los Indios. Comenzó el fraile la redacción de esta obra en el 1493 bajo las órdenes del propio Cristóbal Colón, quien ordenó la recopilación de las creencias y costumbres de aquellos que se llamaban a sí mismos "taínos" (que significa "bueno" en esa lengua arahuaca). En su obra, de diferentes jerarquías, donde todo objeto tiene espíritu y donde el ser humano contribuye a mantener el delicado balance del mundo donde vive. Rouse (1992) describe los petroglifos como, "*....carved or painted outlines of the natural spirits in places where they believed them to live, especially in caves and on rocks along streams or coasts. These so-called petroglyphs and pictographs were not necessarily objects of worship*".

Otro de los problemas que presenta el estudio de los litoglifos es el de cronología. ¿Cuándo fueron hechas las tallas? Debido al medio que se utiliza para crearlos (piedra) se hace casi imposible el asignarles fecha, aunque se han hecho algunos intentos. Así pues, debido a estos problemas de interpretación, los estudiosos en la materia han optado por ignorar por completo el problema, mencionándolo superficialmente en sus trabajos o creando inventarios de arte rupestre sin analizar sus posibles significados.

El área donde se encuentra el Cerro de las Cuevas es reconocida por la densidad de yacimientos arqueológicos que alberga. En el Inventario de Yacimientos Arqueológicos del Consejo para la Protección del Patrimonio Arqueológico Terrestre de Puerto Rico (CPPAT), adscrito al Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP), se han identificado 17 yacimientos en el Cerro de Las Cuevas y sus inmediaciones.

En el primer recinto cavernícola evaluado (*Caverna de Las Cabras*) identificamos un total de seis petroglifos, ubicados todos (excepto por uno aislado) en un conjunto en la pared norte de la caverna, unos 7.4 pies

Fotografía Núm. 1. Los espeleólogos Annie Rivera y Orlando Díaz posan al lado del conjunto de petroglifos en la *Caverna de Las Cabras*. El petroglifo aislado del conjunto se encuentra marcado en tiza lila, a la derecha y a la altura del hombro del Sr. Díaz (Foto: Gustavo A. Rodríguez).

sobre el suelo. De éstos, cuatro aparentan ser antropomorfos (semejantes a rostros humanos) aunque uno de ellos está incompleto. Otro de los petroglifos es zoomorfo (asemeja rasgos animales) y está incompleto. El petroglifo número seis es abstracto. Cada uno de los petroglifos fue trazado con tiza de diferente color por los investigadores de CAROMA para destacar sus detalles particulares. No encontramos ningún grabado en las estalactitas, así como tampoco encontramos pictografías en la caverna.

Una pequeña porción de la piedra donde yacen grabados los petroglifos fue vandalizada cuando un visitante grabó unas iniciales en la roca, casi encima de los petroglifos. Es interesante observar que aunque los petroglifos están expuestos al medioambiente, están protegidos de los elementos por el techo de la caverna.

En la *Cueva de Las Golondrinas* se identificaron solo dos petroglifos y ninguna pictografía. Los petroglifos se encuentran uno al lado del otro y están ubicados a unos 23 pies del suelo, en uno de los balcones en la sección noroeste de la cueva. Estos petroglifos representan una temática antropomorfa. Ambos petroglifos fueron trazados con pintura anaranjada por visitantes para "resaltar" sus detalles, aparte de dibujarles graffiti al lado con la misma pintura. No solo es ilegal la actividad de pintar la pared de una cueva, sino que "resaltar" los detalles de un petroglifo de esta manera provoca a veces que otros visitantes quieran añadir graffiti adicional donde se encuentra el petroglifo. Esto daña aún más el recurso y es una abierta violación a la Ley 111 del 12 de julio de 1985 (*Ley para la Protección de Cuevas, Cavernas y Sumideros*).

Fotografía Núm. 2. El Sr. Orlando Díaz traza cuidadosamente los contornos de uno de los petroglifos en la *Caverna de Las Cabras* (Foto: Gustavo A. Rodríguez).

REFERENCIAS

Alegría, R. E. 1971. Descubrimiento, Conquista y Colonización de Puerto Rico :1493 -- 1599. Colección de Estudios Puertorriqueños, San Juan, Puerto Rico. 189 pgs.

Crescioni, G. 1988. Breve Introducción a la Cultura Puertorriqueña. Editorial Playor, S.A., Madrid, España. 220 pgs.

Fagan, B.M. (editor). 1996. The Oxford Companion to Archaeology. Oxford, Oxford University Press. 844 pgs.

Gómez Acevedo, L. y M. Ballesteros Gaibrois. 1993. Vida y Cultura Precolombinas de Puerto Rico. Editorial Cultural, Inc., Río Piedras, Puerto Rico. 132 pgs.

Hernández Cruz, L. 1996 Culturas Indígenas de Puerto Rico. Museo de Historia, Antropología y Arte, Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, Puerto Rico. 38 pgs.

Martínez, J.A. 1973. Inventario de Cuevas y Cavernas de Puerto Rico. Oficina de Inventario Científico de Recursos Naturales. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 210 pp.

Roe, P.G. 1991. The Petroglyphs of Maisabel: A Study in Methodology. En: Actas del Duodécimo Congreso de la Asociación Internacional de Arqueología del Caribe, editado por L.S. Robinson, pp. 317-370.

----------. 1993. Advances in the Study of Lowland South American and Caribbean Rock Presentado en la 58va Reunión Annual de la Society for American Archeology, St. Louis, Miss.

----------. 1995. Recent Advances in Recording, Dating and Interpreting Puerto Rican Petroglyphs. Presentado en la 16ta International Congress for Caribbean Archaeology, Base-Terre, Guadeloupe.

Rouse. I. 1992. The Taínos: Rise and Decline of the People Who Greeted Colombus. New Haven, Yale University Press, USA. 211 pp.

Sociedad Estatal Quinto Centenario. 1989. Las Culturas de América en la Epoca del Descubrimiento: la Cultura Taína. Turner Libros, S.A., España. 182 pp.

DESCRIPCIÓN DE LOS PETROGLIFOS EN LA CAVERNA DE LAS CABRAS Y LA CUEVA DE LAS GOLONDRINAS

I - CAVERNA DE LAS CABRAS

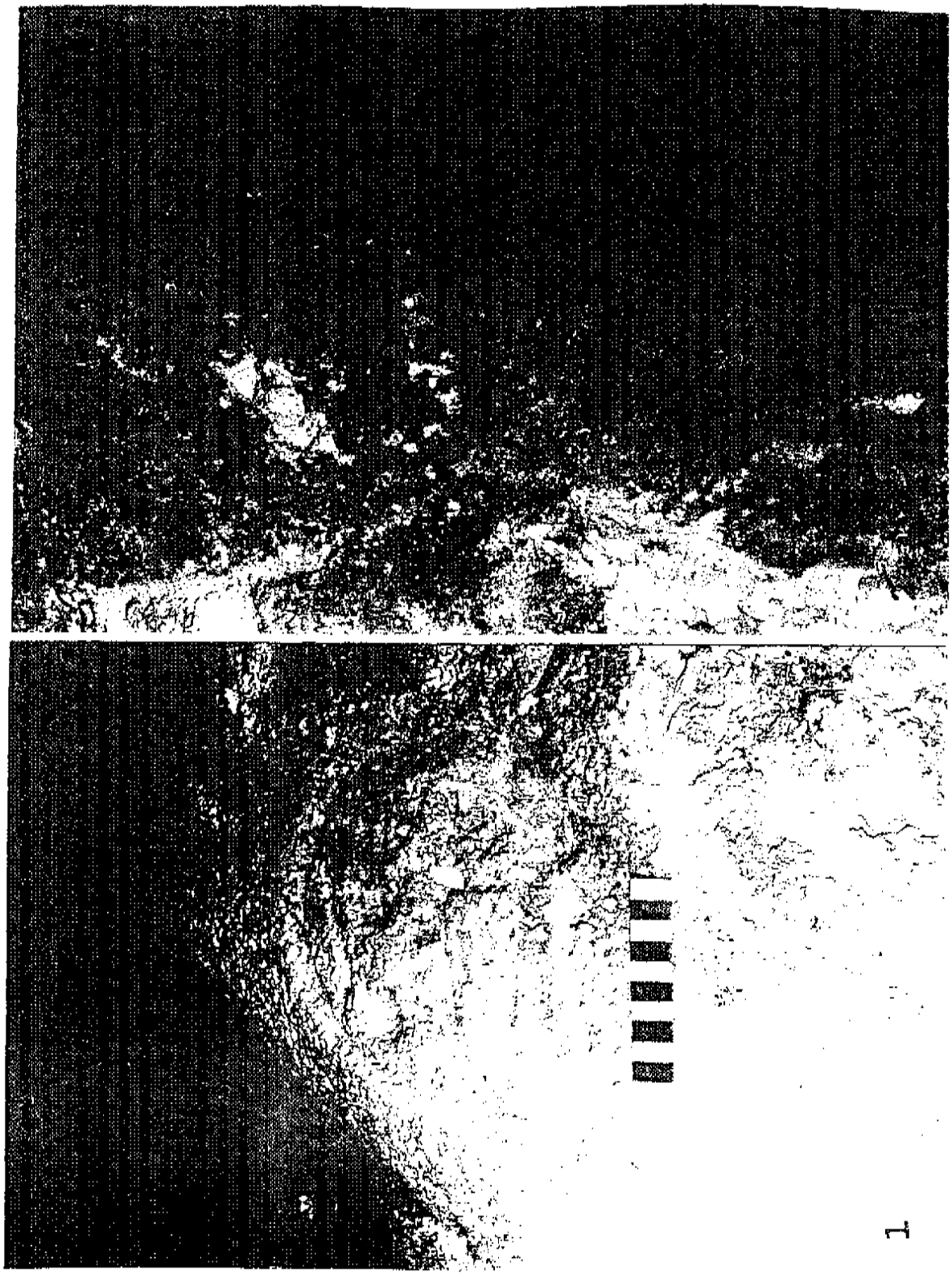
Número de Fotografía	Descripción *	Condición
1	Antropomorfo/Rostro Simple	No vandalizado
2	Antropomorfo/Rostro Simple	Vandalizado en una esquina
3	Antropomorfo/Rostro Simple/ Incompleto	No vandalizado
4	Antropomorfo/Rostro Simple/ Aislado del conjunto de petroglifos	No vandalizado
5	Zoomorfo/Incompleto	Posiblemente vandalizado
6	Abstracto	No vandalizado

* todos los petroglifos están ubicados en la pared norte de la caverna. Para propósitos de escala, cada unidad en la barra equivale a un centímetro.

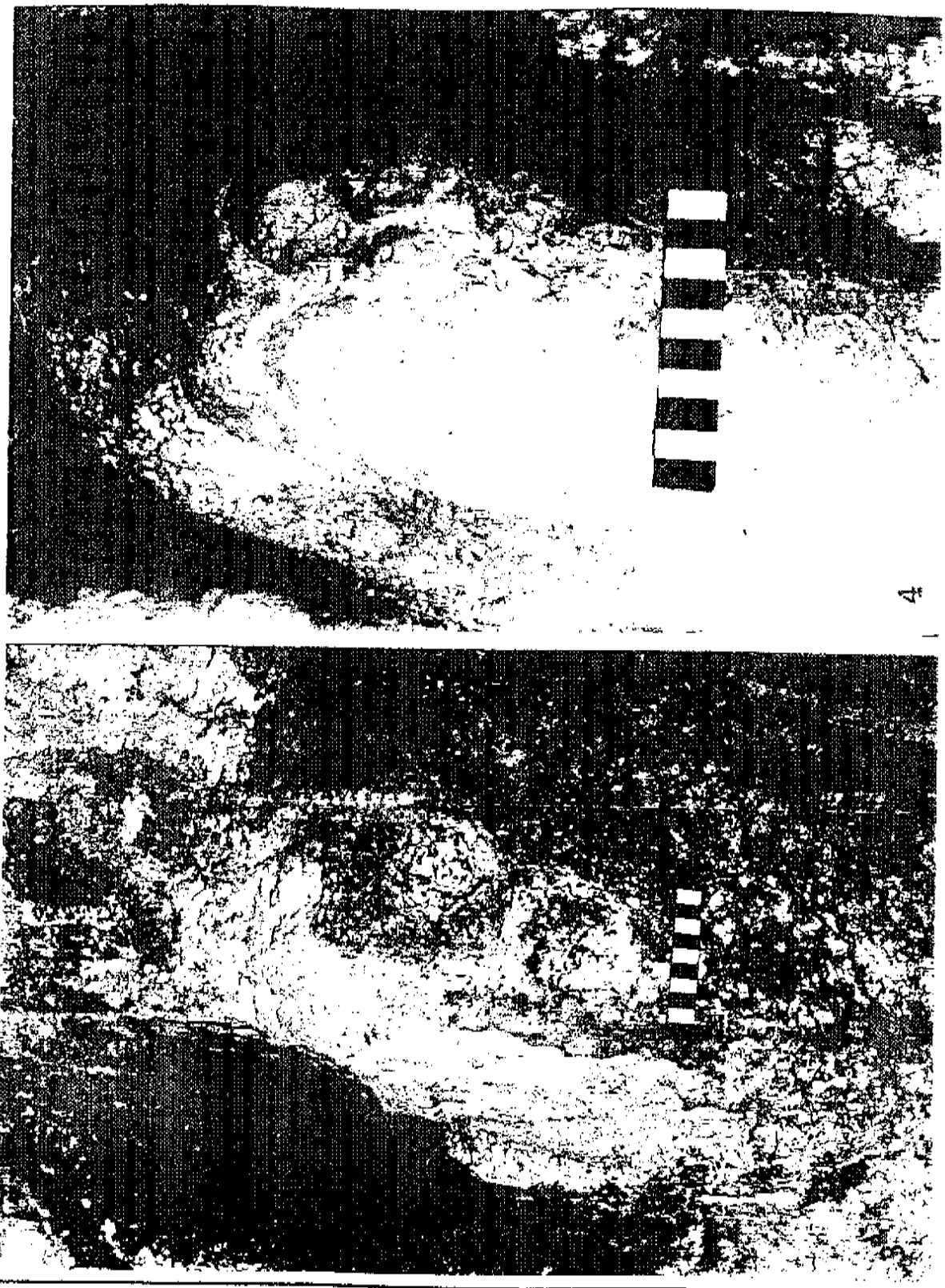
II - CUEVA DE LAS GOLONDRINAS

Número de Fotografía	Descripción **	Condición
7	Vista del conjunto de petroglifos (la visera blanca en el suelo hace las veces de escala)	N/A
8	Antropomorfo/Rostro Simple anaranjada	Vandalizado con pintura
9	Antropomorfo/Rostro Decorado anaranjada	Vandalizado con pintura

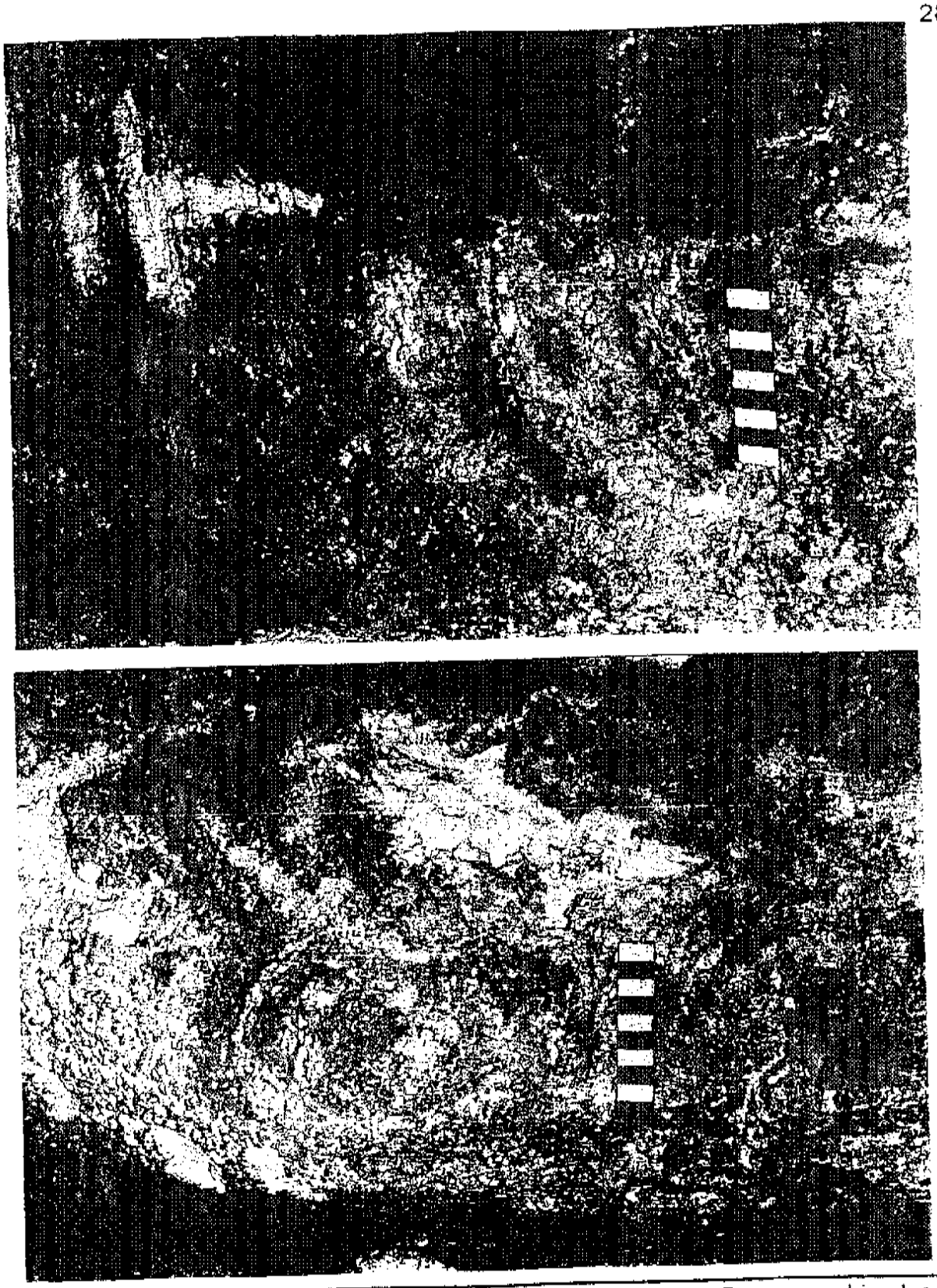
** todos los petroglifos están ubicados en la pared noroeste de la cueva

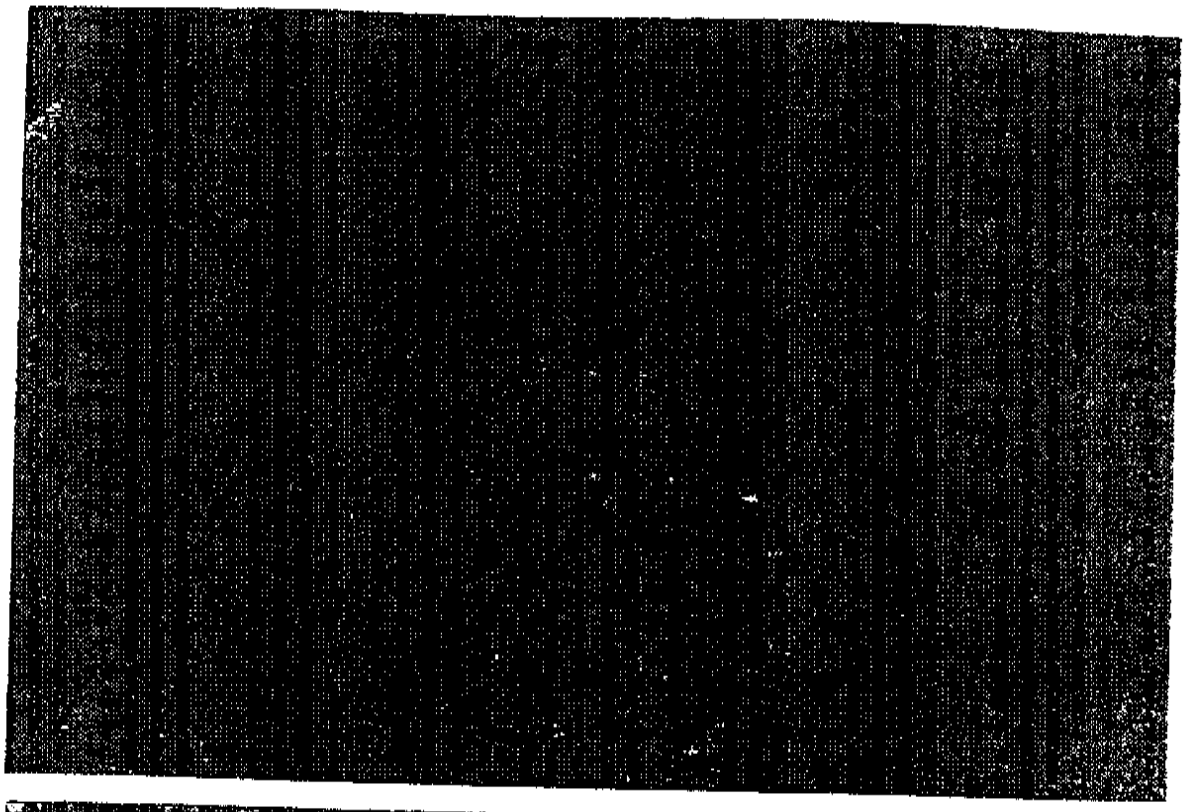


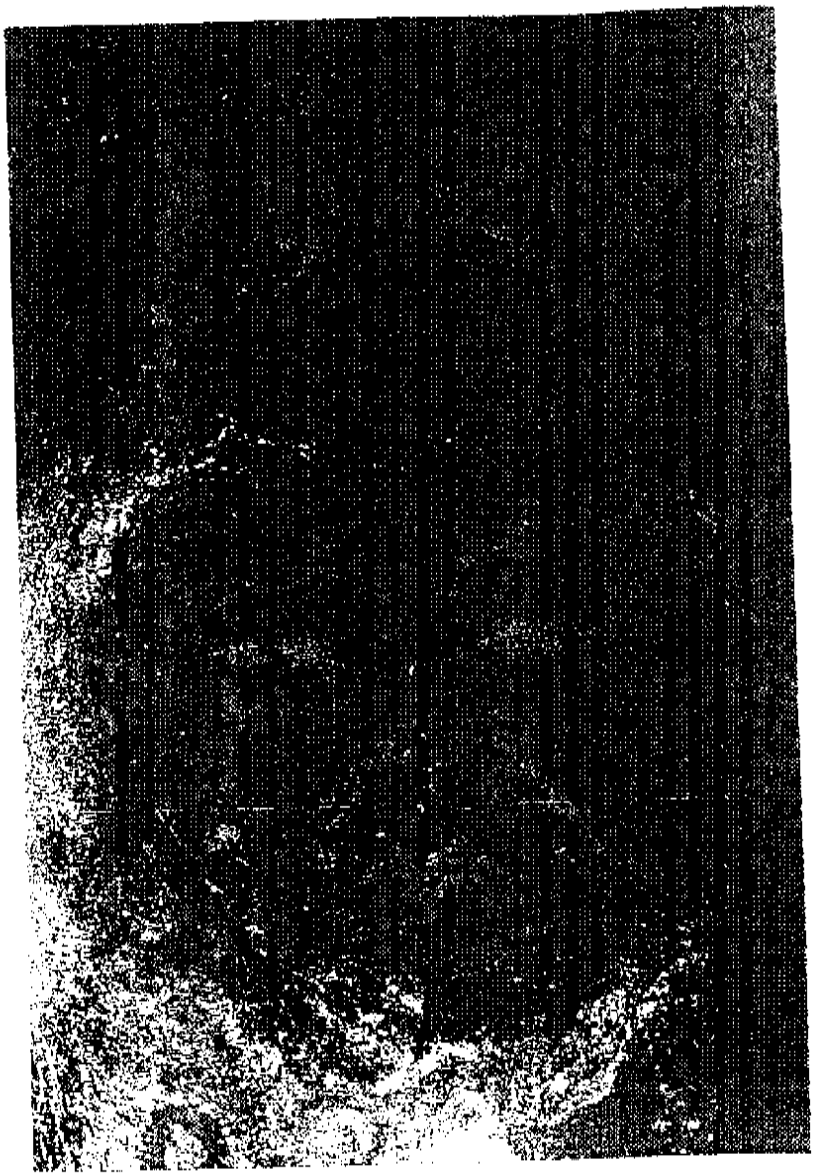
Estudio Cartográfico, Arqueológico y Bio-ecológico de Cuevas y Cavernas ubicadas en El Cerro de las Cuevas, Barrio Guayabal, Juana Díaz, Puerto Rico, y Propuesta
CAROMA, Inc.

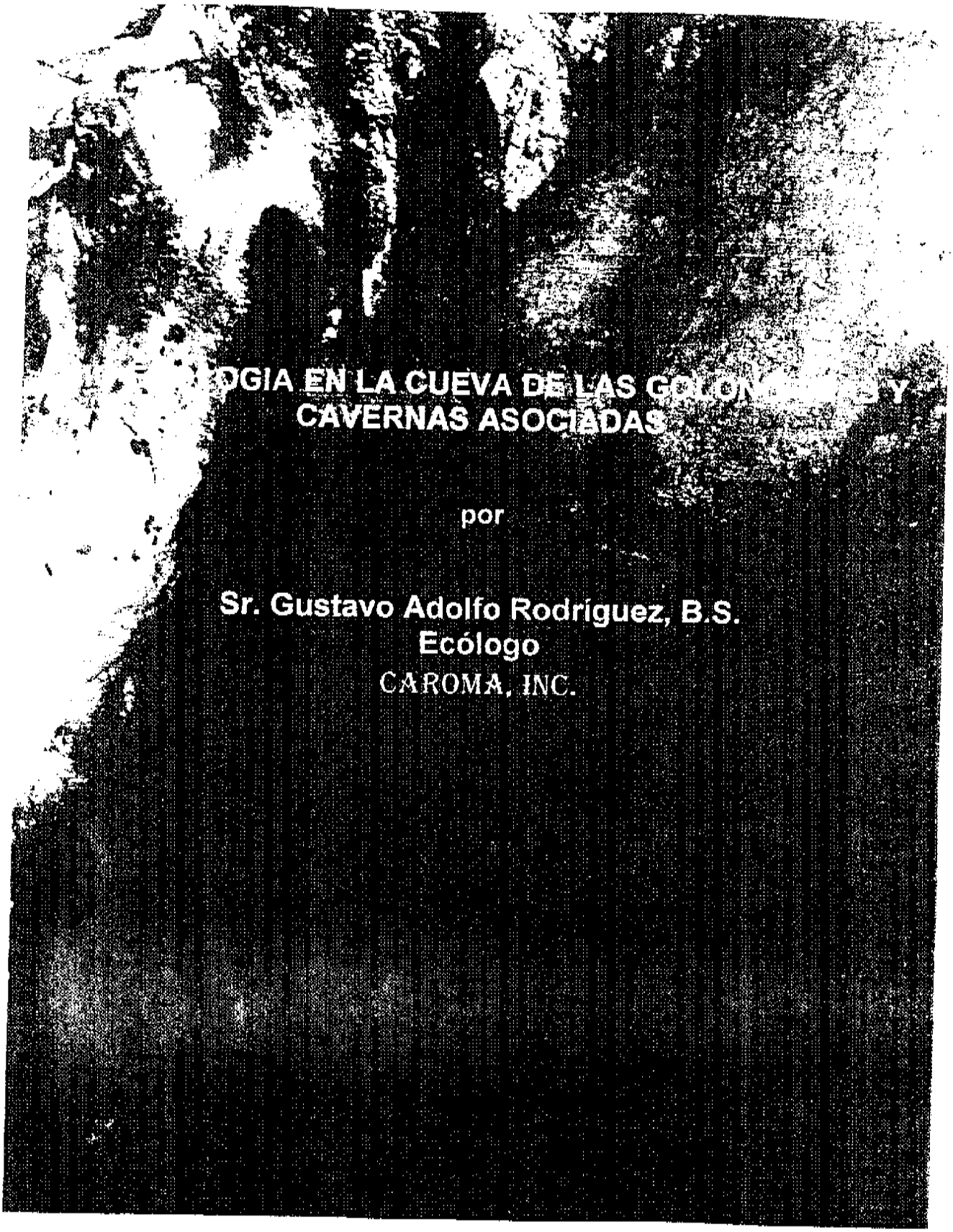


Estudio Cartográfico, Arqueológico y Bio-ecológico de Cuevas y Cavernas ubicadas en El Cerro de las Cuevas, Barrio Guayabal, Juana Díaz, Puerto Rico, y Propuesta CAROMA, Inc.









OGIA EN LA CUEVA DE LAS G[illegible] Y CAVERNAS ASOCIADAS

por

Sr. Gustavo Adolfo Rodríguez, B.S.
Ecólogo
CAROMA, INC.

Fotografía de portada: Las paredes de la *Cueva de Las Golondrinas* se pintan de colores en uno de sus nichos. El verde es producto del limo, indicativo de humedad en la cueva, mientras que el anaranjado y el ocre son producto de los excrementos y orina de los murciélagos (Foto: Gustavo Adolfo Rodríguez, CAROMA, INC.)

INTRODUCCIÓN

Las cuevas y cavernas no solo tienen valor como recursos estético y recreativo, como conductores de agua subterráneas y depositarios de material arqueológico e histórico. Las cuevas y cavernas son también excelentes laboratorios de investigación biológica, donde la naturaleza ha "congelado" en el tiempo las especies que en ellas habitan, y nos permite un análisis más detallado sobre la evolución de estos organismos en áreas carentes de luz.

Al igual que el mundo exterior, las cuevas están habitadas por criaturas que han evolucionado juntas por cientos de miles de años, y que dependen unas de otras para su supervivencia. Muchos de estos organismos son **depredadores**, o sea, se alimentan de otros organismos vivos, lo que convierte a los organismos que son cazados en **presas**.

Discutir la biología e interacciones ecológicas de las especies que pueden encontrarse en una cueva en Puerto Rico es un trabajo casi imposible, debido a la carencia de información sobre la historia natural de la gran mayoría de los organismos cavernícolas de Puerto Rico. Esto confirma que el estudio de la biología y ecología (o bio-ecología, para acuñar ambos términos en uno) en cuevas y cavernas en Puerto Rico está en pañales, y hay decenas de investigaciones que deben y tienen que hacerse para tener un cuadro más completo de la historia natural e interacciones de las especies cavernícolas.

Por lo general, el **bioespeleólogo** (biólogo que estudia la biología y ecología de los organismos que se encuentran en una cueva) divide el ambiente de la cueva en tres zonas:

1. Zona de la entrada - esta zona tiene la flora y fauna característica del ambiente externo. Los organismos que se encuentran aquí por lo general son visitantes de la cueva, y la utilizan para protegerse de la lluvia, eventos

climatológicos violentos (como huracanes) o, con menos frecuencia en Puerto Rico, por cambios de temperatura. A veces, algunas especies utilizan la entrada de la cueva como residencia. Ejemplo de esto lo es la golondrina de cuevas, *Petrochelidon fulva*.

2. Zona de penumbras - tal como indica su nombre, esta es la zona donde la luz comienza a disminuir gradualmente a medida que nos adentramos en la cueva. Aquí encontramos los organismos que prefieren áreas de mayor humedad y con menos luz. En esta zona comenzamos a observar organismos que asociamos con las cuevas, como los grillos, guabás y algunos murciélagos.

3. Zona de oscuridad absoluta - según nos adentramos a la cueva, llegará el momento en que faltará por completo la luz. Esta es la zona de oscuridad absoluta. Aunque nos quedemos mucho tiempo con los ojos abiertos para acostumbrarnos a la oscuridad, no veremos absolutamente nada - ni siquiera las manos si nos las llevamos a la cara. Los organismos que habitan esta área obviamente gustan de la oscuridad y humedad y temperaturas relativamente constantes. La mayoría de las especies de murciélagos se encuentran en esta zona.

En la biospeleología se han acuñado una trilogía de términos que explican los niveles relativos de restricción ecológica y de especializaciones morfológicas que ocurren en el hábitat subterráneo. Esta trilogía es: **troglóxenos**, **troglófilos** y **troglobios**.

Los troglóxenos son organismos que entran y salen de las cuevas, ya que son capaces de completar su ciclo de vida permanentemente en estas. El ejemplo clásico son los murciélagos, que tienen que salir a comer fuera de la cueva. Aclaramos que los murciélagos insectívoros (que se alimentan de insectos) no se alimentan de las cucarachas, grillos, y otros insectos que conviven con ellos dentro de la cueva.

Fotografía Núm. 1. Entrada a la *Cueva de Las Golondrinas* (vista hacia el exterior). En la foto observamos la Zona de la Entrada y la Zona de Penumbras (Foto: Gustavo Adolfo Rodríguez).

Los troglófilos son organismos capaces de vivir permanentemente en las cuevas, pero también pueden encontrarse fuera de ellas. Aunque todo su ciclo de vida que puede desarrollarse dentro de las cuevas, estos no han sufrido adaptaciones genéticas que los confinen permanentemente a este ambiente. Se encuentran en cualquier parte de la cueva, pero tienden a concentrarse en la zona de penumbras y la zona de oscuridad absoluta. Ejemplo de esto son los grillos, cucarachas, guabás y las tarántulas o "arañas peluas".

Los troglobios o "cavernícolas obligados" son organismos que, a través de muchas generaciones de vivir dentro de una cueva, han sufrido cambios físicos que los confinan a vivir permanentemente en la zona de

oscuridad absoluta. A estos animales les es imposible vivir fuera de las cuevas, pues no podrían competir adecuadamente con los animales que allí viven. El cuerpo de un troglobio ha experimentado uno o más de los siguientes cambios:

a. Ausencia de ojos o del nervio óptico;
b. Ausencia de pigmentación;
c. Organos táctiles muy desarrollados;
d. Metabolismo sumamente bajo;
e. Extremidades más alargadas que sus contrapartes en el exterior; y,
f. En el caso de los insectos, cutícula de la piel extremadamente fina.

FAUNA EN LA CAVERNA DE LAS CABRAS Y LA CUEVA DE LAS GOLONDRINAS

Como parte de los estudios científicos propuestos en las cuevas y cavernas propiedad de Grupo Carmelo en el Cerro de Las Cuevas, cada una de estas fue inspeccionada para identificar su macrofauna invertebrada y vertebrada. A continuación presentamos un resumen de la historia natural de cada una de estas especies y los resultados del inventario.

a. Invertebrados

i. Grillos (*Amphiacusta annulipes*) - Clase Insecta

Los grillos que encontramos en las cuevas de Puerto Rico pertenecen al género *Amphiacusta*, y son primordialmente troglófitos. Aunque no son ciegos, sus antenas son muy largas, lo que les ayuda a maniobrar en las zonas de oscuridad absoluta. El adulto se diferencia de la hembra en que éste tiene alas, las cuales frota para producir su "grillar" tan reconocido (aunque tiene alas, el macho es incapaz de volar). Estos insectos se encuentran tanto en las zonas de penumbra en las cuevas,