



**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
FACULTAD DE MEDICINA**

**ESCUELA DE SALUD PÚBLICA**

**"IMPACTO DEL POLVO INDUSTRIAL DE LA  
CANTERA EL COCO EN LA PREVALENCIA DE  
BRONQUITIS CRÓNICA EN SUS TRABAJADORES  
Y RESIDENTES DE LOS CORREGIMIENTOS DEL  
COCO Y GUADALUPE. CHORRERA, 2000**

**POR:**

**DR. MARTÍN ALPÍREZ GUARDAO  
CÉD. 8-173-933**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRIA EN SALUD PUBLICA  
CON ENFASIS EN SALUD OCUPACIONAL**

**PANAMÁ, REPUBLICA DE PANAMA**

**2000**

*T.M*

PÁGINA DE APROBACIÓN

5 OCT 2001

Aprobado por  
Director de tesis \_\_\_\_\_

Miembro del Jurado \_\_\_\_\_  
Nombre y título

Miembro del Jurado \_\_\_\_\_  
Nombre y título

Representante de Vice Rectoría  
De Investigación y Post-grado \_\_\_\_\_  
Nombre y título

Fecha \_\_\_\_\_

*Obs. del auto*

*161*

## DEDICATORIA

**Deseo dedicar todos los esfuerzos y energía impresos en esta tesis en primer lugar a ti señor Dios. Gracias por permitirme vivir y soñar.**

**A mi querida esposa Magali porque no permitió que mis depresiones me vencieran y me alentó amorosa a seguir adelante.**

**A mis hijos Martín y Noemi porque me inspiraron a pensar en los niños de los hogares que visité.**

**A la memoria de mi madre tierna Juana y mi padre Martín quienes con su sabiduría y amor forjaron en mí, sentimientos de solidaridad humana y justicia hacia los más necesitados.**

**A mis hermanos Yadín, Dixiela, Nicanor, Arnoldo y Zina así como a mis sobrinos que me estimularon a terminar esta obra.**

**A mis suegros Majita y Jorge, mi cuñada Betty, a Vianey y Julieta, mis tías Ramona, Demetria, Berta, Negra, Eligio y Urbano, a todos mis primos, sobrinos y demás miembros de la familia que con su apoyo espiritual e interés me inspiraron.**

**A todos ellos les dedico esta humilde aportación.**

**Gracias.**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a la profesora Angela Rodríguez y señor Rodolfo por todo su apoyo y por permitirnos el honor de su invaluable amistad.

Agradezco a la asesora de tesis Dra. Reina Roa por sus siempre atinadas observaciones y muestras de paciencia.

Agradezco a mis amigos Dr. Alberto Falconett por su asesoría técnica durante el análisis de los resultados de las espirometrías realizadas, al Dr. Luis Salvatierra por el apoyo solidario que recibí del programa de salud ocupacional de la C.S.S gracias a su diligencia. De igual manera. al personal técnico de esta prestigiosa institución como son : el señor Jorge Avila , Lic Briseida Dahinden, Mélida Rodes, Dr.Francisco Díaz Barranco, Lic Noris de Ríos y Lic Jeanette Randino. A mis amigos de la maestría Lic Enélida Guerra y Dr. Armando Chang por su solidaridad.

Agradezco al Dr. Eric Perdomo por permitir la realización de las espirometrías en la Policlínica Santiago Barraza.

Agradezco el apoyo de mis compañeros de la Región de Salud de Panamá Oeste, al Profesor Felipe Navarro quien gestionó mi ingreso a la maestría, a la Lic. Ruth Robinson quien no me dejó de aconsejar y apoyar en las encuestas, a la pasada gerencia regional de salud Dr. José Villarreal y Dr.Oscar Ávila. Así como al gerente actual Dr. Francisco Acevedo.

Agradezco a la empresa Cantera El Coco, a su respetable y honorable gerencia, así como a todos sus empleados y trabajadores quienes sin su efectiva participación no hubiera sido posible esta investigación.

A mis amigos señor Gabriel Poveda (Bebo) que me acompañó a realizar las encuestas y me permitió sentir su enorme solidaridad, al arquitecto Reynaldo Rodríguez del MIVI quien me orientó en los aspectos urbanísticos del área, al ingeniero Milciades Concepción quien me orientó en el tema de los vientos, al grupo CEPSA en especial a la Ingeniera Denis Hernández quien me fortaleció con sus experiencias en monitoreo ecológico, a Diana Laguna y Raul que a través de la tecnología hicieron que mi sueño se plasme en los mapas digitales. A Corina Sánchez quien gracias a su enorme paciencia fue posible la presentación de este trabajo. A mi hermana, la Ingeniera Yadín Alpírez por su asesoría experta en el manejo correcto del idioma español.

Agradezco a todos los residentes de los corregimientos de El Coco y Guadalupe que cooperaron animadamente en todas las etapas de la tesis y que me enseñaron no solo cuan valioso es para ellos el don de la salud sino también cuanta esperanza tienen depositada en nosotros.

## INDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Página de aprobación.....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Indice General .....	vi
Indice de Cuadros.....	ix
Indice de Gráficos.....	xiii
Indice de mapas.....	xiv
Resumen .....	1
Introducción.....	3
<b>CAPITULO 1</b>	
<b>MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>7</b>
1.1 Planteamiento del Problema .....	8
1.2 Justificación .....	9
1.3 Propósito .....	19
1.4 Objetivos .....	19
1.4.1 Objetivo General .....	19
1.4.2 Objetivos Específicos .....	19
<b>CAPITULO 2</b>	
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>21</b>
2.1 Definición de Canteras .....	22
2.2 Generalidades de las Canteras y la Bronquitis Crónica.....	22
2.3 Generalidades de la Cantera El Coco.....	26

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
2.4 Factores relacionados con la prevalencia de Bronquitis Crónica y el Polvo Industrial de la Cantera .....	
2.4.1 Concentración del Polvo Industrial en la Cantera.....	27
2.4.2 Intensidad de la exposición al Polvo Industrial de la Cantera.....	28
2.4.3 Tiempo de Exposición al Polvo Industrial según Edad Laboral laboral.....	29
2.4.4 Tiempo de Exposición del Polvo Industrial según Residencia en Residencia en Comunidad Aledaña.....	30
2.4.5 Distancia entre el Receptor con la Fuente de Emisión del Polvo Industrial .....	30
2.4.6 Características Personales del Trabajador o Residente de Comunidad Aledaña .....	30
2.4.7 Factor de Protección del Trabajador o Residente de Comunidad Aledaña .....	31
2.5 Hipótesis y Variables .....	32
2.5.1 Hipótesis.....	32
2.5.2 Variables .....	33
2.5.2.1 Definición Operacional y Conceptual.....	33
2.5.2.2 Esquema de Variables .....	38
 <b>CAPITULO 3 °</b>	
<b>3. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>39</b>
3.1 Descripción del área de estudio .....	40
3.2 Tipo de estudio.....	40
3.3 Universo y población .....	40
3.4 Muestra.....	43

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
3.5 Técnica de recolección datos.....	46
3.6 Procedimiento para la recolección de información.....	48
3.7 Instrumento.....	50
3.7.1 Validación.....	51
3.8 Prueba de hipótesis.....	51
<b>Capítulo 4</b>	
<b>4. ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS.....</b>	<b>53</b>
4.1 Variable características físico- química del polvo industrial.....	55
4.2 Trabajador de la Cantera.....	58
4.3 Prevalencia de casos de bronquitis crónica.....	81
4.4 Residente de área aledaña.....	81
4.4.1 Variable características de persona del residente.....	82
4.4.2 Variable tiempo de exposición.....	89
4.4.3 Variable distancia de la fuente de emisión del polvo industrial.....	92
4.4.4 Variable intensidad de exposición.....	97
4.5 Análisis no sesgado de las variable tiempo e intensidad de exposición .....	118
4.6 Resultados de espirometrías.....	121
CONCLUSIONES.....	124
RECOMENDACIONES.....	130
BIBLIOGRAFÍA .....	132
ANEXOS.....	136

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°		Pág.
1	Estructura Porcentual del Producto Interno bruto de canteras en la República de Panamá. Año 1992-1996.	12
2	Estimación de Subregistro en Enfermedades profesionales del Programa de Salud Ocupacional de la Caja del Seguro Social. República de Panamá. Año 1990-1994.	13
3	Estimación de Subregistro de accidentes laborales del Programa de Salud Ocupacional de la Caja del Seguro Social. República de Panamá. Año 1990-1994	14
4	Principales Diagnósticos de la Atención Médica. Distrito de La Chorrera. Año 1994.	15
5	Principales Diagnósticos de la Atención Médica. Distrito de Capira. Año 1994.	16
6	Principales Diagnósticos de la Atención Médica de la Región de Panamá Metro. Año 1994.	16
7	Consulta del Servicio de Neumología del Hospital Nicolás A. Solano. Región Panamá Oeste. Años 1993-1996.	18
8	Selección de tamaño de muestra y asignación proporcional	46
9	Diferencia porcentual de la estratificación estimada en los perímetros seleccionados de los Corregimientos del El Coco y Guadalupe .año 1990-2000.	54
10	Concentración de polvo industrial en la Cantera El Coco y área aledaña de los Corregimiento de El Coco y Guadalupe. Abril de 2000	55
11	Presencia o no de Bronquitis Crónica según grupo por edad del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	58
12	Presencia o no de Bronquitis Crónica según nivel de escolaridad del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	60
13	Presencia o no de Bronquitis Crónica según baja escolaridad del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	61
14	Presencia o no de Bronquitis Crónica según hábito del tabaquismo del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	61
15	Presencia o no de Bronquitis Crónica según sexo del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	62
16	Presencia o no de Bronquitis Crónica según años de laborar del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	64

17	Presencia o no de Bronquitis Crónica según intensidad del esfuerzo físico del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	66
18	Presencia o no de Bronquitis Crónica según los turnos en que labora del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	67
19	Presencia o no de Bronquitis Crónica según horas diarias laboradas del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	68
20	Presencia o no de Bronquitis Crónica según días laborados a la semana del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	71
21	Presencia o no de Bronquitis Crónica según área del puesto de trabajo del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	72
22	Presencia o no de Bronquitis Crónica según hábito del uso del equipo de seguridad industrial del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	74
23	Presencia o no de Bronquitis Crónica según orientación recibida de las medidas de seguridad industrial del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	76
24	Presencia o no de Bronquitis Crónica según reside o no en área aledaña del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	77
25	Cuadro Resumen del Análisis estadístico de la variable Característica de persona del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	78
26	Cuadro Resumen del Análisis estadístico de la variable Intensidad de exposición del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	80
27	Presencia o no de Bronquitis Crónica según grupo por edad del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	82
28	Presencia o no de Bronquitis Crónica según nivel de escolaridad del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	85
29	Presencia o no de Bronquitis Crónica según hábito del tabaquismo del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	86
30	Presencia o no de Bronquitis Crónica según sexo del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	86
31	Cuadro Resumen del Análisis estadístico de la variable características de persona del residente en área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	87

<b>Cuadro N°</b>	<b>Pág.</b>
32 Presencia o no de Bronquitis Crónica según años de residencia del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	89
33 Cuadro Resumen del Análisis estadístico de la variable tiempo de exposición por años de residencia en áreas aledañas a la cantera El Coco según la presencia o no de bronquitis crónica. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	91
34 Tasas de bronquitis crónica según perímetros de distancia del residente del área aledaña a la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	92
35 Cuadro Resumen del Análisis estadístico de la variable distancia a la fuente de emisión del polvo industrial de la Cantera por perímetros de residencia. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	93
36 Presencia o no de Bronquitis Crónica según tipo y lugar de trabajo del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	94
37 Presencia o no de Bronquitis Crónica según sector geográfico del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	95
37 Presencia o no de Bronquitis Crónica según perímetro de distancia del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	95
38 Presencia o no de Bronquitis Crónica según trabaja o no con polvo industrial, del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	96
39 Presencia o no de Bronquitis Crónica según desempleo o no del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	96
40 Presencia o no de Bronquitis Crónica según orientación a la comunidad, percibida por el residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	97
41 Presencia o no de Bronquitis Crónica según ubicación con respecto a la Cantera. del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	97
42 Presencia o no de Bronquitis Crónica según perímetro de residencia en el sector norte del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	98
43 Presencia o no de Bronquitis Crónica según perímetro de residencia en el sector sur del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	99
44 Presencia o no de Bronquitis Crónica según baja escolaridad del residente de área aledaña del perímetro 250 mts. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	

**Cuadro N°**

	<b>Pág.</b>
45 Presencia o no de Bronquitis Crónica según sector de residencia entre 250-1500 metros del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	101
46 Presencia o no de Bronquitis Crónica según baja escolaridad del residente de área aledaña en el perímetro hasta 500 metros. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	101
47 Presencia o no de Bronquitis Crónica según el sector entre 500-1500 metros del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	102
48 Presencia o no de Bronquitis Crónica según condición del empleo del residente de área aledaña en los perímetros 500-1500 metros. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	101
49 Presencia o no de Bronquitis Crónica según residir en el sector entre 1000-1500 metros del residente de área aledaña. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	103
50 Presencia o no de Bronquitis Crónica según grupo por edad del residente del perímetro de 1000 metros. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	104
51 Presencia o no de Bronquitis Crónica según grupo por edad de 47-62 años en comparación al de 15-30 años del residente a 1000 metros. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	105
52 Presencia o no de Bronquitis Crónica según grupo por edad de 47-62 años en comparación al de 15-30 años del residente a 500 metros. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	106
53 Presencia o no de Bronquitis Crónica según grupo por edad de 47-62 años en comparación al de 15-30 años del residente a 250 metros. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	107
54 Cuadro Resumen del Análisis estadístico de la presencia o no de Bronquitis Crónica según las variables en estudio. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	108
55 Cuadro Resumen del Análisis estadístico de la presencia o no de Bronquitis Crónica según la variable en estudio Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	116
56 Cuadro Resumen del Análisis estadístico de la presencia o no de Bronquitis Crónica según la variable intensidad de exposición. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	118
57 Cuadro Resumen del Análisis estadístico no sesgado de la presencia o no de Bronquitis Crónica según la variable tiempo de exposición. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	119
58 Cuadro Resumen del Análisis estadístico no sesgado de la presencia o no de Bronquitis Crónica según la variable edad y escolaridad con Tiempo de Exposición. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	120
59 Cuadro Resumen del resultado de la Espirometrías realizadas a trabajadores y residentes de Áreas Aledañas. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	117

## INDICE DE GRAFICAS

Gráfico N°		Pág.
1	Concentración de polvo industrial en la Cantera El Coco y área seleccionada del corregimiento de El Coco y Guadalupe. Abril de 2000	57
2	Presencia o no de bronquitis crónica según grupo por edad del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	59
3	Presencia o no de bronquitis crónica según sexo del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	63
4	Presencia o no de bronquitis Crónica según años de laborar del trabajador de la Cantera el Coco. Corregimiento del Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	65
5	Presencia o no de bronquitis crónica según horas diarias laboradas del trabajador de la Cantera el Coco. Corregimiento del Coco y Guadalupe. Marzo de 2000.	70
6	Presencia o no de bronquitis crónica según área de puesto de trabajo del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	73
7	Presencia o no de bronquitis crónica según uso del equipo de seguridad Industrial del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	75
8	Presencia o no de bronquitis crónica según grupo por edad del residente de área aledaña. Corregimiento de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	84
9	Presencia o no de bronquitis crónica según años de residir del residente de área aledaña. Corregimiento de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	90
10	Resultado de las espirometrías realizadas a trabajadores de la Cantera El Coco y residentes de áreas aledañas según perímetro y sector. Agosto del 2000	123

## **INDICE DE MAPAS**

<b>Mapa N°</b>		<b>Pág</b>
1	Localización geográfica de los sectores norte y sur en los perímetros aledaños de la Cantera El Coco. Corregimientos del el Coco y Guadalupe. Distrito de la Chorrera. Diciembre de 2000	42
2	Distribución geográfica del riesgo estimado de tener bronquitis crónica por los residentes en los sectores norte y sur de los perímetros aledaños a la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	110
3	Distribución geográfica del riesgo estimado de tener bronquitis crónica en los residentes en los sectores sur en relación al sector norte aledaños a la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	112
4	Distribución geográfica del riesgo estimado de tener bronquitis crónica en los residentes del sector sur de los perímetros aledaños a la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	114
5	Distribución Geográfica del riesgo estimado de tener bronquitis crónica en los residentes del sector norte de los perímetros aledaños a la Cantera El Coco. Corregimientos del El Coco y Guadalupe. Marzo de 2000	115

## **RESUMEN**

Los estudios de prevalencia realizados en canteras y perímetros residenciales aledaños a éstas fortalecen la vigilancia epidemiológica de los riesgos a la salud de trabajadores y residentes, además que permite vigilar el cumplimiento de las normas por parte de las industrias emisoras de contaminantes ambientales y la aplicación de criterios sanitarios a las normas de urbanización vigentes. En el norte y sur de los corregimientos de El Coco y Guadalupe del distrito de la Chorrera, se realizó este estudio que determinó una tasa de bronquitis crónica de 373 casos x 1000 habitantes y en la Cantera el Coco de 192 casos x 1000 habitantes. En el área de producción se midieron concentraciones de 600 mg/m<sup>3</sup> del polvo industrial que excedieron 60 veces los niveles permisibles. Entre las relaciones estadísticamente significativas encontradas están: que los residentes de 11 años y más en los perímetros de estudio tuvieron mayor riesgo que los de menos de 5 años (O.R: 2.60, LC: 1.11-6.24,  $x^2=5.01$  y  $p=.0252$ ), que fue más alto el riesgo en los perímetros más próximos a 250 metros (O.R=4.93, LC=1.26-19.24,  $x^2=5.59$ ,  $p=.0178$ ) a 500 metros (O.R=5.47, LC=2.35-11.57,  $x^2=19.36$ ,  $p=.00001$ ) y a los 1000 metros (O.R=2.51, LC=1.35-4.68,  $x^2=8.99$ ,  $p=.00271$ ) tomando en cuenta los 1500 metros como el perímetro de menor riesgo durante el análisis. El sector sur presentó más riesgo que el norte (O.R=2.21, LC=1.30-3.77,  $x^2=9.04$ ,  $p=.0026$ ) Los residentes a 500 metros en el sector sur presentaron el riesgo más alto con (O.R=5.30, LC=2-14.26,  $x^2=13.01$ ,  $p=.00031$ ). El residente de 47-62 años presentó más riesgo que el de 15-30 años (O.R=2.33, LC=.93-5.87,  $x^2=3.99$ ,  $p=.0457$ ). Los residentes del sector sur a 1000 metros tuvieron más riesgo que los residentes en el sector norte a 1500 metros (O.R=6.01, LC=2.28-16.23,  $x^2=17.09$ ,  $p=.00003$ ). En el análisis no sesgado por tabaquismo los residentes con 11 años y más tuvieron más riesgo que los de menos de 5 años (O.R=4.40, LC=.58-91.74,  $x^2=1.49$ ,  $p=.2215$ ), mientras que los residentes entre 47-62 años tuvieron más riesgo que los de 15 a 30 años (O.R=4.40, LC=1.05-27.27,  $x^2=5.45$ ,  $p=.0195$ ). En el análisis no sesgado por mayor tiempo de exposición dichas relaciones no fueron significativas. Las espirometrías realizadas a 15 residentes incluyendo trabajadores de la cantera sugieren que existe un factor de neumoconiosis que se deberá determinar en futuras investigaciones. Aunque por el tamaño de la muestra en la cantera no se obtuvieron resultados estadísticamente significativos se determinó que el trabajador con más de 11 años de labor tenía 34 veces más riesgo, el de 47-54 años de edad 10 veces más riesgo que el de 27 a 30 años y el que realiza esfuerzos físicos de intensidad severa 2 veces más riesgo que el que realiza esfuerzos físicos moderados y se confirmó que si existen algunas relaciones entre algunos sectores y perímetros de residencia con la cantera de El Coco.

*SUMMARY*

The studies of prevalence made at quarries and surroundings residential perimeters strengthen the epidemiologic surveillance of the health risks of workers and residents allow to surveille the fulfilment of the rules by the polluters issuing industries and the application of sanitary criteria to the current rules of urbanization. At the north and south of the " corregimientos" of Coco and Guadalupe in the district of Chorrera, a study carried out determined a rate of chronic bronchitis of 373 cases x 1,000 inhabitants and at the Quarry of Coco of 192 cases x 100,000 inhabitants. At the production area, were measured concentrations of 600 mg/m<sup>3</sup> of industrial dust that exceeded 60 times the allowed levels . Among the statistically significant relations found, there are : the residents of 11 years old and more at the perimeter of study had greater risk that those younger of 5 years old ( O.R: 2.60,L.C: 1.11-6.24,X<sup>2</sup>: 5.01 and p of .0252) that the risk was greater at the perimeter nearer to the quarry related to the 1500 meter because at 250 meters (O.R: 4.93 ,L.C: 1.26-19.24 ,X<sup>2</sup>: 5.59 and p of 0.0178)at 500 meters (O.R = 5.47, L.C: 2.35-11.57 X<sup>2</sup>: 19.36, p: 0.00001)and at 1000 meters (O.R: 2.51,L.C: 1.35-4.68, X<sup>2</sup> :8.99 and p 0.00271).The southern section features more risk than the northern (O.R: 2.21,L.C: 1.30-3.77,X<sup>2</sup>:9.04 p of 0.0026).the residents at 500 meters at the southern sector featured a higher risk with (O.R: 5.30, L.C: 2-14.26, X<sup>2</sup>:13.01,p: .00031)The residents 47-62 years old featured greater risk than the 15-30 years old (O.R: 2.33,L.C: 0.93-5.87, X<sup>2</sup>:3.99 and p of 0.0457).The residents of the southern sector at 1000 meters had a greater risk than the residents at the northern sector at 1500 meters(O.R :6.01,L.C: 2.28-16.23,X<sup>2</sup>: 17.09 and p of 0.00003).At the unbiased analisis of tobacco addiction, the residents 11 years old and more, had a greater risk than those younger of 5 years old (O.R: 4.40, L.C.: 58-91.74, X<sup>2</sup>:1.49, and p of 0.2215)while the residents between 47-62 years old had a greater risk than those between 15-30 years old (O.R:4.40,L.C:1.05-27.27,X<sup>2</sup>:5.45, and p of 0.0195).At the unbiased analisis of exposition time large the size of the sample dit not allowed to obtained statistically significant.The espirometries made to 15 residents,including workers of the quarry,suggest a factor of pneumoconiosis yet to be determined in further investigations.Although, the size of the sample dit not allowed to obtained statistically significant,the worker older than 11 years of service, had 34 times more risk,that the 47-54 years old had 10 times more risk and the one who suffers physical efforts of sever intensity,2 times mores risk and and it was confirmed that there are some relations between some sections and residential perimeters with the Quarry of Coco.

## **INTRODUCCIÓN**

En las postrimerías del Siglo 20 y advenimiento del Siglo 21 se ha propuesto, como paralelismo una nueva era de revolución tecnológica y dominio de la intelectualidad junto al reto fundamental que ha sido definido por la Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud y Organización Internacional del Trabajo sobre el logro del desarrollo sostenible- salud y ambiente.

Los esfuerzos mundiales y panamericanos observados, han pretendido lograr conciliar racionalmente el potencial productivo de las empresas nacionales que tras la explotación de los recursos naturales contribuyen al desarrollo económico de las naciones, con las metas modernas de higiene y seguridad industrial que promueven ambientes laborales, comunitarios y familiares saludables (Mafre, 1996); que en el caso de nuestro país debe permitir a los panameños jugar el rol que le corresponde en el desarrollo sostenible de la nación (O.P.S., 1990).

Dentro de este contexto, el tema de la cantera esta vinculado fuertemente con la historia del desarrollo como nación durante la construcción de obras monumentales del ingenio humano como lo fue el Canal de Panamá pero, sin embargo, a pesar de esto son pocos los estudios nacionales que describen la relación entre la explotación de estas minas de piedra con el perfil de morbi- mortalidad de las regiones y poblaciones donde están ubicadas.

La descripción de las características más importantes de la explotación de canteras junto con la planificación urbanística de comunidades aledañas favorece en los niveles locales de atención del equipo de salud ( O.P.S., 1996) la conformación de un mapa de

riesgo que permita la identificación e intervención oportuna y eficiente en aquellas industrias insalubres o peligrosas que puedan llegar a enfermar a las comunidades.

Es por ello que se realiza un estudio epidemiológico de prevalencia sobre el impacto que tiene el polvo industrial de la cantera ubicada en el Corregimiento de El Coco, Distrito de La Chorrera en el que se investiga la prevalencia de bronquitis crónica en sus trabajadores y en la población de la comunidad aledaña a la misma.

El estudio en mención es producto de una extensa revisión bibliográfica e investigación sobre el tema. Consta de cuatro capítulos:

En el primero se presenta el marco conceptual, se define el problema haciendo referencia al hecho de que la prevalencia de la bronquitis crónica en el Distrito de La Chorrera en 1994, sobresale por ser la mayor; con respecto al resto de los distritos de la provincia de Panamá siendo encontrada la mayor, superando incluso a Panamá Metro. En adición se remarca la circunstancia del inicio de una etapa de modernización en los procesos industriales de la Cantera y el aumento del polvo industrial. Además se describe el perfil urbanístico y demográfico de la comunidad aledaña a la cantera.

El capítulo 2, desarrolla los elementos teóricos que justifican el análisis de datos, partiendo de la hipótesis de que la prevalencia de la bronquitis crónica en trabajadores y residentes de la comunidad aledaña a la cantera se relaciona con la producción del polvo industrial y se desarrollan las variables a estudiar incluyendo grado de proximidad urbanística al mismo de acuerdo con la literatura existente.

El marco metodológico en el capítulo 3 hace énfasis en la determinación del tamaño de la muestra; su estratificación y cálculos bioestadístico empleados. En la recolección de datos se pone especial énfasis en resaltar los criterios de confiabilidad y validez de los instrumentos que se utilizaron detallando todos los procedimientos y técnicas utilizadas para su validación y en su aplicación.

En el capítulo cuatro se incluyen los resultados de los instrumentos aplicados y el análisis de riesgo. Finalmente se incluyo el cronograma de actividades y bibliografía. Para facilitar la comprensión de los resultados y análisis de riesgo realizado se utilizaron mapas digitalizados de los sectores geográficos seleccionados de los corregimientos de El Coco y Guadalupe.

Entre las limitantes encontradas se puede mencionar: la poca accesibilidad al equipo de muestreo y análisis. Se espera que los resultados de la investigación produzcan los aportes que incentiven a otros colegas a seguir estudiando analíticamente el impacto ambiental de industrias como las canteras en su ambiente laboral y poblaciones aledañas.

**CAPÍTULO 1**  
**MARCO CONCEPTUAL**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Cantera El Coco ubicada en el corregimiento del mismo nombre en el Distrito de La Chorrera; se explota desde hace 50 años incluso mucho antes que dichas áreas fueran habitadas. Sin embargo, en la actualidad como reflejo del crecimiento demográfico acelerado que tiene la región de Panamá Oeste; las zonas de extracción de roca y producción de polvo industrial están rodeadas por urbanizaciones a menos de 250 metros de distancia de los límites de la cantera. En los últimos 5 años, la misma es administrada por inversión privada que utiliza maquinaria y tecnología avanzada que logra satisfacer a través de un intenso ritmo de producción la alta demanda existente. La intensidad del polvo industrial es ahora mayor y va a afectar a una comunidad aledaña densamente poblada. En los registros estadísticos del Ministerios de Salud de 1994 se observò que la prevalencia de bronquitis en el Distrito de La Chorrera fue la más alta de los distritos de la provincia de Panamá y dicha morbilidad continúa reportada incluida en 1996 como dentro de las primeras causas (cuadro N°4, pág. 15)

Esta realidad nos lleva a formulamos la siguiente pregunta:

**¿Cuál es el impacto que tiene el polvo industrial de la Cantera El Coco en la prevalencia de la bronquitis crónica de los trabajadores y moradores de los Corregimientos de El Coco y Guadalupe?**

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

El concepto moderno de salud ocupacional o salud de los trabajadores (C. salud en el trabajo (OIT) refleja la visión integral que predomina sobre los problemas que afectan a la población trabajadora ya que "el trabajo en sí mismo, las condiciones en que se efectúa y el medio ambiente laboral son factores causales, contribuyentes o agravantes de alteraciones de la salud, enfermedades y accidentes laborales y extralaborales" (Díaz Mérida, 1988).

Esta visión integral es retomada a nivel regional cuando en 1997 la red panamericana de salud y ambiente en el desarrollo humano sostenible, (REPASADS) propone identificar y solucionar los problemas derivados de las intervenciones entre la salud, ambiente y desarrollo (volumen N° 3, OPS/OMS, 1995). Este tema gravitaba ya; desde la Conferencia Panamericana de 1995 sobre salud y ambiente en el desarrollo humano sostenible al identificar como problemas críticos el papel de los estados en el monitoreo y control de calidad en las grandes ciudades, control en los procesos de producción y transportes apropiados así como la contaminación atmosférica urbana; la evaluación del impacto ambiental en la planificación y desarrollo de nuevas industrias, como el control de la contaminación industrial por sustancias tóxicas ...." (De las Casas, 1995). Lo que reafirma el aspecto álgido de la regulación estatal en el tema.

El aspecto en lo concerniente a la calidad de la vigilancia epidemiológica y eficiencia del personal que monitoriza, fue planteado en la estrategia mundial de la OMS cuando expresa que no solo "se debe mejorar la capacidad técnica de monitoreo y evaluación de los riesgos para la salud relacionadas con el medio ambiente" sino que

también "se debe vincular la vigilancia de la mortalidad y morbilidad existente con la vigilancia de la exposición a los riesgos ambientales" (OPS/OMS 1995)

La estrategia mundial de salud, recalca el papel del nivel local que será preponderante en el Siglo 21, cuando busca "promover el uso de sistemas de información de base geográfica que vincule la información de salud ambiental con una zona o localidad específica. (OPS/OMS, 1995).

En Centroamérica y Panamá se establecieron los mecanismos en donde se define la visión y misión del sector salud en la identificación de los factores de riesgo a que se someten tanto trabajadores como moradores de comunidades donde se realizan tareas agrícolas, industriales y mineras. (Reunión del Sector Salud de Centroamérica y Panamá, 1985).

Las estrategias anteriormente mencionadas, son reproducidas en Panamá con las decisiones que toma el Ministerio de Salud, cuyas políticas de salud ambiental buscan reforzar la coordinación intra o inter institucional y dar fiel cumplimiento a la legislación de protección ambiental existente en el Código Sanitario y Constitución Nacional (Delgado, 1995). Al revisar las mismas, entre las cuales están incluidos el Régimen Ecológico (artículos - capítulos 6) y artículo 114 y 117 de la Constitución Nacional. Los artículos 85, 87, 88, 90, 91 que obligan a las autoridades sanitarias a dictar normas en el Código Sanitario; los Títulos IV, Capítulo I sobre saneamiento urbano y rural. sobre ingeniería, salud pública en los Artículos 201 hasta el 207 y el Capítulo II en los artículos 208 hasta el 211 donde se especifica que es responsabilidad de la Dirección General a través de saneamiento ambiental el área de producción, edificaciones, formas de trabajo,

métodos de utilización y elaboración de área industrial. distancias... ( Código Sanitario, 1947). Se manifiesta un notable contraste de la reglamentación que regula las distancias urbanísticas de la industria livianas, molestas o peligrosas ya que "son normas de desarrollo 5.00 metros mínimo de retiro frontal; 1.50 metros de retiro lateral si colinda con industrias y 3.00 metros si colinda con vivienda y de retiro posterior 5.00 metros mínimo, Norma Industrial, según el Departamento de trámites de la Dirección de Desarrollo Urbano hasta 1999, momento en que se levantó la información en el Ministerio de Vivienda hasta 1999 y que fue consignada en el Código Sanitario.

Vale recalcar que ha privado en la planificación urbanística, el aspecto de ingeniería, pero no el salubrista.

Esto se explica por que no había estrategia ambiental nacional, ni existe instancia ambiental que haga operativo el cuerpo legal existente. Lo que es más grave aún es que el desarrollo urbano no considera el concepto de calidad de vida, se desarrolla a costa del paisaje, espacios colectivos, áreas verdes y recursos costeros" (CEASPA, 1997)

En nuestro país, pese a la evidencia palpable que indica que las minas y canteras se vinculan al desarrollo nacional no están incluidas en la clasificación de industrias del Ministerio de Salud (Código Sanitario, 1947). Por otra parte; hay incrementos cuali-cuantitativos de la misma actividad económica que van a incidir en la producción del polvo industrial. Así como ejemplo tenemos que en 1988 Panamá Oeste tenía 5 de las 10 canteras nacionales explotadas en ese momento (Atlas Nacional del Instituto Tomy Guardia, 1988), en tanto que para 1998 se habían registrado en el Ministerio de Comercio e Industria 23 empresas que se dedican a la extracción de roca; 7 de las mismas

localizadas en Panamá Oeste. Además se cuenta con una fuerza laboral de 347 trabajadores (Recursos Minerales MICI, 1998); 88 de las cuales son asegurados de la empresa en Panamá Oeste (Agencia Regional - Caja de Seguro Social, 1998). Se ha mencionado que las actividades económicas de minas representan el IV lugar del producto interno bruto (Cámara Minera Nacional, 1997), aunque las contribuciones al PIB de exportación de piedras de cantera y caliza se han incrementado en forma muy discreta pero progresiva, como lo demuestra el siguiente cuadro:

CUADRO N° 1 ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO DE CANTERA. REPÚBLICA DE PANAMÁ AÑO 1992 - 1996.

AÑO	P.I.B %
1992	0.19
1993	0.21
1994	0.25
1995	0.26
1996	0.27
1997	0.29

Fuente: Recursos Minerales e Industrias del MICI, 1998.

Mencionamos anteriormente que la actividad económica ha tenido cambios cualitativos; uno de ellos lo constituye el hecho de que a pesar de que la población ocupada en minas y canteras representó solo el 0.3% de la población económicamente activa ocupada en la República en 1997 (Contraloría Nacional de la República, 1997), fue a la vez la actividad económica que en la década del 90 registró la tasa más alta de

defunción laboral con 21.9 trabajadores muertos por cada 100 trabajadores cotizantes en 1994 y 31.8 trabajadores muertos por cada 100 trabajadores en (1996) (Departamento Nacional de Estadística de la Caja de Seguro Social, 1997). Por contraste fue la actividad económica con la tasa más baja de accidentabilidad y enfermedad profesional, según las mismas fuentes. Esto se explica porque en el programa de salud ocupacional se determinó que la probabilidad del subregistro general del número real es extremadamente elevado, en donde solo son reportados los casos que ameritan reportarse, los graves y fatales (Díaz Mérida y et al, 1992). Además se desconoce el número de casos de riesgo de trabajo que afecta a la población económicamente activa que no está cubierta por el régimen de Seguro Social. (cuadro N° 2,3)

CUADRO N°2 ESTIMACIÓN DE SUBREGISTRO EN ENFERMEDADES PROFESIONALES DEL PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL DE LA CAJA DE SEGURO SOCIAL. REPÚBLICA DE PANAMÁ. AÑOS 1990 - 1994

AÑO	Nº CASOS ESPERADOS	CASOS REGISTRADOS	ESTIMACIÓN DEL SUBREGISTRO
1990	1,194 – 1,990	1023	14.4%
1991	1,252 – 2,088	1434	31.32%
1992	1,377 – 2,196	1046	19.6%
1993	1,359 – 2,265	940	30.9%
1994	1,430 – 2,384	578	40.4%

Fuente: Programa de Salud Ocupacional, Caja de Seguro Social, 1994.

CUADRO N° 3 ESTIMACIÓN DE SUBREGISTRO DE ACCIDENTES  
LABORALES DEL PROGRAMA DE SALUD  
OCUPACIONAL CAJA DE SEGURO SOCIAL,  
REPÚBLICA DE PANAMÁ. AÑOS 1990 - 1994

AÑO	N° CASOS ESPERADOS	CASOS REGISTRADOS	ESTIMACIÓN DEL SUBREGISTRO
1990	91.604	15118	83.5%
1991	96.060	17160	82.2%
1992	101.039	17160	83.0%
1993	104.216	17160	83.1%
1994	109.678	17786	83.8%

Fuente: Programa de Salud Ocupacional, Caja de Seguro Social, 1994.

El fenómeno de presión demográfica que se ha vinculado con los problemas de salud, ambiente y desarrollo sostenible se logra visualizar en las características del crecimiento por la migración interna que lleva al Distrito de Chorrera a tener 30,058 habitantes en 1970 y a alcanzar la cifra de 70,106 habitantes en 1990. De igual forma la población económicamente activa ocupada creció de 12,570 panameños en 1970 a 28,073 en 1990. Además los Corregimientos del Coco y Guadalupe aledaños a la Cantera en estudio presentaron también un incremento en el número de habitantes en el período de 1993 a 1996 con 30,904 habitantes que representaba un 31.7% del total en el distrito a 34,191 habitantes que representó el 32.3% del total. Esta última cifra fue la población de todo el del Distrito de Chorrera en 1970.

En 1994 ocurren cambios de administración de la cantera a manos de la empresa privada y se registran en Panamá Oeste en el Departamento de Registros Médicos y

Estadísticos de Salud del Ministerio de Salud la bronquitis como diagnóstico que ocupa la décima causa con 880 casos y tasa de 8.7 casos x 1000 habitantes, siendo incluso mayor que en el Distrito de Panamá (Región Panamá Metro) con 3,500 casos y tasa de 5.4 casos x 1000 habitantes para el año 1994, como se demuestra en los cuadros N° 4 y 6, pág. 16

Del análisis de los mismos se logra concluir que pese a que en el distrito de Chorrera, existen menos fuentes industriales emisoras de contaminantes si lo comparamos con el distrito de Panamá el perfil de morbilidad indica que existen factores que determinaron una prevalencia más alta de bronquitis para el mismo año.

CUADRO N°4 PRINCIPALES DIAGNÓSTICOS DE LA ATENCIÓN MEDICA.  
DISTRITO DE LA CHORRERA. AÑO 1994

CAUSA	N°	TASA X 1000 hab.
1 Síndrome Gripal	7,906	78.7
2 Enfermedad Diarreica	5,972	59.5
3 Traumatismo	4,090	40.7
4 Resfriado Común	1,546	15.4
5 Faringoamigdalitis	1,172	11.6
6 Infección de las Vías Urinarias	1,080	10.7
7 Faringitis	1,072	10.6
8 Faringolaringitis	1,000	9.9
9 Hipertensión Arterial	906	9.0
10 Bronquitis	880	8.7

Fuente: Departamento de Registros Médicos y Estadísticos de Salud del Ministerio de Salud, 1994

CUADRO Nº 5 PRINCIPALES DIAGNÓSTICOS DE LA ATENCIÓN MEDICA.  
DISTRITO DE CAPIRA, AÑO 1994

	CAUSA	Nº	TASA x 1000 Hab.
1	Síndrome Gripal	652	20.7
2	Parasitosis	390	12.4
3	Enfermedad Diarreica	386	12.2
4	Resfriado Común	384	12.1
5	Amigdalitis	284	9.0
6	Infección de las Vías Urinarias	210	6.6
7	Anemia	200	6.3
8	Hipertensión Arterial	186	5.9
9	Bronquitis	174	5.5
10	Lumbalgia	134	4.2

Fuente: Departamento de Registros Médicos y Estadísticos de Salud del Ministerio de Salud, 1994

CUADRO Nº 6 PRINCIPALES DIAGNÓSTICOS DE LA ATENCIÓN MEDICA.  
DE LA REGIÓN DE PANAMÁ METRO. AÑO 1994

	CAUSA	Nº	TASA x 1000 Hab.
1	Resfriado Común	9,968	15.4
2	Síndrome Gripal	5,370	8.3
3	Enfermedad Diarreica	4,979	7.7
4	Parasitosis Intestinal	3,869	6.0
5	Infección en las Vías Urinarias	3,509	5.4
6	Bronquitis	3,500	5.4
7	Faringitis	3,466	5.3
8	Rinofaringitis	3,006	4.6
9	Faringoamigdalitis	2,984	4.6
10	Piodermitis	1,947	3.0

Fuente: Departamento de Registros Médicos y Estadísticos de Salud del Ministerio de Salud, 1994

Según el Departamento de Registros Médicos y Estadísticos de la Región de Salud de Panamá Oeste la bronquitis es una de las causas de consulta de morbilidad que se ubica desde 1994, entre los primeros 15 lugares, su comportamiento fue heterogéneo en los años de 1994, con una tasa en la Región Panamá Oeste de 12.32 casos x 1000 habitantes, en 1995 aumentó en 14.85 casos x 1000 habitantes y en 1996 la tasa fue de 10.80 casos x 1000 habitantes (Departamento de Registros Médicos y Estadísticos de la Región Panamá Oeste, 1996). En el año 1999 los registros indicaron que la bronquitis se presentó dentro de los primeros 5 lugares de morbilidad en las edades extremas de la vida y en el grupo de 20 a 59 años ocupó el décimo lugar con una tasa regional de 3.7 casos x 1000 hab, en el sexo femenino la tasa fue de 4.7 casos x 1000 hab y en el masculino de 2.9 x 1000 hab. La tasa de bronquitis en el distrito de la Chorrera en ese mismo grupo fue de 13 casos x 1000 hab y la relación por sexo fue de 2 mujeres por cada varón afectado.

Aunque los 3 años del cuadro N°7 es un periodo de estudio corto, el número de casos de afecciones respiratorias como el asma, la hiperreactividad bronquial y bronquitis en los perfiles de morbilidad de las unidades sanitarias locales referidas para evaluación por el neumólogo del Hospital Nicolás A. Solano van en aumento con un incremento porcentual de 19 % y 39 % para 1993 y 1994 respectivamente, lo cual indica que existen factores que hay que estudiar. (Cuadro N° 7, pág. 18)

CUADRO N° 7 CONSULTA DEL SERVICIO DE NEUMOLOGÍA DEL HOSPITAL NICOLÁS A SOLANO - REGIÓN PANAMÁ OESTE. AÑOS 1993 1996

AÑO	N° DE CONSULTA	Incremento %
1993	1,195	-
1994	1421	19
1996	1,657	39

Fuente: Registros Médicos y Estadísticos de la Región de Salud de Panamá Oeste, 1996.

Considerando que, dado que existen pocos estudios e investigaciones a nivel nacional y regional que definan y describan el impacto que tiene el polvo industrial en la prevalencia de la bronquitis crónica en trabajadores de las canteras que son explotadas, así como en las comunidades aledañas al mismo; la presente investigación es novedosa, así mismo como se trata de una de las actividades económicas fundamentales en las gestiones de desarrollo urbano y vial del estado, es trascendental, en igual forma, si logramos aportar elementos válidos en lo que respecta a la distancia de mayor afectación en las comunidades aledañas afectadas por el polvo industrial, ésta deberá ser un instrumento útil en el diseño de normas industriales nacionales que aporten o contemplen criterios mas sanitarios.

El Programa de Salud Ocupacional de la Caja de Seguro Social cuenta con personal idóneo en higiene industrial para hacer factible las mediciones y análisis de muestra. Además contamos con el respaldo de la Región de Panamá Oeste, del Ministerio

de Salud, así como de la gerencia de la empresa lo que permite que el proyecto sea viable.

Se tiene seguridad que frente al principal reto que tendrá el país para mejorar la interrelación salud-ambiente y desarrollo sostenible este proyecto de investigación podría ser visto como una valiosa coyuntura que facilite el diseño de programas efectivos de prevención y promoción.

### **1.3 PROPÓSITOS**

El siguiente trabajo tiene como propósito contribuir a diseñar programas que permitan la identificación, vigilancia y protección de los riesgos asociados a la producción de polvo industrial de las canteras en los trabajadores y en la población residente en comunidades aledañas.

De igual manera se busca colaborar en la generación de información científica estructurada que podrá ser utilizada para posteriores estudios de impacto ambiental en las comunidades aledañas a las canteras.

### **1.4 OBJETIVOS**

#### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Conocer el impacto que tiene el polvo industrial producido en la Cantera El Coco sobre la prevalencia de la bronquitis crónica de sus trabajadores y en la población residente en comunidades aledañas.

#### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Medir las concentraciones de polvo industrial en el área de producción de la Cantera El Coco.

2. Medir las concentraciones de polvo industrial en las comunidades aledañas a la Cantera de los Corregimientos de El Coco y Guadalupe en un radio no mayor de 1.5 kilómetros.
3. Determinar las características físico-químicas del polvo industrial en el ambiente laboral y comunidad aledaña
4. Determinar la prevalencia de la bronquitis crónica en los trabajadores de la cantera y personas residentes en comunidades aledañas.
5. Analizar los cambios espirométricos encontrados en los trabajadores y residentes con mayor tiempo de exposición al polvo industrial.
5. Describir algunas variables epidemiológicas más importantes del trabajador de la cantera y residentes de la comunidad aledaña.

**CAPÍTULO 2**  
**MARCO TEÓRICO**

## **2.1 DEFINICIÓN DE CANTERAS**

Según el diccionario de Geografía Física:

Cantera es una cavidad abierta o vacía de la que se obtiene por excavación piedra para la construcción de arena, grava o minerales.

(Whittow, 1988)

Según diccionario UTEHA,

Las canteras ocupan después de la minería el lugar más importante en la industria extractiva por la variedad de productos que suministran.

(UTEHA, 1985)

## **2.2 GENERALIDADES DE LAS CANTERAS Y LA BRONQUITIS CRÓNICA**

Las canteras no sólo han estado ligadas íntimamente a la cultura de las civilizaciones "en Roma, los primeros cristianos utilizaban la cantera como catacumbas" (Larrouse Ilustrado, 1989) sino también en Panamá a la construcción de obras de ingeniería tal es el caso de "las esclusas de Gatún del Canal de Panamá que se hicieron con roca del Cerro Ancón" (Recursos Minerales del MICI, 1998)

Las canteras de Basalto tienen bajo contenido de sílice (45.50%) (Whittow, 1988), sin embargo son reconocidas por la literatura como lugares capaces de producir enfermedades (Fox, 1981).

Aunque el trabajador permanece solo la tercera parte del día en el trabajo, es indudable que las condiciones ambientales de saneamiento básico y de bienestar general tienen que influir en su salud (San Martín, 1981).

La industria de explotación de cantera interesa no solo porque afecta la salud de los trabajadores sino que puede llegar a enfermar también a la comunidad, coincidimos con la clasificación que hace San Martín de las industrias insalubres "aquellas que a través de los residuos que deja el trabajo industrial como las sólidas microscópicas (polvo) constituyen un serio peligro para la salud de los obreros e influyen en la salubridad de las zonas en que están ubicadas y en la población vecina" (San Martín, 1981).

#### Características Físico-química del Polvo Industrial

Hay algunos aspectos de importancia sobre el polvo industrial que se produce en las canteras y las enfermedades respiratorias que estas pueden causar, que vale la pena comentar.

Las canteras abiertas extraen el material de la superficie del terreno y por la mecanización industrial y el ritmo de producción aumentan la cantidad de polvo industrial. Los cinces que cortan grandes masas de rocas, o las barrenas de pólvora y de dinamita que resquebrajan y rompen masas enormes para pulverizarla o el recorte y pulido del fragmento rocoso produce polvo que según el grado de control "Habrá mayor incidencia de enfermedades por el polvo a mayor velocidad de producción industrial" (Hunter, 1981)

Además de las concentraciones del polvo industrial son importantes sus características físico-químicas. El polvo industrial esta compuesto de partículas, sólidas suspendidas en el aire cuyo tamaño oscila entre 0, 1 a 25 micras. Las partículas de más de

50 micras sedimentan por la fuerza de gravedad. (Mafre, 1995). No flocculan excepto bajo fuerza electrostática, no se difunden en el aire y sedimentan por la acción de la gravedad.

Los polvos industriales producidos en canteras que tienen interés en salud pública, son los respirables que se depositan en la zona alveolar con tamaño inferior a 5 micras y los inhalantes con tamaño menor a las 10 micras que pueden penetrar en el sistema respiratorio. (Mafre1995). Estos polvos interesan porque sedimentan después de las 50 micras pero con menos de 25 micras necesitan o dependen del movimiento del aire para desplazarse. (Mafre, 1995).

El polvo de origen mineral de cantera puede llegar a ser neumoconítico ocasionando alteraciones irreversibles en el pulmón, o polvo inerte que no produce alteraciones fisiológicas importantes, su efecto más evidente es la producción de molestias en el trabajo y afecciones respiratorias ligeras (Mafre, 1995).

#### El polvo industrial y la bronquitis crónica

Con relación a las enfermedades respiratorias que se producen por el polvo industrial de las canteras, se ha establecido que el polvo industrial constituye una de las causas más frecuentes de enfermedades profesionales (San Martín, 1981)

Las exposiciones profesionales al polvo, vapores o gases son indudablemente capaces de desencadenar enfermedades bronco pulmonares como la bronquitis crónica (Villegas, et. al 1986)

A pesar que la bronquitis crónica tiene estrecha relación con el consumo de cigarrillos, otra causa importante del padecimiento es la contaminación general del aire

que, sin embargo, siempre es menor que la contaminación personal del aire por la inhalación de los productos de combustión del tabaco (Villegas, et. al, 1986)

La definición que da la Organización Mundial de la Salud de bronquitis crónica establece que "es un padecimiento que se caracteriza por producir tos y expectoración frecuente y abundante la mayor parte de los días, en tres meses al año cuando menos por dos años consecutivos. Se excluyen la tuberculosis pulmonar y bronquiectasia".(OPS/OMS 1990).

Estudios amplios han mostrado que la bronquitis crónica afecta en un 10 a 25% a la población adulta. Es más común en hombres que en mujeres y en personas mayores de 40 años (Villegas, te. al, 1986)

Existen a nivel institucional pocos estudios que determinen la relación de la bronquitis crónica con el polvo industrial de las canteras. Coincidimos con Spirman y et. al. en Israel, quienes expresan que los casos de la silicosis en ese país, "son tan poco frecuentes; no obstante haber tantos trabajadores expuestos durante largos periodos al polvo de sílice sin embargo, no se dispone de un estudio amplio de la población expuesta. (Spirman, et al, 1985).

Además del diagnóstico clínico de la bronquitis crónica, podemos utilizar para su diagnóstico las pruebas espirométricas que revelan disminución del volumen expirado forzado al máximo (VEMS), por dificultad para la eliminación del aire y aumento del aire residual (Villegas, et al, 1986)

La capacidad vital es el aire que se expulsa con una expiración forzada después de una inspiración profunda (es de 4 - 5 litros en el adulto). Además el aire residual es el que

queda en los pulmones después de haberse expulsado con expiración forzada, más el aire contaminante. (Villegas, et al, 1986)

### 2.3 GENERALIDADES DE LA CANTERA EL COCO

La cantera El Coco se ubica en un globo de terreno de cien hectáreas en los límites del corregimiento El Coco del Distrito de la Chorrera. Ha sido explotada desde hace 50 años, de los cuales la mayor parte del tiempo fue administrada por el Estado. En 1994, paso a ser administrada por una empresa privada de capital extranjero.

Limita al norte con el regimiento de Potrero Grande y Naos, al sur con el regimiento de la Loma de Guadalupe, al oeste con el regimiento del Coco Sector 6 y al este con el Sector de Coco Centro.

Procesa como materia prima Basalto, que se utiliza en el empedrado de las carreteras, es una roca volcánica efimera que se extiende en mantos lábicos por lo común de color negro verdoso, grano fino muy duro, compuesto por fedepatoide como la leucita que al solidificarse y extraerse se descompone en volumen de aspecto típico (Wihittow, 1988)

El proceso industrial incluye explotar el terreno para lograr fragmentos y exponer la roca que es tamizada a través de mallas de acero inoxidable de diferentes pulgadas cuadradas. El material según su tamaño se denomina matacán (12" - 24" N° 9) matacán (6" - 10"), piedra N° 1 (3 ½" - 1 ½"); piedra N° 2 (2 1/2"), piedra N° 3 (2" - 1 1/2") piedra N° 4 (1 ½" - 3/4"); piedra N° 5 (1" - 1 ½"); piedra N° 6 (3/4" - 3/8"), piedra N° 7 (½" N° 4); piedra N° 8 (3/8" - N° 8), piedra N° 56 (1" - 3/8"), piedra N° 57 (1" N° 4), piedra N° 67 (3/4" N° 4), capa base (1 ½" - 0"), polvillo, arena procesada y no procesada.

La empresa tiene 3 áreas bien definidas: el área de producción ,donde el personal realiza explosiones a cielo abierto en suelo rocoso, acarreo, trituración, tamizado y transporte del producto, en esta se puede notar la nube de polvo que es visible fácilmente; un área de taller y un área administrativa.

Cuenta con 28 trabajadores, que incluyen: gerentes, ingenieros industriales, contador, secretaria, chofer, operadores de máquinas (trituradoras, primaria y yunque).

#### **2.4 FACTORES RELACIONADOS CON LA PREVALENCIA DE BRONQUITIS CRÓNICA Y EL POLVO INDUSTRIAL DE CANTERA**

Según la literatura revisada los factores relacionados son:

##### **2.4.1 Concentración del polvo industrial en la cantera**

La epidemiología laboral considera que hay una relación entre la cantidad de polvo industrial y la bronquitis crónica basada en los conceptos de relación dosis efecto, es decir a mayor dosis más grave e intenso será el efecto y se puede establecer para una persona o para un grupo (la dosis promedio a la que se produce un efecto) (Bonita, 1989), y en el concepto de relación dosis respuesta, donde a dosis altas, casi todas las personas sufren el efecto mientras que a dosis bajas es menor el número de personas afectadas, lo que refleja las diferentes sensibilidades individuales frente al factor estudiado (Bonita, 1989).

La valoración de impacto ambiental implica saber los niveles reales de exposición de las personas potenciales afectadas incluyendo la población general y los trabajadores a través de monitorización ambiental y sus cambios a través del tiempo - (Bonita. 1989)

En este estudio. es importante poder precisar la cantidad de polvo industrial de la cantera que puede provocar bronquitis crónica a pesar del inconveniente que se describe

al estudiar las muestras de polvo total, ya que se puede recoger en las proximidades de una fuente de polvo, partículas que jamás llegaran a alcanzar la vía respiratoria. (Mafre, 1996). La American Conference of Governmental Industrial Hygienists (A.C.G.I.H.) recomienda la aplicación de valores límites umbrales con selección del tamaño de la partícula definiendo valores TLV de masa inspirable, valores de TLV de masa torácica y valores TLV de masa respirable. (Mafre, 1995).

Para fines de este estudio, los valores TLV de masa torácica son los aplicables para aquellos materiales que resultan peligrosos cuando se depositan en cualquier parte de las vías respiratorias y la región de intercambio de gases (Mafre, 1995).

La concentración del polvo industrial de cantera es importante, porque de acuerdo a esta, habrá la cantidad necesaria de partículas que se adhieran a las paredes, o simplemente por sedimentación debido a la pérdida de velocidad del aire o el polvo inerte por acumulación en los alvéolos pulmonares, impide la difusión de oxígeno a través de las mismas (Mafre, 1995). Las normas tlv-twa de 1996 indican que para sílice amorfa la fracción respirable no debe exceder las 10 mg/m<sup>3</sup> y la respirable las 3 mg/m<sup>3</sup>. Para otros tipos de polvo las concentraciones no deben exceder las 10 mg/m<sup>3</sup> (ACGIH). Para lesionar ambos pulmones debe haber 500,000 partículas por milímetro cúbico/24 horas (Urbina, 1986)

#### 2.4.2. Intensidad de la exposición al polvo industrial de la cantera

En el estudio de la cantera es fundamental describir el efecto del grado o nivel de exposición al polvo industrial con la aparición de bronquitis crónica.

Tomamos en cuenta el concepto que hay factores ambientales que produce efectos agudos de forma más o menos inmediata, es decir, el nivel que abarca la exposición es el que determina si se va a producir el efecto. (Bonita, 1989)

La intensidad de exposición tiene que relacionarse con el puesto de trabajo y la carga de trabajo ya que entre más dura se realiza ésta, más profundamente respiran los trabajadores y más polvo penetra al árbol traqueo bronquial, (Hunter, 1980).

#### 2.4.3 Tiempo de exposición al polvo industrial según edad laboral

Existen estudios que establecen relación entre la edad laboral (años de empleos en la empresa), años de residencia en comunidad aledaña a industrias insalubres y duración de la jornada laboral en horas y semanas con la presencia de bronquitis crónica. Muchos factores ambientales producen efectos sólo después de un largo periodo de exposición (Bonita, 1989).

Las mediciones individuales de la experiencia varían a lo largo del tiempo (Bonita, 1989). Según el tiempo de exposición es importante considerar duración de jornada de trabajo así como la distancia que separa al trabajador de la fuente de contaminación. La duración de la exposición debe ser por lo general muy prolongada (entre 40 años a 6 meses) (Urbina, 1986).

La exposición o la dosis varía según el puesto de trabajo o causa de los diferentes hábitos de trabajo o de las diferencias en la distribución del contaminante en el edificio (Bonita, 1989).

Los trabajadores del área de producción están sometidos a mayor exposición del polvo industrial de la cantera.

#### 2.4.4 Tiempo de Exposición al Polvo Industrial Según Residencia en Comunidad Aledaña

Los moradores de las comunidades aledañas que tengan 6 meses a 40 años de residir en las áreas próximas a las canteras, tendrán mayor tiempo de exposición lo que determina la aparición del efecto. (Bonita, 1989)

#### 2.4.5 Distancia del receptor con la fuente de emisión de polvo industrial

Las partículas sólidas del mineral no tienen peso y dependen de la velocidad del aire para ser transportada (Mafre, 1996). La cercanía o proximidad de la población vecina a la industria influye en la salud y bienestar de los mismos (San Martín, 1981); y hay que considerar la distancia que separa al trabajador de la fuente de contaminación. (Urbina, 1986)

La distancia entre el receptor y la fuente de emisión del polvo industrial se relaciona con la dosis-respuesta (Bonita, 1986). Las exposiciones intermitentes o elevadas, de concentraciones de polvo en las áreas más próximas pueden resultar más peligrosas que una exposición a baja concentración de zonas más distantes durante un largo periodo de tiempo (Hunter, 1980).

#### 2.4.6 Características personales del trabajador o residentes de la comunidad aledaña

Los estudios revisados concuerdan que a pesar de que la mayor influencia la ejercen las concentraciones del polvo, tiempo de exposición y ventilación pulmonar, en la cantidad de partículas que pueden provocar bronquitis crónica; el efecto del factor

ambiental en una persona depende en gran medida de características individuales como la edad, sexo, estado físico y ocupación (Bonita, 1989).

La mayoría de los grupos expuestos en las canteras son relativamente sanos al menos cuando comienzan a trabajar, estos grupos están compuesto por población joven a mediana edad, predominantemente masculina, que pueden presentar condiciones de morbilidad y mortalidad general de la población trabajadora, menor que la población en su conjunto, el denominado, "efecto del trabajador sano" (Bonita, 1989).

Es muy probable que las personas expuestas de una población general incluyen a niños, ancianos y personas enfermas más sensibles que los trabajadores de la industria (Bonita, 1989).

#### 2.4.7 Factor de protección del trabajador o residente de comunidad aledaña

Los estudios consideran que aquellas empresas industriales donde se logre ambiente de trabajo seguro y saludable a través de medidas técnicas administrativas y personales de protección inciden en la relación dosis-efecto entre el polvo industrial y la bronquitis crónica (Mafre, 1996). Es tan importante el nivel de salud del ambiente laboral como extra laboral ya que los programas modernos de higiene y seguridad consideran dichos ambientes en las comunidades sanas (San Martín, 1981).

El acondicionamiento y manejo del polvo industrial con medidas de ingeniería o administrativas (duración de la jornada de trabajo, ritmo de trabajo, personas) deben ser planificado antes de iniciar operaciones (Mafre, 1996), y el análisis de impacto ambiental (debe ser predictivo basándose en la auditoria ambiental) (Bonita, 1986).

La aplicación de las medidas de protección personal con equipo debe ser la última medida, previo, a ellas se debe realizar una labor de educación dirigida al cambio de actitud, conocimiento y destrezas de los trabajadores (Modelo Precede, 1980) (Mafre, 1996).

## 2.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.5.1 Hipótesis

#### Hipótesis de investigación

H<sub>1</sub>: Existe relación entre el polvo industrial producido en la Cantera El Coco con la prevalencia de Bronquitis Crónica de los trabajadores y comunidad aledaña. La Chorrera, 2000.

#### Hipótesis Nula:

H<sub>0</sub>: No existe relación entre el polvo industrial producido en la Cantera El Coco con la prevalencia de bronquitis crónica de los trabajadores y comunidad aledaña. La Chorrera, 2000.

X<sub>1</sub>= Bronquitis crónica del trabajador y residente de comunidad aledaña de la cantera relacionada con el polvo industrial.

X<sub>2</sub>= Bronquitis crónica del trabajador y residente de comunidad aledaña de la cantera no relacionada con el polvo industrial.

$$H_1: X_1 > X_2$$

$$H_0: X_1 = X_2$$

## 2.5.2 Variables

Variable dependiente

Bronquitis crónica

Variable independiente

Polvo industrial

### 2.5.2.1 Definición conceptual y operacional de las variables

#### Bronquitis crónica

Conceptual: padecimiento respiratorio caracterizado por tos, expectoración frecuente y abundante con dificultad respiratoria durante la mayor parte de los días, 3 meses al año cuando menos por dos años consecutivos.

Operativo: cuadro respiratorio con duración mínima de 2 años consecutivos en cualquier trabajador de la cantera o residente de los Corregimientos de el Coco y Guadalupe, dentro del perímetro de 1.5 kilómetro con diagnóstico clínico y/o espirométrico confirmado por un médico general o especialista que no incluya tuberculosis o bronquiectasia.

#### Polvo industrial:

Conceptual: Tipo de residuo sólido microscópico que resulta de la disgregación física por proceso industrial cuya respiración en el aire depende del tamaño de las partículas que va de 0.1 a 2.5 micra de diámetros.

Operacional: partícula producida por la explosión, trituración y tamizaje de la roca que sirve como materia prima en la cantera El Coco, visible en forma de nube de polvo o captado a través de método pasivo o activo de toma y análisis de muestra realizado por un técnico de higiene industrial.

#### Concentración del polvo industrial

Conceptual: Características físicas del polvo industrial en base al peso o número de partículas existentes en un volumen determinado de aire.

Operacional: Cantidad de partículas suspendidas en el aire que se determina por gravimetría por el técnico de higiene industrial, de una muestra extraída de la máquina trituradora sobre la materia prima de la Cantera El Coco.

#### Tiempo de exposición según residencia en comunidad aledaña.

Conceptual: Intervalo cronológico que se establece desde el primer día de contacto entre la sustancia de estudio presente en el ambiente y el individuo.

Operativo: Período de tiempo en el cual los residentes de los Corregimientos de El Coco y Guadalupe aledaños a la Cantera El Coco están expuestas al polvo industrial desde el 1º día de residencia hasta agosto del 2000 o han muerto a causa del mismo.

#### Intensidad de exposición

Conceptual: Grado o nivel de exposición que se determina por la concentración del polvo industrial.

Operativo: determinar la relación entre la cantidad de polvo industrial medido en el ambiente de la Cantera El Coco con los niveles de TLV permisibles o la relación entre la cantidad de polvo industrial en las áreas aledañas a la Cantera con los niveles de TLV permisibles o normas CONACIT vigentes.

Intensidad de esfuerzo físico:

Conceptual: Cantidad de energía calórica requerido por el trabajador al realizar las actividades habituales de su puesto de trabajo.

Operativa: Tipo y frecuencia de movimientos biomecánicos que realiza el trabajador que son severos en el área de producción de la cantera porque se acompañan de mayor ventilación pulmonar; en el taller son moderados porque exigen menor esfuerzo ventilatorio y es ligera en el área de administración con mínima exigencia ventilatoria.

Tiempo de exposición según la edad laboral

Conceptual: Periodo de tiempo en el cual cada individuo que forma parte del estudio permanece en riesgo de contraer el evento que esta bajo observación.

Operativo: Periodo de tiempo en el cual cada trabajador de la Cantera El Coco permanece en riesgo de contraer bronquitis crónica por el contacto con el polvo industrial. Se contabiliza a partir del primer día de trabajo y termina en el mes de agosto del año 2000 o por la muerte del mismo.

Distancia de la fuente de emisión del polvo industrial

Conceptual: longitud en kilómetros que separa el área de producción de una cantera con cualquier punto localizado en un mapa.

Operacional: longitud en kilómetros que separa el área de producción de la Cantera El Coco con zonas urbanas del Corregimiento de El Coco y Guadalupe a 250 metros, 500 metros, 1 kilómetro y 1.5 kilómetro según mapa geográfico de la Contraloría General de la República de Panamá.

#### Medidas de protección:

Conceptual: la presencia o ausencia de procedimientos técnicos de ingeniería y administrativos que buscan eliminar o controlar los efectos del polvo industrial en el trabajador ó residente de población aledaña.

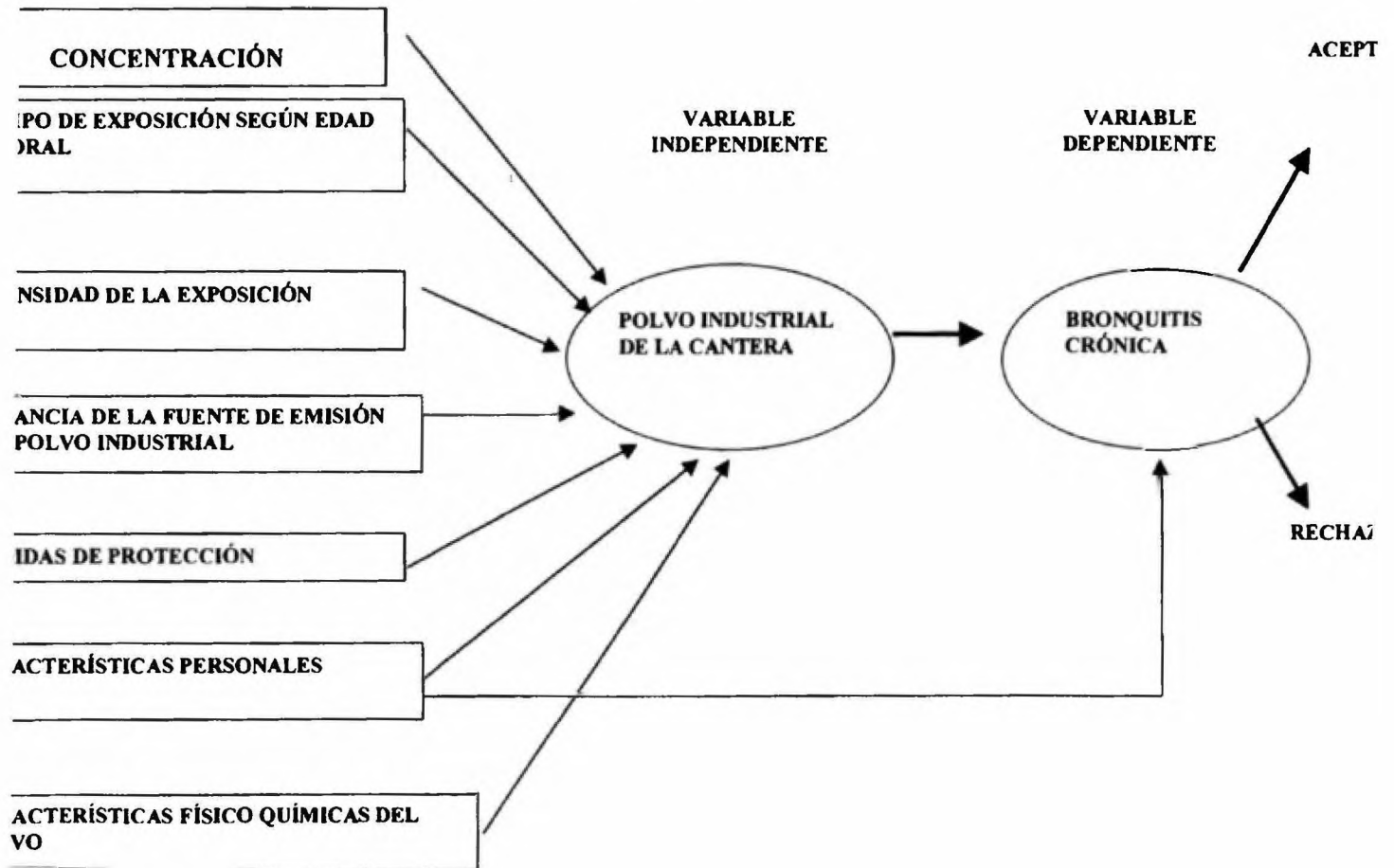
Operacional: la presencia o ausencia de procedimientos dentro de la Cantera El Coco y en los perímetros aledaños hasta 1.5 kilómetros con el fin de eliminar ó controlar la concentración en la atmósfera del polvo industrial generado que pueden incluir la utilización de equipo de protección individual en los trabajadores, medidas de aislamiento ecológico o técnicas educativas dirigidas a los trabajadores o residentes de las áreas aledañas.

#### Características personales

Conceptual: atributo propio del individuo como la edad, el sexo, antecedentes de tabaquismo o no y otras enfermedades respiratorias de un trabajador de cantera o morador de comunidad aledaña.

Operacional: Atributos como la edad, el sexo, antecedente de tabaquismo o no, antecedentes de otras enfermedades respiratorias del trabajador de la Cantera El Coco o residente de los corregimientos de El Coco y Guadalupe.

**ESQUEMA DE VARIABLES DEL IMPACTO DE POLVO INDUSTRIAL EN LA  
PREVALENCIA DE BRONQUITIS CRÓNICA**



## **CAPITULO 3**

### **MARCO METODOLOGICO**

### **3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

La Cantera El Coco esta ubicada al Sur del Corregimiento de El Coco y al Norte del Corregimiento de Guadalupe, quedando en el límite de ambos corregimientos que forman parte del Distrito de La Chorrera, Prov. de Panamá.

Según mapa cartográfico de la Contraloría General de la República de 1989, los sectores residenciales más densamente poblados de ambos corregimientos se localizan al noreste del Corregimiento del Coco y al sudeste del Corregimiento de Guadalupe por lo cual se han definido como el universo del estudio. Por el contrario, los sectores del noroeste de ambos corregimientos están prácticamente deshabitados. Por esta razón; los sujetos que se consideran para este estudio serán los que residan en el nordeste y sudeste de ambos corregimientos dada su densidad de población. Estas áreas a su vez serán estratificadas según su distancia a la Cantera El Coco en perímetros de 250 metros, 500, 1,000 y 1,500 metros. Ver Mapa N°1, pág. 42

### **3.2 TIPO DE ESTUDIO**

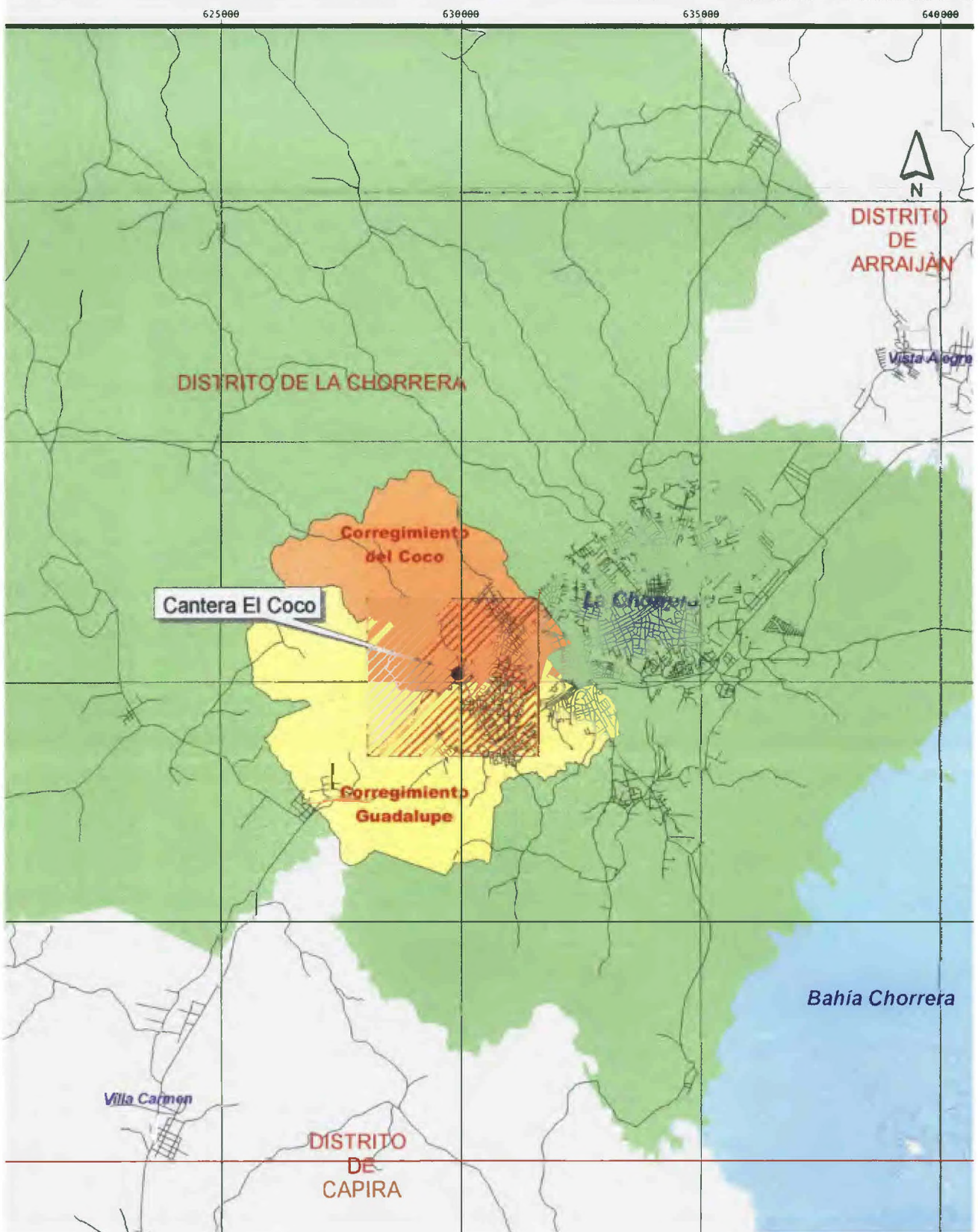
El estudio que realizaremos es de prevalencia y corte transversal ya que se determinará en un momento de tiempo los casos (nuevos y viejos) de bronquitis crónica en los trabajadores de la Cantera El Coco y en los residentes de ambos corregimientos, según los perímetros y parámetros ya establecidos.

### **3.3 UNIVERSO Y POBLACIÓN**

Como el estudio no solo involucra a los trabajadores de la cantera, sino también a los residentes de la comunidad aledaña; el universo está constituido por 26 trabajadores de la

cantera y 14,290 habitantes de los corregimientos en el noreste de El Coco y sureste de Guadalupe con un un total de 14,316 individuos según censo de 1990 de la Contraloría General de la República.

No. 1 Localización geográfica de los sectores norte y sur en los perímetros aledaños de la Cantera El Coco. Corregimiento de El Coco y Guadalupe. Distrito de La Chorrera, diciembre 2,000



### 3.1 MUESTRA

La muestra esta constituida por 311 sujetos de investigación de los cuales; 26 trabajan en la cantera, 7 de los cuales además son residentes y 285 residen dentro de los perímetros establecidos del corregimiento de el Coco y Guadalupe.

Para el cálculo del tamaño de la muestra de los residentes se utilizó la formula:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^E \frac{N_i^2 p_i q_i}{w_i}}{N^2 (PN/1.96)^2 + \sum_{i=1}^E N_i p_i q_i}$$

Donde:

$E$  = número de estratos o perímetros seleccionados

$p_i q_i$  = prevalencia y no prevelencia de enfermos en cada estrato.

$N_i$  = tamaño de cada estrato o perímetro

$N^2$  = población total al cuadrado

$w_i$  = asignación proporcional o proporción de N total que corresponde a  $N_i$

PN = precisión de N

1.96 = 95% de Confianza

$(PN/1.96)^2 =$  límite para el error de estimación.

$$\sum_{h=1}^E N_h^2 p_h q_h$$

es igual a:

$$\begin{aligned} & (350)^2 (0.5)(0.5) / 0.024 + (2,420)^2 (0.5)(0.5) / 0.169 + (7,025)^2 (0.5)(0.5) + (4,495)^2 (0.5)(0.5) \\ & = 1276042 + 8663314 + 25076537 + 16035734 \\ & = 51051.627 \end{aligned}$$

$$N^2 (PN/1.96)^2 + \sum_{h=1}^E N_h^2 p_h q_h$$

es igual a :

$$\begin{aligned} & (14,290)^2 (0.055/1.96)^2 + 350(0.5)(0.5) + 2420(0.5)(0.5) + 7,025(0.5)(0.5) + 4,495(0.5)(0.5) \\ & = 160708.6 + 87.5 + 605 + 1756 + 1124 \\ & = 164280.6 \end{aligned}$$

$$51051.627$$

$$\frac{51051.627}{164280.6} = 310.75 \approx 311$$

La muestra fue probabilística ya que en el estudio todos los sujetos tuvieron la misma probabilidad de ser seleccionados y se calculó el error de estimación de la muestra total y de los estratos.

Para medir los estratos de muestras  $n$  calculada a 250 metros, 500, 1000 y 1500 metros se utilizó el listado de viviendas que se describen en los mapas cartográficos más

actualizados de la Contraloría de la República y el número de habitantes para 1990 según último censo. La selección de las viviendas donde residen los sujetos de los estratos se realizó por la técnica aleatoria simple, utilizando la función Random de calculadora Casio Fx-3400P.

Para el cálculo del tamaño de la muestra estratificada se utilizó la fórmula de asignación proporcional (Scheaffer et al 1987):

$N_i (w_i)$  = tamaño de estrato o perímetros en estudio

$N_i$  = población de cada estrato o perímetro en estudio

$(w_i)$  = fracción de estrato o proporción de población total que le corresponde a la población del estrato. Que se obtiene dividiendo población del perímetro población total del universo.

El total de residentes de las viviendas ubicadas a 250, 500, 1000 y 1500 metros y trabajadores de la cantera se multiplicó por esta fracción ( $w_i$ ) a fin de obtener el tamaño de la muestra por estrato. Tal como lo indica el cuadro N° 8, pág. 46

CUADRO N° 8 SELECCIÓN DE TAMAÑO DE MUESTRA Y ASIGNACIÓN  
PROPORCIONAL.

PERÍMETROS (mts)	*POBLACIÓN (hab)	$w_i$	$N_i$ = MUESTRA POR ESTRATO
250	350	0.024	7
500	2420	0.169	53
1000	7025	0.492	153
1500	4495	0.315	98
	N =14,290		n =311

\* Población estimada según último censo de 1990

Fuente: Mapa Cartográfico de la Contraloría Nacional. 1990

### 3.2 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica utilizada, fue de tipo directo de reporte personal pues se aplicó el instrumento directamente a los trabajadores de la cantera y residentes del área noroeste y sudeste de los corregimientos de El Coco y Guadalupe cuyas viviendas estuvieron en los perímetros establecidos.

Para la recolección de los datos de concentración de polvo se utilizó bomba de muestreo Monitore Model G de 5x10x12.7 cm y 737 gramos de peso con capacidad

calibrada a 2.0, 1.8 y 1.6 litros/metro, bomba de diafragma de 6 voltios para captar solamente la porción respirable de gran variedad de polvo. En uso, la bomba aspiró el aire cargado de polvo a través del conjunto de ciclón a régimen predeterminado del flujo. La etapa de ciclón del conjunto desmontó las partículas más grandes no respirables (de más de 10 micrones). Las partículas más pequeñas quedaron atrapadas en el cartucho preparado o en el porta filtro. Este porta filtro contiene un filtro que el operario pesó previamente, una malla de respaldo, una capa de 2 piezas que calzan al apretarla y que sella y una banda adhesiva de celulosa. Los filtros son de cloruro de vinilo con poros de 5 micrones de tamaño promedio, el cartucho se insertó en el porta filtro de ciclón y se tomó una muestra de la atmósfera durante 8 horas. Al final se estableció el peso del polvo en el medio filtrado con balanza analítica y se determinó la concentración por metro cúbico de aire. La balanza analítica de precisión METLER es de un alto grado de sensibilidad (, 01mg). Las bombas gravimétricas tiene certificación de la NIOSH N° 1C-84 0.15.

Las bombas de muestreo Monitoare y Gravimetric tienen aprobación N° 26-2239-2 de la USBM de permisibles para atmósfera de metano aire. La Fortary Mutual las clasifica en su aprobación de intrínsecamente seguros para sitios peligrosos.

Se seleccionaron los días con condiciones adecuadas para realizar las mediciones según los reportes de la rosa de los vientos mensuales de la estación del aeropuerto de Tocumen en donde para el mes de enero, febrero y marzo los vientos prevalentes fueron del

norte con velocidades promedio de 2.22 m/s; 2.43 m/s y 2.38 m/s. Por el contrario en los meses de septiembre y octubre los vientos prevalentes fueron del sur con un promedio de 1.60 m/s y 1.67 m/s.

El espirómetro que se utilizó es de marca Puritan Bennet, Modelo PB 100, Serie J 10053, certeza 95%, significancia 5%, especificidad 85%

### **3.3 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**Tiempo:** El estudio se realizó en un periodo de 12 meses desde la planificación hasta la entrega del informe final al jurado calificador. El proceso de recolección de datos se hizo en 3 meses.

**Proceso:** los pasos seguidos para la recolección de los datos fueron los siguientes: Obtención de los permisos de las autoridades de la región de Panamá Oeste y a nivel local (Gerencia de la Empresa Cantera El Coco, Comité de Salud, Representante de Corregimiento y Programa de Salud Ocupacional de la Caja de Seguro Social de Chorrera) Preparación de los encuestadores. Además del investigador, aplicaron encuesta dos enfermeras, un educador para la salud y un topógrafo del MIVI familiarizado con el área. El mismo junto con el investigador se encargaron del entrenamiento previo que incluyó conocimiento del instrumento que se aplicó, orientación exhaustiva de la situación topográfica del área a encuestar e identificación de las viviendas.

Las concentraciones del polvo fueron determinadas por un técnico de higiene y seguridad ocupacional entrenado y asignado por el programa de salud ocupacional de la Caja del Seguro Social según, procedimiento aprobado por dicho programa; con bomba de muestreo según previa descripción en sitios geográficos previamente acordados entre el investigador, el topógrafo y técnico higienista industrial.

Las pruebas espirométricas a los residentes seleccionados fueron realizadas por una enfermera o técnico del programa de salud ocupacional con el espirómetro de la institución, en la Policlínica Santiago Barraza de la Caja de Seguro Social y a los trabajadores de la cantera se les realizó en la misma cantera. Además se contó con el apoyo del servicio de Neumología del Hospital Nicolás A. Solano para interpretar las espirometrías realizadas por el neumólogo del hospital.

Debido a lo extenso del área topográfica por encuestar, el proceso de recolección de datos se realizó en un perímetro por vez y no de forma simultánea, de tal manera que el investigador y el topógrafo estuvieron presentes para evitar errores en la recolección de la información y lograr una buena coordinación. El encuestador recibió la orientación para el manejo de los casos en que se le hubiera asignado por aleatoriedad simple, una vivienda donde residiera un trabajador de la Cantera que había sido encuestado en la empresa. Para evitar duplicidad el encuestador excluyó de la encuesta a este residente y encuestó a otro miembro de la familia que residía en la vivienda previamente seleccionada. La elaboración de los mapas se realizó mediante el sistema de información geográfica tipo Arc Viet 3.1 cuya base de dato cartográfica digital tuvo como fuente la información contenida en los mapas

censales y topográficos del Instituto Geográfico Nacional "Tomy Guardia" y la Contraloría General de la República. El proceso de generación de los radios perimétrales se logró por la aplicación de funciones de recuperación de áreas y de medidas del Sistema Arc View.

Las determinaciones de polvo se realizaron primero que la aplicación de las encuestas y las espirometrías posterior a las encuestas en aquellos encuestados que habían negado el hábito de tabaquismo activo y que tenían residencia por lo menos de 10 años en los perímetros; así como en aquellos trabajadores con antecedentes de trabajar exclusivamente en la cantera El Coco por lo menos 11 años.

### 3.7 INSTRUMENTO:

Para la recolección de los datos se utilizaron 3 instrumentos.

Un instrumento de tipo estructurado (encuesta) dividida a su vez en 3 partes a saber:

- a. Características generales
- b. Aspectos de la exposición al polvo en el trabajador de cantera y bronquitis crónica.
- c. Aspectos de la exposición al polvo en el residente del área geográfica en estudio y bronquitis crónica. Ver anexo, pág. 137

El total de preguntas fué de 49, de las cuales 42 fueron cerradas, 6 abiertas y 1 mixta. Además se midieron concentraciones de polvo industrial con las bombas monitoare y gravimetric y se utilizó el espirómetro puritan para las pruebas funcionales respiratorias.

### 3.7.1 Validación.

Este instrumento fue probado con un grupo de trabajadores que construyeron los nuevos edificios del hospital regional Nicolás A. Solano y residentes de comunidad aledaña a la misma. Además parte del instrumento en lo que respecta a trabajadores de la cantera ha sido probado por la Empresa Consultora Ecológica Panameña, S.A. (CEPSA)

Se utilizó el modelo de relaciones teóricas para la validez del instrumento ya que nos basamos en los múltiples estudios descriptivos de los autores citados que relacionan de manera directa la producción del polvo industrial de cantera con las enfermedades respiratorias en trabajadores de cantera y residentes de comunidades aledañas.

## 3.8 ANÁLISIS DE DATOS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para la tabulación de la información y la elaboración de cuadros y gráficas se utilizó el programa EXCEL versión 97. Para el cruce de variables y el análisis estadístico se utilizó el programa EPI INFO 6.

Con los datos obtenidos se realizó el análisis utilizando la razón de disparidad (O.R) ya que en un estudio de prevalencia de corte transversal no se conoce la incidencia real del fenómeno a estudiar.

Además se aplicaron medidas de resumen con tasas y porcentajes; se elaboraron tablas de frecuencias que permitieron describir el problema en cuestión. Se trabajó con tablas de contingencia de doble entrada ya que permitían mayor flexibilidad de los indicadores que se midieron. Se realizó el cruce estratificado de manera tal, que se logró mayor exactitud de

la variable asociada al fenómeno. El riesgo estimado se representó en mapas digitalizados con el programa Arc View.

Los parámetros y fórmulas utilizadas fueron las siguientes:

1. Intervalo de confianza (I.C.) será de 95% de certeza. Éste nos permitió evaluar la importancia relativa del O.R. determinando que tan cercano se muestra el riesgo verdadero de la población objeto y su verdadero significado estadístico.

$$\text{Odds ratio} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

$$\text{Limite de confianza superior} = \text{OR} (1 - 2/x)$$

$$\text{Limite de confianza inferior} = \text{OR} (1 + 2/x)$$

$$X^2 = \frac{n (ad) - (bc)^2}{(a + b) (c + d) (d + c) (b + d)}$$

2. Ji cuadrado de Mantel-Hanseld ( $x^2$ ) fijado en un 95% de certeza, 1° libertad.

$$X^2_{\text{M-H}} = \frac{A - E^{\circ}(A)^2}{\text{Var}^{\circ}(A)}$$

$$\text{O.R., R.D} = \text{OR} \frac{1 \pm 1.96 Z}{X}$$

3. P nivel de significancia < .05. Éstos cálculos estadísticos permitieron relacionar la prevalencia de la bronquitis crónica con los factores vinculados con la producción de polvo industrial, según lo establecen los estudios revisados previamente.

**CAPITULO 4**  
**ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.**

CUADRO N° 9 DIFERENCIA PORCENTUAL DE LA ESTRATIFICACION ESTIMADA EN LOS PERIMETROS SELECCIONADOS DE LOS CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE. AÑOS 1990-2000.

PERIMETRO/ MTS	ESTRATIFICACIÓN ESTIMADA DE 1990.	ESTRATIFICACIÓN ESTIMADA EN 2000	DIFERENCIA PORCENTUAL
250	5	7	40.0
500	30	53	43.4
1000	85	153	80.0
1500	54	98	81.5

Fuente: Contraloría General de la República.

Las diferencias porcentuales encontradas entre las estimaciones muestrales estratificadas y los realmente utilizados en los perímetros seleccionados se debieron principalmente a los cambios demográficos y urbanísticos que se dieron en el período de 1990 al 2000, caracterizados por la desocupación o a la eliminación física de viviendas debido a la migración interna o cambios de residencia dentro del mismo sector, simultáneamente a la instalación de nuevas infraestructuras residenciales; de servicios básicos y redes viales que modificaron el perfil urbanístico señalado por la Contraloría de la Nación en los datos censales de 1990. (CUADRO n° 9)

#### 4.1 VARIABLE CARACTERÍSTICAS FISICO-QUIMICAS.

CUADRO N° 10 CONCENTRACIÓN DE POLVO INDUSTRIAL EN LA CANTERA EL COCO SEGÚN ÁREA DE MEDICIÓN. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE, 2000

ÁREA DE MEDICIÓN	CONCENTRACIÓN DE POLVO INDUSTRIAL mg/m <sup>3</sup>
- Área de producción	Máquina parada: 30 en función: 600
- Área taller	No se midió
- Área administrativa	No se midió
- 250 metros	30
- 500 metros	0.04
- 1000 metros	0.01
- 1500 metros	0.06

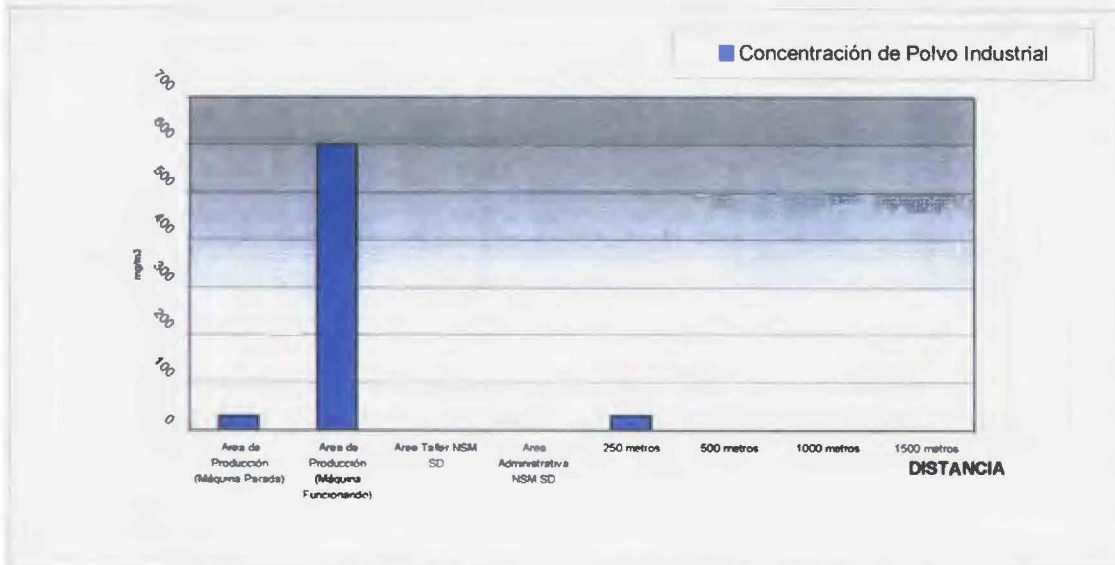
FUENTE: Medición realizada por técnico de higiene y seguridad industrial e investigador en la Cantera El Coco y Corregimiento El Coco y Guadalupe, marzo de 2000

La bomba utilizada en las 2 fases de mediciones fue la D 479680 MSA a 2 litros por minuto, en la primera fase se midieron concentraciones con la máquina trituradora funcionando el 30 de marzo de 2000, obteniendo un promedio de 400 mg/metros cúbicos y a 250 metros. La segunda fase de mediciones ,se realizó el 6 de abril de 2000 en los perímetros restantes con un promedio de 7.5 mg/ metros cúbicos. Las desviaciones estándares de las mediciones dentro y fuera de la cantera fueron 120 y 0.055, respectivamente. La t de student obtenida fue de 3.26 demostrándose diferencia estadísticamente significativa entre los promedios obtenidos ya que su punto crítico para 4 grados de libertad es de 2.13.

Las condiciones climatológicas de los días seleccionados entre las 8:00 a.m. y las 2:00 p.m. no incluyeron lluvias y se consideraron la dirección de los vientos descritos, en el marco

teórico, para esos meses por la rosa de los vientos según reporte de Tocumen. El personal técnico que ejecutó las mediciones fue el asignado por el programa de salud ocupacional de la Caja del Seguro Social. Las concentraciones obtenidas exceden los tlv-twa de 1996 para cualquier tipo de polvo cuyo límite permisible es de  $10 \text{ mg/m}^3$ . En la máquina trituradora funcionando se obtuvo 60 veces la concentración permisible, a 250 metros 3 veces y en los otros perímetros seleccionados los datos obtenidos no excedieron dicho valor establecido por la Asociación Americana de Higienista Industriales(Gráfica N° 1).

Gráfica N°1 Concentración de Polvo Industrial de la Cantera El Coco y área seleccionada de los Corregimientos del El Coco y Guadalupe. Abril 2000.



Fuente: Medición realizada por técnico higienista industrial e investigador en la Cantera El Coco y Corregimiento del Coco y Guadalupe. Abril 2000.

**TRABAJADOR DE LA CANTERA.**

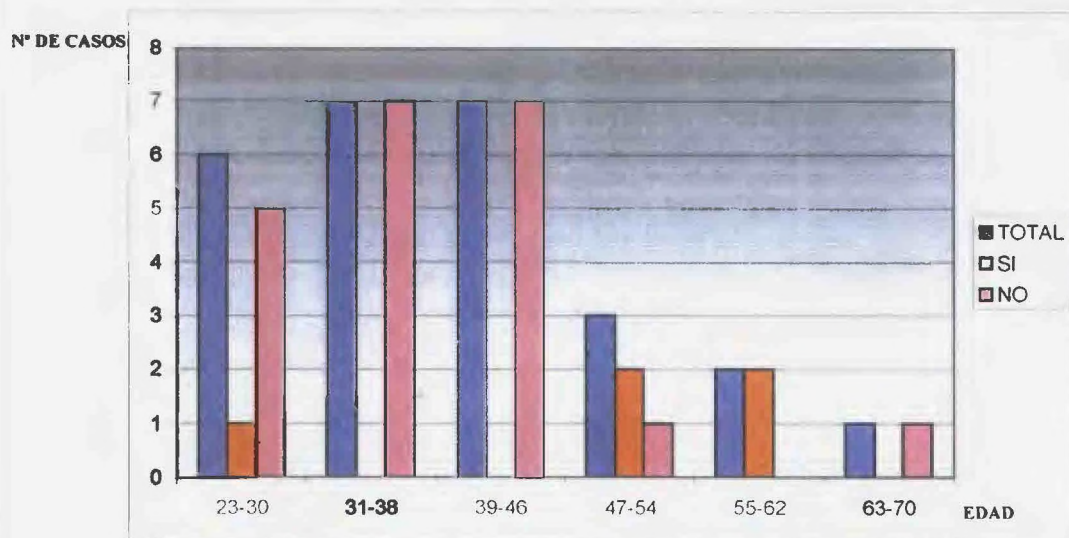
**CUADRO N° 11 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGÚN GRUPO POR EDAD. DEL TRABAJADOR DE LA CANTERA EL COCO. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE MARZO 2000**

GRUPO DE EDAD AÑOS	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SÍ		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	26	100	5	19.2	21	80.8
15-22	0	0	0	0	0	0
23-30	6	23.1	1	20	5	23.8
31-38	7	26.9	0	0	7	33.3
39-46	7	26.9	0	0	7	33.3
47-54	3	11.5	2	40	1	4.8
55-62	2	7.7	2	40	0	0
63-70	1	3.9	0	0	1	4.8

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de Cantera. 2000

Los resultados demostraron que en la cantera estudiada el promedio de edad fue de 39.7 años con desviación estándar de 11.0; en el grupo con bronquitis, el promedio fue de 48.9 años y la desviación estándar de 13.0 a diferencia de los que no padecieron bronquitis en los cuales el promedio de edad resultó ser de 37.5 años con una desviación estándar de 9.6. Hubo un predominio de trabajadores en los rangos de edad de 31-38 años y 39-46 años que entre ambos sumaron más del 50% de la muestra de trabajadores, (Gráfica N°2, pág. 59), que se explica por las características personales que esta actividad económica exige. Lo que coincide con la literatura revisada que refiere un predominio del padecimiento en sujetos con más de 40 años, cuadro 11.

Gráfica N°2 Presencia o no de Bronquitis Crónica según grupo de edad del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Año 2000.



Fuente: Encuesta aplicada por el investigador a trabajadores de la Cantera. Marzo, 2000.

CUADRO N° 12 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGÚN NIVEL DE ESCOLARIDAD, DEL TRABAJADOR DE LA CANTERA EL COCO. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE. MARZO 2000

NIVEL DE ESCOLARIDAD	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SÍ		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	26	100	5	19.2	21	80.8
PRIMARIA	9	34.6	4	80	5	23.8
SECUNDARIA	9	34.6	0	0	9	42.9
UNIVERSIDAD	4	15.4	0	0	4	19.1
VOCACIONAL	3	11.5	0	0	3	14.3
ANALFABETA	1	3.8	1	20	0	0

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de Cantera. 2000

El anterior cuadro indica que los mayores porcentajes de trabajadores de la cantera investigada tienen escolaridad primaria y secundaria(69.2 %). Lo mismo se explica en el marco teórico por el tipo de trabajo rudo y físico que se realiza en la trituración y extracción del basalto. Por el contrario los trabajadores que tienen formación universitaria(15.4%) desempeñan labores en las áreas de supervisión y administrativas. Todos los trabajadores con antecedentes de bronquitis crónica tenían nivel de escolaridad primaria o eran analfabetas lo cual corrobora lo descrito en la literatura sobre la mayor exposición al proceso de producción de polvo en individuos que laboran directamente en las áreas de extracción.(Cuadro N° 12).

CUADRO N° 13 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN BAJA ESCOLARIDAD EN EL TRABAJADOR DE LA CANTERA. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE. MARZO 2000

INDICADOR DE LA VARIABLE BAJA ESCOLARIDAD	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
			SÍ		NO	
	N°	%	N°	%	N°	%
TOTAL	26	100.0	5	19.2	21	80.8
SÍ	10	38.5	5	100	5	23.8
NO	16	61.5	0	0	16	76.2

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de cantera. 2000

Al examinar los resultados de los trabajadores con antecedentes de bronquitis crónica (19.2%), se encontró que el 100 % tenía niveles de escolaridad baja, en tanto del 80.8% sin antecedentes de esta enfermedad se resalta que el 76.2% presentaron niveles de escolaridad más allá de la primaria. Los trabajadores que se desempeñan en estas áreas de producción tienen dentro de su perfil de ingreso un bajo nivel de escolaridad como condición que los somete a una mayor intensidad de exposición al basalto en las áreas de extracción y trituración (cuadro N° 13).

CUADRO N° 14 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS SEGÚN HÁBITO DEL TABAQUISMO DEL TRABAJADOR DE LA CANTERA EL COCO. V CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE. MARZO 2000.

HABITO DEL TABAQUISMO	TOTAL		BRONQUITIS CRÓNICA			
			SÍ		NO	
	N°	%	N°	%	N°	%
TOTAL	26	100.0	5	19.2	21	80.8
SÍ	5	19.2	1	20.0	4	19.1
NO	21	80.8	4	80.0	17	81.0

FUENTE: Encuesta aplicada por el Investigador a Trabajadores de la Cantera.

Con relación al hábito de tabaquismo se obtuvo que la gran mayoría de los trabajadores no fuman (80.8%). Del personal con antecedentes de la enfermedad, el 80% no fuma y que en los que no presentaron antecedentes, el 81% tampoco fuma. Solo un 20% (1) de los trabajadores que fuman tuvieron antecedentes de la enfermedad. El tabaquismo no parece ser un factor importante en este grupo de estudio sin embargo la literatura destaca la presencia del tiempo de exposición y la intensidad de exposición al basalto por el área de labor y los años de desempeño en la cantera así como el uso o no de equipo de seguridad industrial como factores de riesgo que deben analizarse (cuadro N° 14, pág. 61).

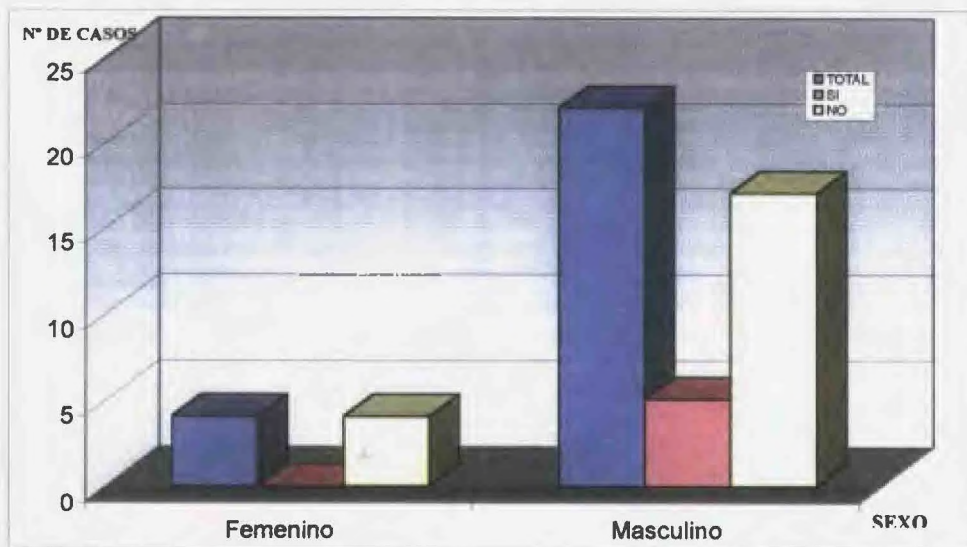
**CUADRO N° 15 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGÚN SEXO DEL TRABAJADOR DE LA CANTERA. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE. Marzo 2000**

SEXO	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SÍ		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	26	100.0	5	19.2	21	80.8
FEMENINO	4	15.4	0	0	4	19.1
MASCULINO	22	84.6	5	100.0	17	81.0

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de cantera. 2000

La gran mayoría de los trabajadores de la cantera fueron del sexo masculino y solo un 15.38% pertenecieron al sexo femenino. El 100% de los individuos con antecedentes de la enfermedad fueron del sexo masculino en tanto aquellos sin antecedentes incluyeron a todas las mujeres con un 19.5%, ( gráfica n°3, pág. 63); condición que se explica debido a que los hombres laboran más en las áreas de extracción y están sometidos a una mayor intensidad de exposición al basalto, por el contrario las trabajadoras de la cantera laboran exclusivamente en áreas administrativas que están más distantes a la fuente de emisión del polvo y en ambientes cerrados. (cuadro N° 15).

Gráfica N°3 Presencia o no de Bronquitis Crónica según sexo del trabajador de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Año, 2000.



Fuente: Encuesta aplicada por el investigador a trabajadores de la Cantera. Marzo, 2000.

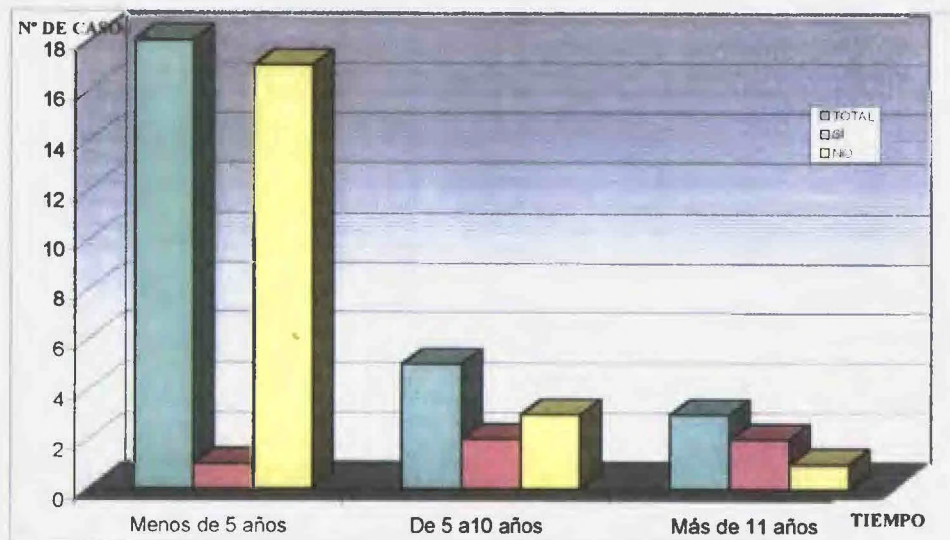
CUADRO N° 16 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGÚN AÑOS DE LABORAR EN LA CANTERA EL COCO. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE MARZO DE 2000.

AÑOS DE LABORAR	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SÍ		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	26	100	5	19.2	21	80.8
<5 AÑOS	18	69.2	1	20	17	81.0
5-10 AÑOS	5	19.2	2	40	3	14.3
11 AÑOS y más	3	11.5	2	40	1	4.7

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de cantera. Marzo 2000

El 69.2 % de los trabajadores tuvieron menos de 5 años de labor y un 11.54% 11 años y más en dicha empresa. De todos los trabajadores con antecedentes de la enfermedad, el 40% pertenecieron a los grupos de 5-10 años y de 11 y más años de labor. Por el contrario él 80.95 % de todos los trabajadores que no tuvieron antecedentes de la enfermedad pertenecieron al grupo de menos de 5 años, ( gráfica N°4, pág. 65) Lo encontrado concuerda con él conocimiento existente que nos dice que el trabajador de la cantera con más años de laborar tiene un mayor tiempo de exposición al basalto y se somete a una mayor dosis por lo cual tiene más probabilidad de presentar un efecto; por el contrario el de menos años de labor tiene un menor tiempo de exposición y una menor dosis de factores que influyen en la aparición de la enfermedad (Cuadro N°16).

Gráfica N°4 Presencia o no de Bronquitis Crónica según años de laborar en la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Año 2000.



Fuente: Encuesta aplicada por el investigador a trabajadores de la Cantera. Marzo, 2000.

CUADRO N° 17 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN INTENSIDAD DEL ESFUERZO FÍSICO REALIZADO EN LA JORNADA DE LOS TRABAJADORES DE LA CANTERA EL COCO CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE – MARZO DE 2000

INTENSIDAD DE ESFUERZO FISICO	TOTAL		BRONQUITIS CRÓNICA			
			SI		NO	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	26	100	5	19.2	21	80.8
LIGERA	9	34.6	0	0	9	42.9
MODERADA	5	19.2	1	20	4	19.0
SEVERA	12	46.2	4	60	8	38.1

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de Cantera. Marzo 2000

La mayoría de los trabajadores (46.2 %) realizaron sus labores con un esfuerzo físico de intensidad severa y un 34.6 % con una intensidad de esfuerzo físico ligera. El 60% de todos los trabajadores con antecedentes de la enfermedad pertenecieron al grupo con esfuerzo físico severo y un 20% al moderado. De los trabajadores sin antecedentes de la enfermedad, el 42.86% fueron del grupo clasificado en la categoría de esfuerzo ligero. Esto corrobora lo revisado en la literatura sobre la relación que existe entre el tipo de esfuerzo físico que realice el trabajador con la intensidad de exposición y la dosis que está dada por la profundidad de la respiración que facilita la penetración de mayor cantidad de polvo al árbol traqueobronquial. Los resultados indicaron que los trabajadores de la cantera con intensidad de esfuerzo físico severa refirieron más antecedentes de bronquitis crónica por lo cual se asume que tuvieron una intensidad mayor de exposición y por lo tanto fueron expuestos a

una mayor dosis del basalto que aquellos que realizaron esfuerzo físico ligero. (Cuadro N° 17, pág. 66)

CUADRO N°18 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN TURNOS EN QUE LABORAN LOS TRABAJADORES DE LA CANTERA EL COCO CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE - MARZO 2000

TURNOS	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SÍ		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	26	100.	5	19.2	21	80.8
7 <sup>M</sup> -3PM	21	80.8	4	80	17	81
3PM-11PM	2	7.7	1	20	1	4.8
11PM-7AM	0	0	0	0	0	0
ROTATIVO	3	11.5	0	0	3	14.3

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de Cantera. Marzo de 2000

El 80.8 % de los trabajadores de la cantera laboraron en el turno de 7am-3pm en tanto una minoría laboró en el turno de 3pm-11pm y sólo un 11.54% tuvieron turnos rotativos. De todos los trabajadores con antecedentes de la enfermedad el 80% pertenecieron al turno de 7am-3pm, de igual manera ,un 81% de los trabajadores sin antecedentes de bronquitis crónica fueron de este turno. Ninguno de los trabajadores que rotaron tuvieron antecedentes de bronquitis crónica. La literatura destaca que la intensidad de exposición al basalto es mayor en el turno donde se realizan el mayor volumen de actividades de trituración y extracción, él cual coincide con el 7am-3pm. Por tanto todos los trabajadores que laboraron

en este turno y en las áreas de extracción tuvieron una mayor intensidad de exposición y una mayor dosis de exposición al basalto que los que laboran en otros turnos, rotan o laboran en este turno pero en áreas administrativas y de guardia de seguridad. (Cuadro n° 18)

**CUADRO N°19 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGÚN HORAS DIARIAS LABORADAS DE LOS TRABAJADORES DE LA CANTERA EL COCO. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE – MARZO DE 2000**

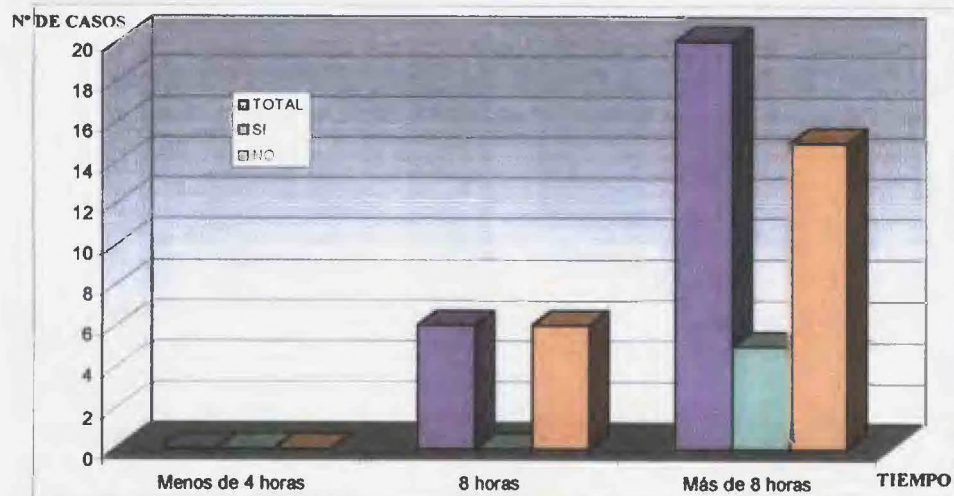
HORAS DIARIAS LABORADAS	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	26	100	5	19.2	21	80.8
<4 HORAS	0	0	0	0	0	0
8 HORAS	6	23.1	0	0	6	28.6
>8 HORAS	20	76.9	5	100	15	71.4

FUENTE: encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de cantera .Marzo 2000

La mayoría de los trabajadores de la cantera laboró más de 8 horas (76.9%). El 100 % de los trabajadores con antecedentes de la enfermedad laboró más de 8 horas. Un 28.6 % de los trabajadores que laboró sin exceder las 8 horas, no tuvieron antecedentes de bronquitis crónica y un 71.4% sin antecedentes de la enfermedad ,laboró más de 8 hora, ( Gráfica N° 5). La literatura describe que los trabajadores que laboran más de 8 horas están más tiempo expuestos y por lo tanto se someten a una mayor dosis de polvo que se genera en las canteras. En los trabajadores de la cantera El Coco que laboraron más de 8 horas diarias en las áreas de extracción así como trituración y tienen antecedentes de la enfermedad podría

resultar por lo mencionado anteriormente, en tanto, en aquellos que no presentaron antecedentes de bronquitis crónica, pudiese influir un tiempo menor de exposición por jornada diaria menores de 8 horas realizadas en la empresa, o de más de 8 horas pero en las áreas de taller y administración. (Cuadro N° 19 pág. 68)

Gráfica N°5 Presencia o no de Bronquitis Crónica según horas diarias laboradas por el trabajador en la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Año 2000.



Fuente: Encuesta aplicada por el investigador a trabajadores de la Cantera. Marzo, 2000.

CUADRO N°20 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN DÍAS LABORADOS A LA SEMANA DE LOS TRABAJADORES DE LA CANTERA EL COCO CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE – MARZO DE 2000

DIAS LABORADOS A LA SEMANA	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	26	100	5	19.2	21	80.8
5	0	0	0	0	0	0
6	11	42.3	0	0	11	52.4
7	15	57.7	5	100	10	47.6

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de cantera. Marzo de 2000

El 57.69 % de los trabajadores de la cantera laboraron todos los días de la semana, el 100 % de los trabajadores con antecedentes de la enfermedad pertenecieron a este grupo. Un 52.38% de los trabajadores sin antecedentes de la enfermedad laboraron hasta 6 días. La literatura en la relación entre tiempo de exposición y dosis, plantea que los trabajadores que laboran 7 días a la semana en área de extracción del basalto tienen un mayor tiempo de exposición y por lo tanto una mayor dosis de exposición al basalto. (Cuadro N° 20)

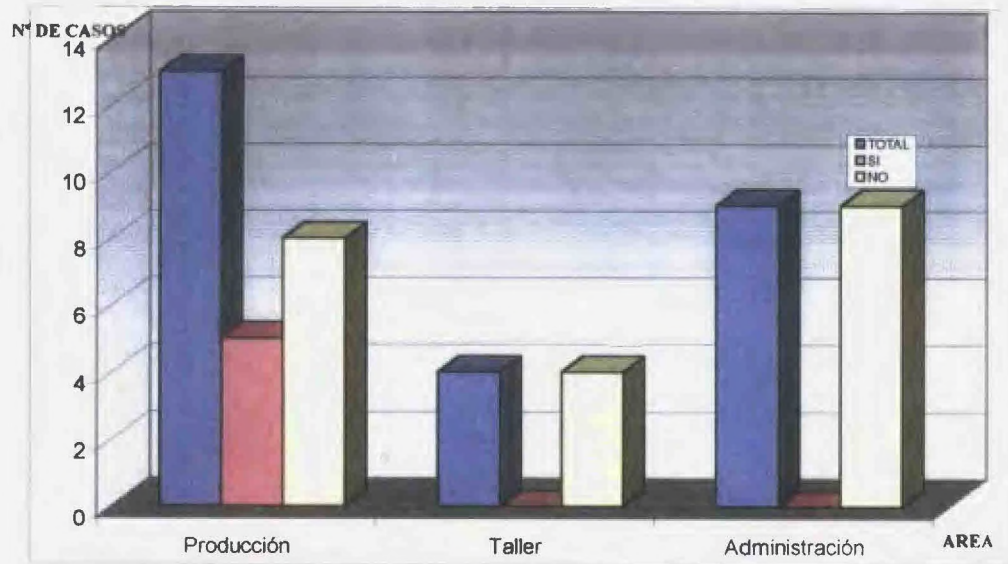
CUADRO N°21 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGÚN ÁREA DEL PUESTO DE TRABAJO DEL TRABAJADOR DE LA CANTERA EL COCO. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE – MARZO 2000

ÁREA DE PUESTO DE TRABAJO	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	Nº	%	SI		NO	
TOTAL	26	100	5	19.2	21	80.8
PRODUCCIÓN	13	50	5	100	8	38.1
TALLER	4	15.4	0	0	4	19.0
ADMINISTRACIÓN	9	34.6	0	0	9	42.9

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de cantera. Marzo de 2000

La mitad de los trabajadores de la cantera pertenecieron al área de producción, donde se realizan actividades de extracción, trituración y acarreo del basalto. Un 34.62% fueron del área de administración y el 15.38% restantes laboraban en el taller de la empresa., ( Gráfica N°6). Todos los trabajadores con antecedentes de la enfermedad pertenecieron al grupo que labora en el área de producción, en tanto un 42.86 % de los trabajadores sin antecedentes de la enfermedad, pertenecieron al grupo de administración. Por otro lado, un 38.1 % del grupo sin antecedentes de bronquitis crónica provinieron del área de producción (Cuadro N° 21). El conocimiento teórico existente establece que los trabajadores que laboraron en área de producción a diferencia de las otras áreas están expuestos a una mayor intensidad del polvo y por lo tanto a mayor dosis de basalto, por el contrario el personal que labora en área administrativa presentó una menor intensidad de exposición y una menor dosis por las características de sus actividades que se desarrollan en oficinas. Además define que el tiempo de exposición dado por los años de laborar en la empresa, así como también el uso de equipo de seguridad industrial incluyendo el laborar en cabinas acondicionadas de las unidades de acarreo, son factores que condicionan o determinan la presencia del daño.

Gráfica N°6 Presencia o no de Bronquitis Crónica según Area de Puesto de Trabajo Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Año, 2000.



Fuente: Encuesta aplicada por el investigador a trabajadores de la Cantera. Marzo, 2000.

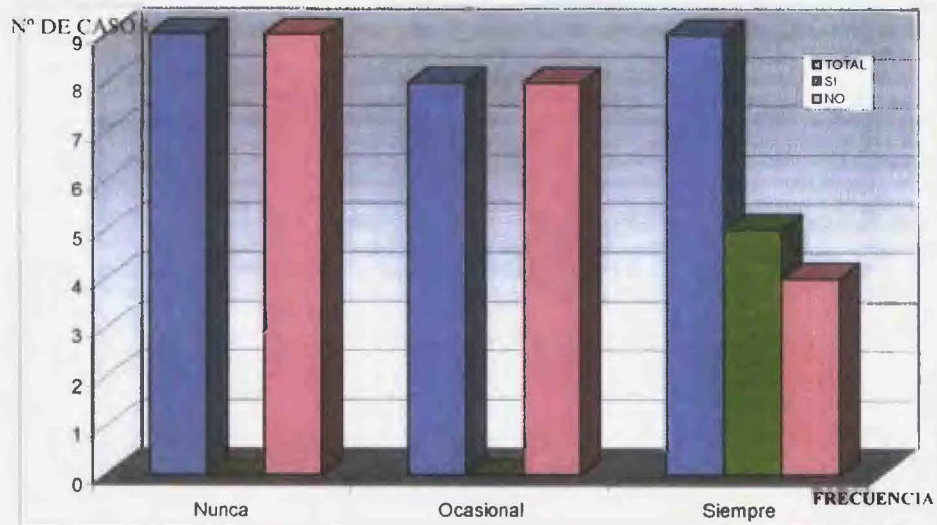
CUADRO N° 22 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN HÁBITO DEL USO DEL EQUIPO SEGURIDAD INDUSTRIAL DE LOS TRABAJADORES DE LA CANTERA EL COCO CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE -MARZO DE 2000

HABITO DE USO DEL EQUIPO DE SEGURIDAD	TOTAL		BRONQUITIS CRÓNICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	26	100	5	19.2	21	80.8
NUNCA	9	34.6	0	0	9	42.9
OCASIONAL	8	30.8	0	0	8	38.1
<b>SIEMPRE</b>	<b>9</b>	<b>34.6</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>19.0</b>

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de cantera. Marzo de 2000

El 34.61 % de los trabajadores de la cantera usaron siempre o nunca utilizaron el equipo de protección industrial. El 100 % de los trabajadores con antecedentes de la enfermedad manifestaron haber utilizado siempre el equipo; lo cual indica que estos trabajadores estuvieron influenciados en sus respuestas por la gerencia. Un 42.86 % de los trabajadores sin antecedentes de la enfermedad, dijeron no utilizar el equipo de seguridad industrial., (Gráfica N° 7) . Este resultado no coincide con lo revisado por la literatura la cual establece que el uso adecuado y continuo de equipos de seguridad industrial reduce la intensidad y por lo tanto las dosis de exposición (Cuadro N°22).

Gráfica N°7 Presencia o no de Bronquitis Crónica según hábito del uso de equipo de seguridad industrial de los trabajadores de la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Año 2000.



Fuente: Encuesta aplicada por el investigador a trabajadores de la Cantera. Marzo, 2000.

CUADRO N° 23 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGÚN ORIENTACIÓN DE MEDIDAS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PERCIBIDA POR EL TRABAJADOR DE LA CANTERA EL COCO. CORREGIMIENTO DEL COCO Y GUADALUPE. MARZO DE 2000.

ORIENTACION DE MEDIDAS DE SEGURIDAD	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	26	100	5	19.2	21	80.8
SI	21	80.8	4	80	17	81.0
NO	5	19.2	1	20	4	19.1

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de cantera marzo de 2000

El 80.8% de los trabajadores de la cantera recibieron orientación sobre las medidas de seguridad industrial. El 80% de los trabajadores con antecedentes de bronquitis crónica recibieron orientación y solo un 19.05% de los trabajadores sin antecedentes de la enfermedad en estudio no recibieron orientación sobre las medidas de seguridad industrial. La literatura revisada indica que las orientaciones sobre higiene y seguridad industrial en el trabajador promueven el uso adecuado del equipo de protección y disminuyen la intensidad de exposición y por ende la dosis de exposición. (Cuadro N° 23)

CUADRO N°24 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRONICA DEL TRABAJADOR DE LA CANTERA SEGÚN RESIDE O NO EN AREA ALEDAÑA. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE . Marzo de 2000.

RESIDE	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	26	100	5	19.2	21	80.8
SI	7	26.9	2	40	5	23.8
NO	19	73.1	3	60	16	76.2

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de la cantera .marzo de 2000

De los 26 trabajadores de la cantera un 73.1% no residían en las áreas aledañas en estudio y de este mismo grupo el 76.2 % no tuvo antecedentes de la enfermedad. Por otro lado un 40% de los trabajadores con antecedentes de bronquitis crónica fueron residentes. La literatura revisada indica que los trabajadores que laboran en la cantera y residen en área aledaña a la misma pueden presentar mayor tiempo e intensidad de exposición al basalto en comparación al trabajador que no reside. ya que la intensidad y tiempo de exposición al basalto dependerá del tiempo que permanezca dentro de la cantera. (Cuadro N° 24)

CUADRON° 25 CUADRO RESUMEN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO SEGÚN PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA DE LA VARIABLE CARACTERISTICAS PERSONALES DEL TRABAJADOR.MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE CARACTERISTICAS PERSONALES	TOTAL		BRONQUITIS CRÓNICA				ANALISIS ESTADÍSTICO				
	N°	%	SI		NO		OR	IC	X <sup>2</sup>	P	
			N°	%	N°	%					
<b>GRUPO POR EDAD</b>											
<b>TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8					
15-22	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	
23-30	6	23.1	1	20	5	23.8	-	-	1.26	.1269	
31-38	7	26.9	0	0	7	33.3	-	-	-	-	
39-46	7	26.9	0	0	7	33.3	0.0	.00-29.44	.35	.5555	
47-54	3	11.5	2	40	1	4.8	10	.23-2138	0.56	.4532	
55-62	2	7.7	2	40	0	0	-	-	0.05	.08231	
63-70	1	3.8	0	0	1	4.76	-	-	-	-	
<b>NIVEL DE ESCOL.TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8					
<b>PRIMARIA</b>	9	34.6	4	80	5	23.8	-	-	5.14	0.0233	
<b>SECUNDARIA</b>	9	34.6	0	0	9	42.9	-	-	-	-	
<b>UNIVERSIDAD</b>	4	15.4	0	0	4	19.0	-	-	-	-	
<b>VOCACIONAL</b>	3	11.5	0	0	3	14.3	0.00	.00-7.36	4.00	.0455	
<b>ANALFABETA</b>	1	3.8	1	20	0	0	-	-	11.11	.2918	
<b>HABITO DEL TABAQUISMO</b>											
<b>TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8					
<b>SI</b>	5	19.2	1	20	4	19.0					
<b>NO</b>	21	80.8	4	80	17	81.0	.94	.06-28.62	.34	.5600	
<b>SEXO TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8					
<b>FEMENINO</b>	4	15.4	0	0	4	19.0	.00	.00-7.82	1.13	.2887	
<b>MASCULINO</b>	22	84.6	5	100	17	81.0	-	-	1.13	.2887	
<b>AÑOS DE LABORAR</b>											
<b>TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8					
<b>&lt;5 AÑOS</b>	18	69.2	1	20	17	81.0					
<b>5-10 AÑOS</b>	5	19.2	2	40	3	14.2	11.33	.51-475	1.62	0.2031	
<b>11 AÑOS y más</b>	3	11.5	2	40	1	4.8	34	.95-6525	3.65	0.0562	
<b>RESIDE</b>											
<b>TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8					
<b>SI</b>	7	26.9	2	40	5	23.8	2.13	.18-24.83	.54	.4623	
<b>NO</b>	19	73.1	3	60	16	76.2					

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a trabajadores de la cantera.marzo de 2000

El análisis de riesgo señala estimaciones de riesgo estadísticamente no significativos al analizar las variables utilizadas de las características personales del trabajador de la cantera, quizás por el tamaño de la muestra pues las celdas con relación a los casos eran menores a 5. Sin embargo con relación a la edad, los trabajadores del grupo de edad de 47 a 54 años tuvieron 10 veces más riesgo que los del grupo de 25 a 30 años. (O: R: 10, L. C: .23-2138,  $X^2$ :0.56 y p: .4532); los trabajadores no fumadores presentaron este factor protector (O.R: .94, L.C: .06-28.62,  $X^2$ : 0.34 y p: 0.5600) al compararlos con los fumadores; aquellos que tuvieron de 5-10 años de laborar presentaron 11.33 veces más riesgo que los de menos de 5 años (O.R: 11.33, L.C: .51-474.59,  $X^2$ : 1.62 y p: 0.2031); los trabajadores de 11 años y más de labor tuvieron 34 veces más riesgo que los de menos de 5 años (O.R: 34, L.C: ..95-6525,  $X^2$ : 3.65 y p: 0.0562) y el trabajador de la cantera que además es residente en los perímetros aledaños, presentó 2.13 veces más riesgo que el que no reside (O.R: 2.3,L.C: .18-24.83, $X^2$ : .54 y p: .4623). La t de student calculada para examinar los promedios en los rangos de edades de los grupos con o sin antecedentes de la enfermedad fue significativa con un valor de 2.26 para un punto crítico de 1.71 con 24 grados de libertad. El nivel de escolaridad primaria presentó una t de student de 5.82 significativa por el punto crítico de 1.90 para 24 grados de libertad. La diferencia de los promedios encontrados en el sexo y hábito de tabaquismo fue significativa para una t de student de 4.43 y 5.11 superior a los valores de sus puntos críticos (1.90). (Cuadro nº 25)

CUADRO N°26 CUADRO RESUMEN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN LA VARIABLE INTENSIDAD DE LA EXPOSICIÓN AL POLVO INDUSTRIAL. MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA				ANALISIS ESTADISTICO			
	N°	%	SI		NO		OR	IC	X <sup>2</sup>	P
			N°	%	N°	%				
<b>Intensidad de Esfuerzo Físico TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8				
Ligero	9	34.6	0	0	9	42.9	0	0-10.46	1.94	0.1638
Moderado	5	19.2	1	20	4	19.0				
Intenso	12	46.2	4	80	8	38.1	2	.11-64.91	.30	0.5824
<b>Turnos TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8				
7 a.m. - 3pm	21	80.8	4	80	17	81.0	.23	.00-11.11	1.03	.3105
3pm - 11pm	2	7.7	1	20	1	4.8	-	-	-	-
11pm - 7am	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Rotativo	3	11.54	0	0	3	14.2	0.00	0.00-4.17	1.86	.4076
<b>HORAS DIARIA TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8				
< 4 horas	0	0	0	0	0	0		-	-	-
8 horas	6	23.1	0	0	6	28.6				
>8HORAS	20	76.9	5	100	15	71.4	-	-	.60	.4399
<b>Días Laborales a la Semana TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8				
5 días	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
6 días	11	42.3	0	0	11	52.4				
8 días	15	57.7	5	100	10	47.6	-	-	1.65	.1037
<b>AREA DE PUESTO DE TRABAJO TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8				
PRODUCCION	13	50	5	100	8	38.1	-	-	3.27	.0707
TALLER	4	15.4	0	0	4	19.0	-	-	2.18	.1398
ADMINISTRACION	9	34.6	0	0	9	42.9				
<b>USO DEL EQUIPO DE SEGURIDAD TOTAL</b>	26	100	5	19.2	21	80.8				
NUNCA	9	34.6	0	0	9	42.9	-	-	-	-
OCASIONAL	8	30.8	0	0	8	38.1	0.00	.00-.98	6.30	0.120
SIEMPRE	9	34.6	5	100	4	19.0	-	-	4.43	.0352
<b>ORIENT DE MEDIDAS DE SEGUR. TOTAL</b>	6	100	5	19.2	21	80.8				
SI	21	80.8	4	80	17	81.0				
NO	5	19.2	1	20	4	19.0	1.06	0.0-17.77	.34	.5600

Fuente: Encuesta aplicada a trabajadores de la Cantera El Coco por el Investigador. Marzo de 2000

Las variables utilizadas que describen las características personales del trabajador fueron estadísticamente no significativas quizás por el tamaño de la muestra en la cantera; sin embargo el trabajador que realizó esfuerzo físico de intensidad severa presentó 2 veces más riesgo de tener bronquitis crónica que el que realizó esfuerzo de intensidad moderada (O.R: 2, L.C:0.11-64.91,  $X^2$ :0.00 y p: .9725) así como el trabajador que no recibió orientación sobre medidas de seguridad industrial presentó 1.06 más riesgo de presentar la enfermedad que aquel que sí la recibió (O.R: 1.06, L.C : 0-17.17,  $X^2$ :.34 y p: 0.5600). La t de student encontradas fue significativa al comparar los promedios entre laborar más de 8 horas y menos con 5.38, laborar 7 días y no laboraron 7.12 usar siempre equipo de seguridad industrial y no usarlo con 4.43, comparar esfuerzo físico intenso y otro tipo con 3.95 para un punto crítico de 1.73,1.71,1.75 respectivamente. (Cuadro N° 26. Pág. 80).

#### **4.3- PREVALENCIA DE CASOS.**

La prevalencia de bronquitis crónica en los sectores estudiados de los Corregimientos de El Coco y Guadalupe con 14,290 habitantes fue de 373 casos por 1,000 habitantes que es 42.8 veces la registrada, en 1994 por el Ministerio de Salud, para todos los casos de bronquitis, del distrito de La Chorrera y en la cantera fue de 192 casos x 1000 habitantes. Una prevalencia de 28.9 casos x 1000 habitantes se obtuvo al utilizar el sistema arc view para determinar los km<sup>2</sup> exactos del sector(3.9 km<sup>2</sup>) y la densidad de población estimada para el 2000 por la Contraloría General. Al tomar en cuenta la concentración del polvo industrial y el N° de casos de enfermos se calculó un índice cuya fórmula es: N° de casos de enfermos del perímetro x [mg/m<sup>3</sup>] del perímetro/ N° totales de casos de enfermos x [mg/m<sup>3</sup>] promedio

donde la prevalencia de casos en la cantera es de 915.8 casos por 1,000 habitantes; a 250 mts es de 5.4 casos x 1000 hab., a 500mts 3.6 casos x 1000000 hab y a 1500 mts fue de 2.6 casos x 1000000 hab. Las prevalencias altas de bronquitis crónica encontradas confirman que existen relaciones entre el polvo industrial producido en la cantera con el sector de 3.9 km<sup>2</sup> estudiado en el corregimiento de El Coco y Guadalupe. Esta zona geográfica se considera de impacto directo condicionada por la presión demográfica de una población joven en crecimiento cuyos perfiles urbanísticos de aproximación favorecen la exposición al riesgo.

#### 4.4.- RESIDENTE DE ÁREA ALEDAÑA

##### 4.4.1 CARACTERÍSTICAS DE PERSONA DEL RESIDENTE.

CUADRO N°27 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN EDAD DE LOS RESIDENTES DE ÁREAS ALEDAÑAS A LA CANTERA EL COCO CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE MARZO DE 2000

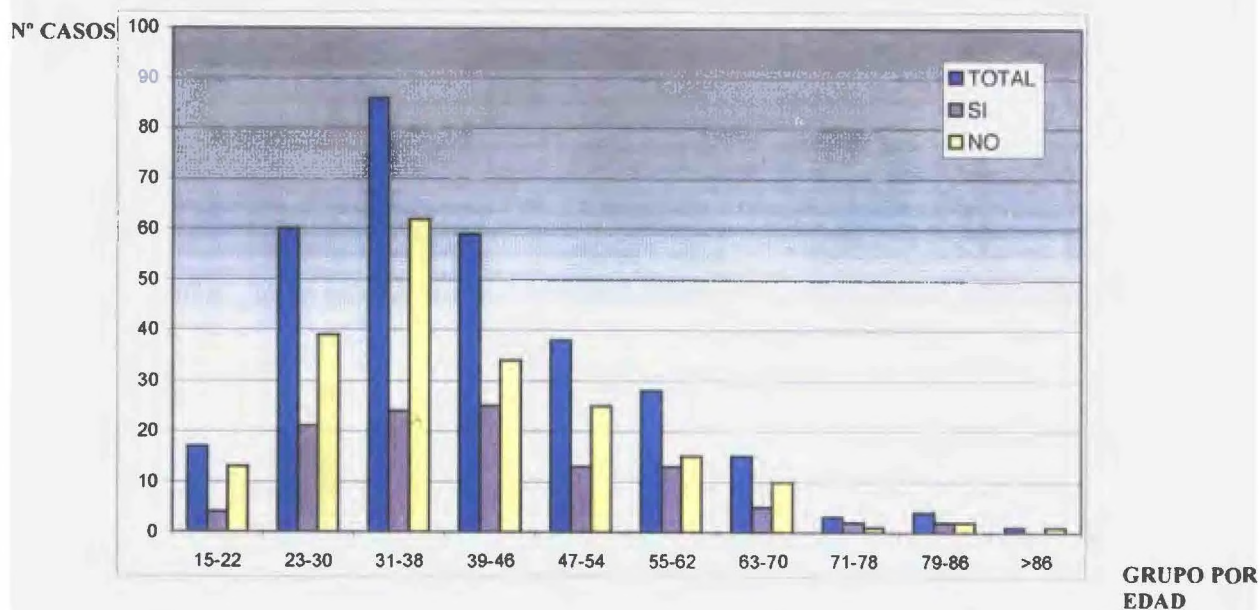
GRUPO POR EDAD (AÑOS)	TOTAL		BRONQUITIS CRÓNICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	311	100	109	35	202	65
15-22	17	5.5	4	3.7	13	6.4
23-30	60	19.3	21	19.3	39	19.3
31-38	86	27.7	24	22.0	62	30.7
39-46	59	19.0	25	22.9	34	16.8
47-54	38	12.2	13	11.9	25	12.4
55-62	28	9.00	13	11.9	15	7.4
63-70	15	4.8	5	4.6	10	5.0
71-78	3	1.0	2	1.8	1	0.5
79-86	4	1.3	2	1.8	2	1.
87 y más	1	0.3	-	0	1	0.50

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

La mediana obtenida en la muestra de residentes encuestados fue de 36.9 años; varianza 188.57 y desviación estándar 13.7 y el rango de 72 años. En aquellos residentes que confirmaron tener bronquitis crónica, la mediana de edad fue de 40.2, varianza de 198.91 y la desviación estándar de 14.0. Por el contrario, los residentes que negaron tener la enfermedad, la mediana fue de 36.8, varianza de 180.9 y desviación estándar de 13.4. Demostrándose que los grupos afectados por la enfermedad, tuvieron más de 40 años, lo cual coincide con La literatura revisada que establece que la bronquitis crónica tiene mayor prevalencia en poblaciones con sujetos mayores de 40 años y por debajo de esta edad es menor dicha prevalencia. (Cuadro N° 27, pág. 82).

La mayoría de los encuestados están en el rango de 31-38 años con un 27.7%, ver gráfica n°8, pág. 84.

Gráfica N°8 Presencia o no de Bronquitis Crónica según edad de los residentes de áreas aledañas a la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Año, 2000.



Fuente: Encuesta aplicada por el investigador a residentes de áreas aledañas a la Cantera. Marzo.

CUADRO N°28 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN NIVEL DE ESCOLARIDAD DEL RESIDENTE DEL ÁREA ALEDAÑA A LA CANTERA EL COCO CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE – MARZO 2000

NIVEL DE ESCOLARIDAD	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	311	100	109	35	202	65
PRIMARIA	186	59.8	69	63.3	117	58.
SECUNDARIA	91	29.3	28	25.7	63	31.2
UNIVERSIDAD	6	1.9	1	0.9	5	2.5
VOCACIONAL	9	2.9	3	2.8	6	3.0
ANALFABETA	19	6.1	8	7.3	11	5.4

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

El 59.80 % de los encuestados habían cursado algún nivel de primaria, seguido de un 29.6% con algún nivel de secundaria. Un 6.11 % de los encuestados fueron analfabetas y solo un 1.93 % se graduaron en una universidad. Entre el grupo que presentó antecedentes de la enfermedad, el 63.3% de los mismos cursaron algún nivel de primaria seguidos de un 7.3 % por los analfabetas. Por el contrario en los encuestados que no tuvieron antecedentes de la enfermedad los porcentajes más altos se observaron en el nivel de secundaria con 31.2%, universidad con 2.5% y vocacional con un 3%. La literatura revisada establece que existe una relación directa entre mayores niveles de escolaridad y las mejores oportunidades de empleo. (Cuadro N° 28).

CUADRO N° 29 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN HABITO DEL TABAQUISMO EN LOS RESIDENTES DE ÁREAS ALEDAÑAS A LA CANTERA EL COCO CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE – MARZO 2000

HABITO DEL TABAQUISMO	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	311	100	109	35	202	65
SI	20	60.4	9	8.3	11	5.4
NO	291	93.6	100	91.7	191	94.6

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en el estudio. Marzo de 2000

La mayor proporción de los encuestados no fumaban (93.6%). En el grupo con antecedentes de la enfermedad solo un 8.3% fumaron, en tanto en el grupo sin antecedentes de bronquitis un 94.55% no fumaron. (Cuadro N°29). Los conocimientos existentes reconocen que además del tabaquismo los contaminantes aéreos constituyen un factor de riesgo importante en la aparición en la bronquitis crónica.

CUADRO N° 30 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN SEXO DEL RESIDENTE DE ÁREAS ALEDAÑAS A LA CANTERA EL COCO CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE – MARZO 2000

SEXO	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	311	100	109	35	202	65
FEMENINO	196	63.0	72	66.1	124	61.4
MASCULINO	115	37.0	37	33.9	78	38.6

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

Un 63.0 % de los encuestados pertenecieron al sexo femenino. La razón de masculinidad fue de 58.56 es decir  $< 1$ . No hubo diferencia significativa entre el grupo con o sin antecedentes

de la enfermedad. este resultado se podría explicar porque al momento de realizar las encuestas los entrevistados eran sujetos que no laboran o realizaban oficios domésticos en su casa primordialmente. (Cuadro N° 30, pág.86)

CUADRO N° 31 CUADRO RESUMEN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGÚN LA VARIABLE CARACTERÍSTICAS PERSONALES DEL RESIDENTE QUE VIVE EN ÁREAS ALEDAÑAS DE LA CANTERA EL COCO.

INDICADOR DE VARIABLE	TOTAL		BRONQUITIS CRÓNICA		O.R	I.C	X <sup>2</sup>	P
	No.	%	SI	NO				
<b>Grupo de Edad</b>								
TOTAL	311	100	109	202				
15 - 22	17	5.47	4	13				
23 - 30	60	19.29	21	39	1.75	.45-7.33	.36	.5497
31 - 38	86	27.65	24	62	1.26	.33-5.11	.01	.9422
39 - 46	59	18.97	25	34	2.39	.62-9.95	1.27	.2602
47 - 54	38	12.22	13	25	1.69	.39-7.68	.23	.6337
55 - 62	28	9.00	13	15	2.82	.62-13.53	1.49	.2228
63 - 70	15	4.82	5	10	1.63	0-10.66	.05	.8246
71 - 78	3	0.96	2	1	6.50	0-249.66	.67	.4122
79-86	4	1.28	2	2	3.25	22-53.45	.19	.6604
>86	1	0.32	0	1				
<b>Sexo TOTAL</b>	311	100	109	202				
Femenino	196	63.02	72	124	1.22	.73-2.05	.66	.4157
Masculino	115	36.98	37	78				
<b>Nivel de Escola.</b>								
TOTAL	311	100	109	202				
Primaria	186	59.80	69	117	2.95	.32-68.09	.35	.5535
Secundaria	91	29.26	28	63	2.22	.23-52.64	.07	.7867
Universidad	6	1.93	1	5				
Vocacional	9	2.89	3	6	2.50	.13-86.64	.01	.9051
Analfabeta	19	6.11	8	11	3.64	.29-99.79	.41	.5196
<b>Hábito del Tabaquismo</b>								
Total	311	100	109	202				
SI	20	6.43	9	11	1.56	.57-4.23	.52	.4702
NO	291	93.57	100	191				

FUENTE: Encuesta aplicada a Residentes de área Aledaña y trabajadores de la Cantera El Coco por el Investigador. Marzo de 2000

En el análisis de riesgo realizado para las variables de las características personales de los

residentes encuestados encontramos que las mismas no permiten generalizar dichos resultados pero al comparar los riesgos de los grupos por edades, se resaltan diferencias entre el grupo más joven de 15-22 años con los grupos extremos de tal forma que los individuos de 79-86 años, presentaron 3.25 veces más riesgo (O.R: 3.25, L.C: .22-53.45,  $\chi^2$ : 19 y p: .6604); los del grupo de 71-78 años presentaron el riesgo más alto por (O.R: 6.50, L.C: 0-249.66,  $\chi^2$ : 67 y p: .4122), los del grupo de 55-62 años presentaron 2.82 veces más riesgo de padecer la enfermedad (O.R: 2.82, L.C: .62-13.53,  $\chi^2$ : 1.49 y p: .2228), el del grupo de 47-54 tuvo 1.64 veces más riesgo (O.R: 1.69, L.C: .39-7.68,  $\chi^2$ : .23 y p: .6337) y los de 34-64 años presentaron 2.39 más riesgo (O.R: 2.39, L.C: .62-9.95,  $\chi^2$ : 1.27 y p: .2602). Por otro lado los encuestados con niveles bajos de escolaridad presentaron diferencias con los universitarios, de tal forma que los analfabetas presentaron 3.64 veces más riesgo de padecer bronquitis crónica (O.R: 3.64, L.C: 0.29-99.79,  $\chi^2$ : .41 y p de .5196) y los de nivel primaria presentaron 2.95 veces más el riesgo (O.R: 2.95, L.C: .32-68.09,  $\chi^2$ : .35 y p: .5535). Además hubo diferencias entre los sexos ya que el femenino presentó 1.22 veces más riesgo que el masculino (O.R: 1.22, L.C: .73-2.05,  $\chi^2$ : .66 y p: .4557). También se presentaron diferencias entre los no fumadores con los fumadores ya que estos últimos presentaron 1.56 veces más riesgo (O.R: 1.56, L.C: 0.57-4.23,  $\chi^2$ : .52 y p: .4702). La literatura revisada señala que la bronquitis crónica es más frecuente en mayores de 40 años. Un bajo nivel de escolaridad podría estar vinculado a menores oportunidades de empleo y por lo tanto a una mayor estancia en los perímetros aledaños a la cantera. De igual manera la condición de ser mujer podría relacionarse con el hecho de dedicarse a las labores domésticas en dichas áreas. El

tabaquismo se menciona juntos con los contaminantes aéreos como factores de riesgo para padecer la enfermedad. (Cuadro N° 31, pág.88).

#### 4.4.2 VARIABLE TIEMPO DE EXPOSICIÓN

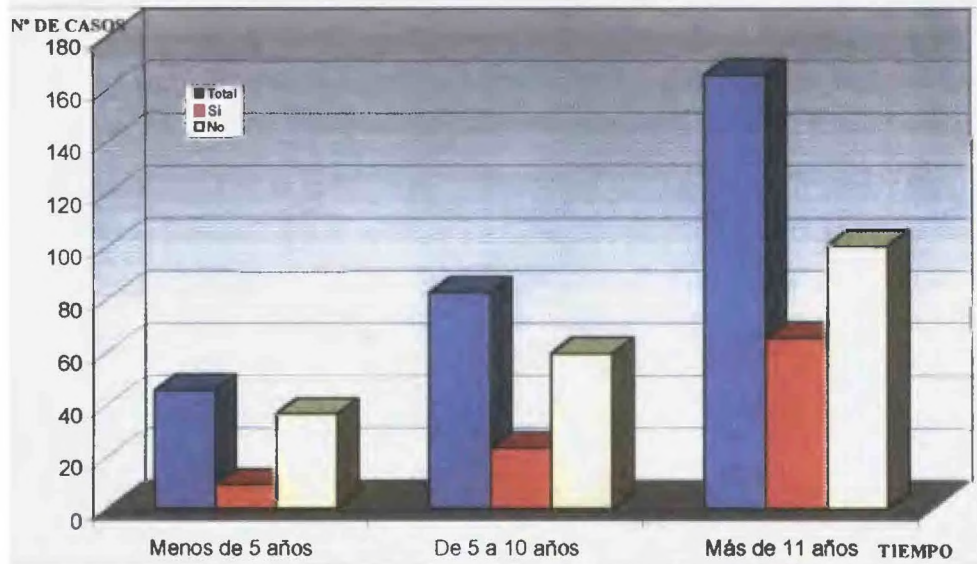
CUADRO N°32 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN AÑOS DE RESIDENCIA EN EL ÁREAS ALEDAÑAS A LA CANTERA EL COCO CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE – MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE AÑOS DE RESIDENCIA	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	292	100	97	33.2	195	66.8
<5	5	15.4	9	9.3	36	18.46
5-10	82	28.1	23	23.7	59	30.26
11 y +	165	56.5	65	67.0	100	51.28

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

El análisis de tiempo de exposición del encuestado residente de acuerdo a los años de residencia indicó que la mayoría de los mismos (56.5%) tuvieron más de 11 años de residencia en área aledaña y que una minoría con 15.4% tenían menos de 5 años. El 67 % de los encuestados con antecedentes de bronquitis crónica era residentes con más de 11 años. El 51.3% de los individuos que no refirieron antecedentes de la enfermedad también fueron residentes de 11 años y más (Gráfica N°9, pág.90) . Estos resultados concuerdan con los hallazgos encontrados y consignados en el marco teórico en donde el tiempo de exposición se relaciona con la dosis y el efecto. Por lo que se deduce que los residentes con mayor tiempo de residencia presentaron, en comparación a los de menos tiempo de residencia, mayor tiempo de exposición y mayor dosis de exposición basalto. (Cuadro N° 32).

Gráfica N°9 Presencia o no de Bronquitis Crónica según años de residencia en las áreas aledañas a la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Año 2000.



Fuente: Encuesta aplicada por el investigador a residentes de áreas aledañas a la Cantera. Marzo, 2000.

CUADRO N°33 CUADRO RESUMEN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA VARIABLE TIEMPO DE EXPOSICIÓN POR AÑOS DE RESIDENCIA EN ÁREAS ALEDAÑAS DE LA CANTERA EL COCO SEGÚN LA PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA

INDICADOR DE VARIABLE AÑOS DE RESIDENCIA	TOTAL		BRONQUITIS CRÓNICA		O.R	I.C	X <sup>2</sup>	P
	No[]	%	SI	NO				
TOTAL	292	100	97	195				
< 5 años	45	15.4	9	36				
5 - 10 años	82	28.1	23	59	1.56	.32-1.11	3.07	.0795
11 años y +	165	56.5	65	100	2.60	1.11-6.24	5.83	.0157

FUENTE: Encuesta aplicada a Residentes de área Aledaña y trabajadores de la Cantera El Coco por el Investigador. Marzo de 2000

El análisis de riesgo estima que los residentes de 11 años y más tuvieron 2.60 veces más riesgo de tener bronquitis crónica que los de menos de 5 años de residencia y fue estadísticamente significativo (O.R: 2.60, L.C: 1.11-6.24,x<sup>2</sup>:5.83 y p: .0157). Los residentes de entre 5-10 años presentaron 1.56 veces más riesgo de presentar la enfermedad(O.R: 1.56, L.C: 0.32-1.11, x<sup>2</sup>: 3.07 y p: .0795) aunque no se puede generalizar dichos resultados. Esto corrobora lo revisado en la literatura en donde los residentes con más años tuvieron mayor tiempo de exposición al polvo industrial. (Cuadro N° 33).

#### 4.4.3 VARIABLE DISTANCIA A LA FUENTE DE EMISIÓN.

CUADRO N°34 TASAS DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN PERÍMETRO DE DISTANCIA DEL RESIDENTE DEL ÁREA ALEDAÑA A LA CANTERA EL COCO CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE – MARZO 2000

Distancia del perímetro	Población residente	N° de encuestados	N° de casos	Tasas X 1000hab	Error estandar	Estimación De prevalencia en el universo
Total	14,290	292	109	373	0.0283	10.5
250	350	14	8	571	0.1889	107.9
500	2420	47	28	595	0.0686	40.8
1000	7025	116	48	413	0.0404.	16.7
1500	4495	115	25	217	0.0505	10.9

\*incluye 7 trabajadores de la cantera residentes.

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

Al calcular las tasas de bronquitis crónica por perímetro se encontró que las mismas son más altas a 500 metros (595 casosx1000 hab ) y a 250 mts (571 casos x 1000 hab).Al considerar el error estandar se obtienen las tasas mas altas a 250 mts(107.9 casos x 1000 hab) y a 500 mts (40.8 casos x 1000 hab) Las mismas fueron disminuyendo en relación a la lejanía del perímetro ya que a 1000 metros fue de (413 casos por 1000 hab ) y con su error estandar se obtuvo 16.7 casos x 1000 hab .En el perímetro más alejado se encontró la tasa más baja (217 casos x 1000 hab) y con su error estandar fue de 10.9 casos x 1000 hab.Al utilizar el epitable del sistema epiinfo.6 para determinar significancia estadísticas entre proporciones con un grado de libertad se obtuvo al comparar las tasas entre 250 mts y 1500 mts( $\chi^2= 4.71$   $p=0.0299$ );entre 500 mts y 1500 mts ( $\chi^2= 16.49$   $p=0.00049$ ) y entre 1000 mts con 1500 mts

( $\chi^2= 10.31$   $p=0.001326$ ) lo cual indica que son significativas las diferencias encontradas entre las prevalencias por perímetro. Estos resultados confirman relaciones entre el perfil urbanístico del sector estudiado en el año 2000 con una mayor densidad de viviendas próximas a la cantera sobre todo en el sureste a 250 y 500 mts. La literatura revisada consigna la relación entre la intensidad de exposición y la distancia a la fuente de emisión del polvo industrial en donde a mayor distancia menor intensidad de exposición y menor dosis de exposición al polvo (Cuadro N° 34, pág. 92).

**CUADRO N° 35 CUADRO RESUMEN DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA VARIABLE DE LA DISTANCIA A LA FUENTE DE EMISIÓN DEL POLVO INDUSTRIAL SEGÚN LA PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA**

INDICADOR DE LA VARIABLE <b>Perímetro de Residencia en Metros.</b>	TOTAL		BRONQUITIS CRÓNICA		O-R	I.C	X <sup>2</sup>	P
	N°	%	SI	NO				
TOTAL	285	100.0	107	1.78				
250	12	4.2	7	5.0	4.93	1.26-19.24	5.59	0.0178
500	46	16.1	28	19.0	5.19	2.35-11.57	19.36	0.00001
1000	114	40.0	47	66.0	2.51	1.35-4.68	8.99	0.00271
1500	113	39.6	25	88.0				

\*Excluye a 7 trabajadores de la cantera residentes en los perímetros.

FUENTE: Encuesta aplicada a Residentes de área Aledaña y trabajadores de la Cantera El Coco por el Investigador. Marzo de 2000.

Al estimar el riesgo de enfermar entre la población residente aledaña se obtuvieron diferencias importantes entre el perímetro de 1500 metros con los otros ya que a 250 metros los residentes tuvieron 4.93 veces más riesgo de tener bronquitis crónica (O.R: 4.93, L.C: 1.26-19.24,  $\chi^2$ : 5.59 y p: 0.0178). A 500 metros se obtuvo el riesgo más alto ya que los

residentes presentaron 5.19 veces más riesgo de tener la enfermedad (O.R: 5.19,L.C :2.35-11.57,  $\chi^2$ : 19.36 y  $p$ :0.00001). A los 1000 metros los residentes presentan 2.51 veces más riesgo (O.R: 2.51,L.C:1.35-4.68, $\chi^2$ :8.99 y  $p$ : 0.00271). El marco Teórico revisado establece la relación directa entre la cercanía a las fuentes de emisión de polvo industrial con la intensidad de exposición. Los residentes a 250 y 500 metros están más próximos a la cantera por lo cual se deduce que la intensidad de exposición y la dosis de exposición al basalto es mayor. A 1000 metros de distancia a la cantera establece un riesgo que sugiere una menor intensidad y dosis de exposición al polvo producido. (Cuadro N° 34).

**CUADRO N° 36 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN TIPO Y LUGAR DE TRABAJO DE LOS RESIDENTES DEL ÁREA ALEDAÑA A LA CANTERA EL COCO. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE – MARZO 2000**

INDICADOR DE VARIABLE TIPO DE TRABAJO/UBICACIÓN	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	311	100	109	35	202	65
Cantera	26	8.4	5	4.6	21	10.4
Trabaja en area de emisión de polvo/ zona distante	26	8.4	10	9.2	16	7.9
Trabaja en area de emisión de polvo/ zona aledaña	9	2.9	2	1.8	7	3.5
Trabaja en area de emisión de polvo/ zona aledaña	53	17.0	21	19.3	32	15.8
Trabaja en area sin emisión de polvo/ zona distante	3	1.0	3	2.8	0	0
Trabaja en area de sin emisión de polvo / zona aledaña	194	62.4	68	62.4	126	62.4
desempleado						

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

El 62.4 % de los encuestados fueron desempleados que no laboraban en el momento de la

encuesta. El 17 % de todos los encuestados si laboran en trabajos relacionados con la producción de polvo en otra zona geográfica. El 19.3% de los mismos refirieron tener antecedentes de bronquitis crónica. El 2.9% de todos los encuestados tienen trabajos que producen polvo en el perímetro aledaño y no laboran en la cantera con un 3.5% sin antecedentes de la enfermedad. (Cuadro N° 36, pag.94).

**CUADRO N° 37 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGUN SECTOR GEOGRÁFICO DE RESIDENCIA. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE - MARZO 2000**

INDICADOR DE VARIABLE SECTOR DE RESIDENCIA	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	292	100	106	36.3	186	63.7
NORTE/NORESTE	126	43.2	33	31.1	93	50
SUR/ SURESTE	166	56.9	73	40.6	93	50

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio.  
Marzo de 2000

El mayor porcentaje de los residentes se localizó en los sectores al sur y sudeste de la cantera con un 56.9%. En este grupo el 40.6 % refirieron antecedentes de bronquitis crónica. En los residentes del sector norte y nordeste el 50% pertenecieron al grupo sin antecedentes de la enfermedad. La literatura revisada establece que estas diferencias sectoriales pueden obedecer a factores ambientales como la dirección del viento en la cual se favorecería el traslado del polvo producido por la cantera. (Cuadro N° 37).

CUADRO N°38 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. DEL RESIDENTE SEGÚN TRABAJA O NO CON POLVO INDUSTRIAL CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE – MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE TRABAJA CON POLVO INDUSTRIAL	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	117	100	41	35	76	65
SI	61	52.1	17	41.5	44	57.9
NO	56	47.9	24	58.5	32	42.1

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

En el grupo de encuestados un 52.1 % labora con polvo industrial. El 41.5% de los que presentaron antecedentes de bronquitis pertenecen a este grupo en tanto un 57.9% de los que no tienen antecedentes de la enfermedad son encuestados que no laboran con polvo industrial. La literatura revisada explica que la exposición al polvo industrial de origen laboral puede estar atenuada por los factores de localización del puesto de trabajo con respecto a la fuente de emisión y el uso adecuado o no del equipo de seguridad industrial.

(Cuadro N° 38)

CUADRO N° 39 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN DESEMPLEO O NO EN EL RESIDENTE CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE –MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE DESEMPLEO	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	311	100	109	35	202	65
NO	117	37.6	41	37.6	76	37.6
SI	194	62.4	68	62.4	126	62.4

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo 2000

En los residentes encuestados se obtuvo un 62.38% de desempleados. Sin embargo no se observó diferencias importantes entre los grupos con antecedentes de la enfermedad con los que no lo tuvieron, en cuanto su condición de empleo o desempleo. (Cuadro N°39. Pág.96)

**CUADRO N° 40 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGÚN ORIENTACIÓN A LA COMUNIDAD PERCIBIDA POR EL RESIDENTE. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE. MARZO 2000.**

INDICADOR DE VARIABLE ORIENTACION PERCIBIDA TOTAL	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
	311	100	109	35	202	65
SI	21	6.8	4	3.7	17	8.4
NO	290	93.2	105	96.3	185	91.6

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

El 93.2% de los encuestados no ha percibido que se le este aplicando u orientando medidas de protección o mitigación ambiental en su comunidad. No hay diferencias importantes entre los grupos con o sin antecedentes de la enfermedad en estudio. (Cuadro N° 40)

#### 4.4.4 VARIABLE INTENSIDAD DE EXPOSICIÓN

**CUADRO N° 41 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGÚN UBICACIÓN CON RESPECTO A LA CANTERA EL COCO. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE - MARZO 2000**

INDICADOR DE VARIABLE UBICACION	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	311	100	109	35	202	65
DENTRO DE LA CANTERA	26	8.4	5	4.6	21	10.4
FUERA DE LA CANTERA	285	91.6	104	95.4	181	89.6

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

Un 91.6% de los entrevistados fueron localizados fuera de la cantera. En el grupo con antecedentes de bronquitis un 95.41 % son residentes y sólo un 4.59 % son trabajadores de la cantera de los cuales el 100% manifestó utilizar las medidas de protección siempre. El marco teórico revisado, ubica a la cantera como industrias pesadas con un número determinado de trabajadores donde a pesar de la proximidad a la fuente de emisión del polvo basalto se aplican medidas de protección colectiva e individual que disminuyen la intensidad de exposición al polvo producido. (Cuadro N° 41, pág.97).

CUADRO N° 42 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA SEGÚN LOS PERIMETROS DE RESIDENCIA EN EL SECTOR NORTE. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE -MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE PERIMETROS EN EL SECTOR NORTE(MTS)	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	*126	100	33	26.2	93	73.8
250	9	7.1	5	15.2	4	4.3
500	11	8.7	5	15.2	6	6.5
1000	58	46.0	14	42.4	44	47.3
1500	48	38.9	9	27.3	39	41.9

\*Incluyen residentes que laboran en la cantera.

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

El 46.0 % de todos los residentes del sector norte a la cantera se encuestaron en los 1000 metros y solo un 7.14 % a 250 metros. A 250 metros se encontró un 15.2% con antecedentes de bronquitis crónica al compararlo con los residentes que no tenían antecedentes con un

4.3%. Por el contrario a 1500 metros se encontró que el mayor porcentaje de residentes (41.93%) no tenían antecedentes de la enfermedad con respecto a un 27.27% que si tuvieron bronquitis. Los resultados concuerdan con el marco teórico utilizado en donde a mayor proximidad a la fuente de emisión mayor intensidad de exposición y a mayor distancia a la fuente de emisión menor intensidad de exposición y por lo tanto menor dosis al polvo generado(Cuadro N°42, pág.98).

CUADRO N° 43 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN PERIMETROS DE RESIDENCIA EN EL SECTOR SUR. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE -MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE PERIMETROS EN EL SECTOR SUR(MTS)	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	*166	100	73	44	93	56
250	5	3.6	5	6.9	0	0
500	36	21.7	21	28.8	15	16.1
1000	58	34.9	33	45.2	25	26.9
1500	67	40.4	14	19.2	53	57.0

\* Incluye residentes que laboran en la cantera.

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

Un 40.4 % de todos los residentes al sur de la cantera se localizaron a 1500 metros y solo un 3.6 % a menos de 250 metros. Todos los residentes de este perímetro están incluidos en el grupo con antecedentes de bronquitis en tanto el 56.2 % de los residentes sin antecedentes de bronquitis crónica estuvieron a 1500 metros. Estos resultados concuerdan con lo revisado en

el marco teórico en donde el residente del perímetro más próximo a la fuente de emisión de polvo industrial presenta mayor intensidad de exposición y por lo tanto mayor dosis al basalto. Por el contrario el residente del perímetro más distante presenta menor intensidad de exposición y menor dosis al basalto. (Cuadro N°43, pág.99)

CUADRO N° 44 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN LA BAJA ESCOLARIDAD DEL RESIDENTE DEL PERIMETRO HASTA 250 METROS CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE –MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE BAJA ESCOLARIDAD	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	33	100	8	24.2	25	75.8
SI	13	39.4	7	87.5	6	24
NO	20	60.6	1	12.5	19	76

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en Estudio. Marzo de 2000

Un 39.4% de todos los residentes en el perímetro de 250 metros eran analfabetas o sólo habían cursado hasta la primaria, de estos el 87.5 % tuvieron antecedentes de bronquitis crónica en tanto el 76% del grupo sin antecedentes tenían niveles de escolaridad superior. La literatura revisada relaciona los bajos niveles de escolaridad con menores oportunidades de empleo. (Cuadro N° 44).

CUADRO N° 45 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN SECTOR DE RESIDENCIA EN EL PERIMETRO ENTRE 250 Y 1500 METROS CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE –MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE SECTOR	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	303	100	126	41.6	177	58.4
NORTE	117	38.6	31	24.6	86	48.6
SUR	186	61.4	95	75.4	91	51.4

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

La mayoría de los encuestados entre los perímetros 250/1500 mts procedían del sector sur, señalando una mayor proporción de la muestra en esta área. (61.4%) y hay un mayor porcentaje de residentes con antecedentes de la enfermedad en este sector para una relación de 3:1 casos en el sector sur con relación al norte. (Cuadro N° 45).

CUADRO N° 46 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN LA BAJA ESCOLARIDAD DEL RESIDENTE DEL PERÍMETRO HASTA 500 METROS. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE –MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE BAJA ESCOLARIDAD	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	80	100	36	45	44	55
SI	43	53.8	25	69.4	18	40.9
NO	37	46.2	11	30.6	26	59.1

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

En el perímetro seleccionado predominaron los residentes con baja escolaridad (53.8 %) y a la vez de este grupo de encuestados un alto porcentaje tenía con antecedentes de la enfermedad (69.4%). (Cuadro N° 46, pág.101)

CUADRO N° 47 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA EN LOS PERÍMETROS ENTRE 500 Y 1500 METROS. SEGÚN SECTOR DEL RESIDENTE. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE –MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE SECTOR	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	256	100	98	38.3	158	61.7
NORTE	106	41.4	25	25.5	81	51.3
SUR	150	58.6	73	74.5	77	48.7

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

El 58.6% de todos los residentes encuestados entre 500 a 1500 metros están localizados al sur de la cantera. El 74.5% de todos los residentes con antecedentes de la enfermedad también se localizaron al sur mientras que un 51.3% del grupo sin antecedentes residían en el sector norte. Estos resultados concuerdan con el marco teórico al señalarse las propiedades físico-químicas del polvo industrial de partículas menores 30 micras de moverse por el viento que según la dirección y la velocidad estudiada es mayor de norte al sur en la estación de verano (Mapa digital de distribución de vientos en los perímetros en estudio N°) con una mayor intensidad de exposición por un mayor volumen de extracción. Por el contrario en la estación lluviosa se favorece la sedimentación de las partículas mayores de 40 micras con un menor volumen de extracción y vientos prevalentes del sur al norte. (Cuadro N° 47).

CUADRO N° 48 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. SEGÚN EL DESEMPLEO DEL RESIDENTE EN LOS PERÍMETROS ENTRE 500 Y 1500 METROS. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE –MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE DESEMPLEO	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	231	100	73	31.6	158	68.4
SI	160	69.3	49	67.1	111	70.3
NO	71	30.7	24	32.9	47	29.3

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

En los perímetros de 500 y 1500 metros el 69.26% de residentes son desempleados. Sin embargo a diferencia de los perímetros más cercanos hay un mayor porcentaje de desempleados sin antecedentes de la enfermedad. con un 70.3%. Lo cual sugiere el efecto de residir a mayor distancia de la cantera. (Cuadro N° 48).

CUADRO N° 49 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. EN EL PERIMETRO DE 1000 Y 1500 METROS SEGÚN SECTOR DE RESIDENCIA. CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE –MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE SECTOR/PERIMETRO	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	106	100	42	39.6	66	60.4
NORTE/1500 MTS	48	45.3	9	1.4	39	59.1
SUR/1000 METROS	58	54.7	33	78.6	25	37.9

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

Se puede señalar que existen diferencias en lo observado entre los residentes del sector norte a 1000 y los del sur a 1500 metros. Al comparar los resultados encontrados en los residentes

con antecedentes de bronquitis crónica se observó un mayor porcentaje de casos (78.8%) en el sector sur en tanto en el grupo de residentes sin antecedentes de la enfermedad el mayor porcentaje (59.1%) se encontró en los residentes del sector norte. En el mismo de acuerdo a lo encontrado en el comportamiento de los vientos en el país se podría estar efectuando una menor intensidad de exposición al polvo generado que sedimenta con las lluvias en la época de invierno. (Cuadro N° 49, pág.103).

CUADRO N° 50 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. DEL ENCUESTADO SEGÚN GRUPO DE EDAD EN EL PERIMETRO A 1000 METROS CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE GRUPO POR EDAD EN AÑOS	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	95	100	42	44.2	53	55.8
15-22	10	10.5	2	4.76	8	15.1
23-30	46	48.4	18	42.9	28	52.8
47-54	22	23.2	11	26.2	11	20.8
55-62	17	17.9	11	26.2	6	11.3

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000.

Los resultados encontrados indican que entre todos los residentes de los 1000 metros la edad de 23-30 años predominó con un 48.4%. El 52.8 % de los residentes de este grupo no tuvieron antecedentes de bronquitis crónica. En tanto en los residentes de 47-54 y 55-62 años hubo predominio de los que refirieron antecedentes de la enfermedad con un 26.2%. La literatura consigna que la prevalencia de bronquitis es mayor en los sujetos de más de 40 años (Cuadro N° 50).

CUADRO N° 51 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. DEL ENCUESTADO DE 47 A 62 AÑOS CON RESPECTO AL DE 15 A 30 AÑOS EN EL PERIMETRO A 1000 METROS CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE -MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE GRUPO POR EDAD	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	95	100	42	44.2	53	55.8
15-30	56	59.0	20	47.6	6	67.9
47-62	39	41.1	22	53.4	17	32.1

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

En el perímetro de 1000 metros se obtuvieron un 59.0% de población menor de 40 años, de la cual un 67.9% no tenía antecedentes de la enfermedad, en tanto en el grupo con antecedentes de la enfermedad el 53.4 % de los residentes tenían más de 40 años. Este resultado concuerda con el marco teórico en donde la bronquitis crónica es más frecuente en edades superiores a los 40 años lo cual indica un mayor tiempo de exposición y por lo tanto una mayor dosis de exposición al basalto. (Cuadro N° 51)

CUADRO N° 52 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. DEL ENCUESTADO DE 47 A 62 AÑOS CON RESPECTO AL DE 15 A 30 AÑOS EN EL PERIMETRO A 500 METROS CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE -MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE GRUPO POR EDAD	TOTAL		BRONQUITIS CRÓNICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	42	100	22	52.4	20	47.6
15-30	21	50	8	36.4	13	65
47-62	21	50	14	63.6	7	35

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo 2000

Los hallazgos de esta investigación señalan que a 500 metros no hubo diferencias en los porcentajes entre la población menor y mayor de 40 años. Sin embargo se observó que en el grupo de residentes con la enfermedad hubo un 63.6% en individuos de más de 40 años, por el contrario en el grupo sin antecedentes de la enfermedad se presentó un 65 % en los individuos de menos de 40 años. Esto concuerda con el marco teórico en donde la bronquitis crónica es más frecuente en sujetos mayores de 40 años por mayor tiempo de exposición y mayor dosis al polvo. Por el contrario en sujetos de menos de 40 años hay menor tiempo de exposición y por lo tanto menor dosis. (Cuadro N° 52)

CUADRO N° 53 PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRÓNICA. DEL ENCUESTADO DE 47 A 62 AÑOS CON RESPECTO AL DE 15 A 30 años EN EL PERIMETRO A 250 METROS CORREGIMIENTOS DE EL COCO Y GUADALUPE -MARZO DE 2000

INDICADOR DE VARIABLE GRUPO POR EDAD	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA			
	N°	%	SI		NO	
			N°	%	N°	%
TOTAL	15	100	8	53.3	7	46.7
15-30	7	46.7	2	25	5	71.4
47-62	8	53.33	6	75	2	28.6

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

Cuando el perímetro fue de 250 metros no hubo diferencias importantes en los porcentajes. En el grupo con antecedentes de la enfermedad se obtuvo un 75% de sujetos mayores de 40 años en tanto en el grupo sin antecedentes de la enfermedad se obtuvo un 71.43% en individuos menores de 40 años. La literatura revisada consigna una relación entre la prevalencia de bronquitis crónica con una mayor edad del individuo. (Cuadro N° 53).

CUADRO N° 54 CUADRO RESUMEN DEL ANALISIS ESTADISTICO DE LA PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRONICA SEGÚN LAS VARIABLES EN ESTUDIO.MARZO 2000

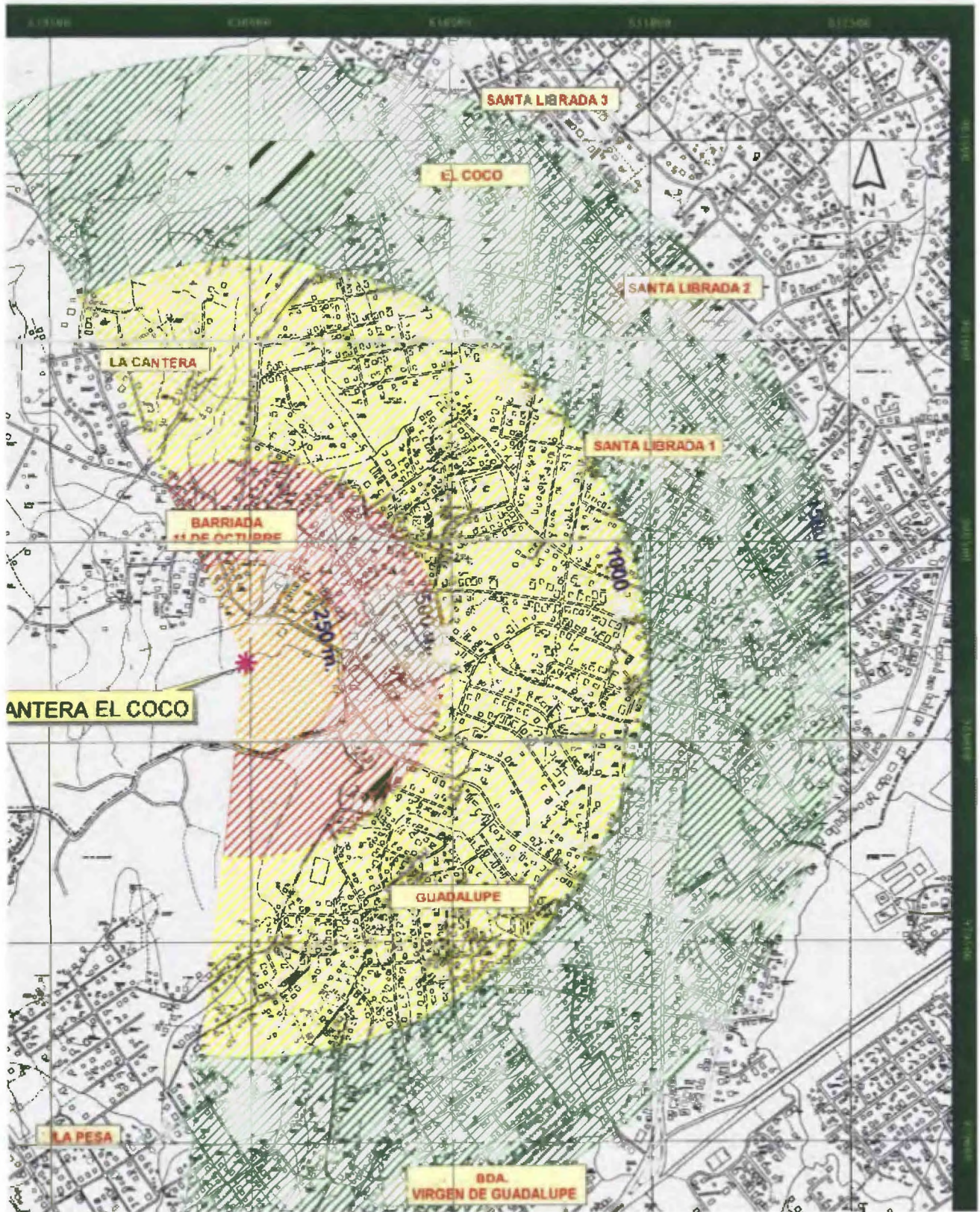
INDICADOR DE VARIABLE TIEMPO DE EXPOSICION POR AÑOS DE RESIDIR	TOTAL		BRONQUITIS CRONICA				ANALISIS ESTADISTICO			
	N°	%	SI		NO		OR	IC	X	P
			N°	%	N°	%				
<b>TOTAL</b>	292	100	97	33.2	195	66.7				
<5	45	15.4	9	9.3	36	18.5				
5-10	82	28.1	23	23.7	59	30.3	1.56	.060-4.11	0.62	0.4320
11y +	165	56.5	65	67.0	100	51.2	2.60	1.11-6.24	5.01	0.0252
<b>INTENSIDAD DE EXPOSICION/ PERIMETROS MTS</b>										
<b>TOTAL</b>	285	100	107	37.5	178	62.5				
<250	12	4.2	7	6.5	5	2.8	4.93	1.26-19.24	5.59	0.0178
500	46	16.1	28	26.2	18	10.7	5.47	2.35-11.57	19.36	0.00001
1000	114	40	47	43.9	67	37.6	2.51	1.35-4.68	8.99	0.00271
1500	113	39.6	25	23.4	88	49.4				
<b>SECTOR TOTAL</b>	292	100	106	36.3	186	63.7				
<b>NORTE/ NORESTE</b>	126	43.2	33	31.1	93	50				
<b>SUR/ SURESTE</b>	166	56.9	73	40.6	93	50	2.21	1.30-3.77	9.04	0.0026
<b>LA CANTERA COMO REFERENCIA TOTAL</b>	311	100	109	35.0	202	65				
<b>DENTRO</b>	26	8.4	5	4.6	21	10.4				
<b>FUERA</b>	285	91.6	104	95.4	181	89.6	2.41	2.41	.83-7.55	0.1208
<b>SECTOR NORTE TOTAL</b>	126	100	33	26.2	93	73.8				
250	9	7.1	5	15.2	4	4.3	5.42	0.98-31.53	3.73	0.0533
500	11	8.7	5	15.2	6	6.9	3.61	.74-18.02	2.21	.00626
1000	58	46.0	14	42.4	44	47.3	1.38	0.49-3.42	0.19	.06648
1500	48	38.9	9	27.3	39	41.9				
<b>SECTOR SUR TOTAL</b>	166	100	73	44	93	56				
250	5	3.0	5	6.9	0	0	-	-	11.19	0.0008
500	36	21.7	21	28.8	15	16.1	5.30	2-14.26	.13.01	0.00031
1000	58	34.9	33	45.2	25	26.9	5.00	2.13-11.88	15.67	.000007
1500	67	40.4	14	19.2	53	56.2				
<b>SECTOR/ PERIMETRO</b>										
<b>250- 1500MTS TOTAL</b>	303	100	126	41.6	177	58.4				
<b>NORTE</b>	117	38.6	31	24.6	86	48.6				
<b>SUR</b>	186	61.4	95	75.4	91	51.4	2.90	1.70-4.94	16.67	0.0004

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

En el análisis estadístico de riesgo se presentaron diferencias en el riesgo de los residentes de los perimetros aledaños a la cantera al compararlos con el grupo de menos de 5 años de residencia ya que los residentes de más del 1 años tuvieron 2.60 veces más riesgo de tener

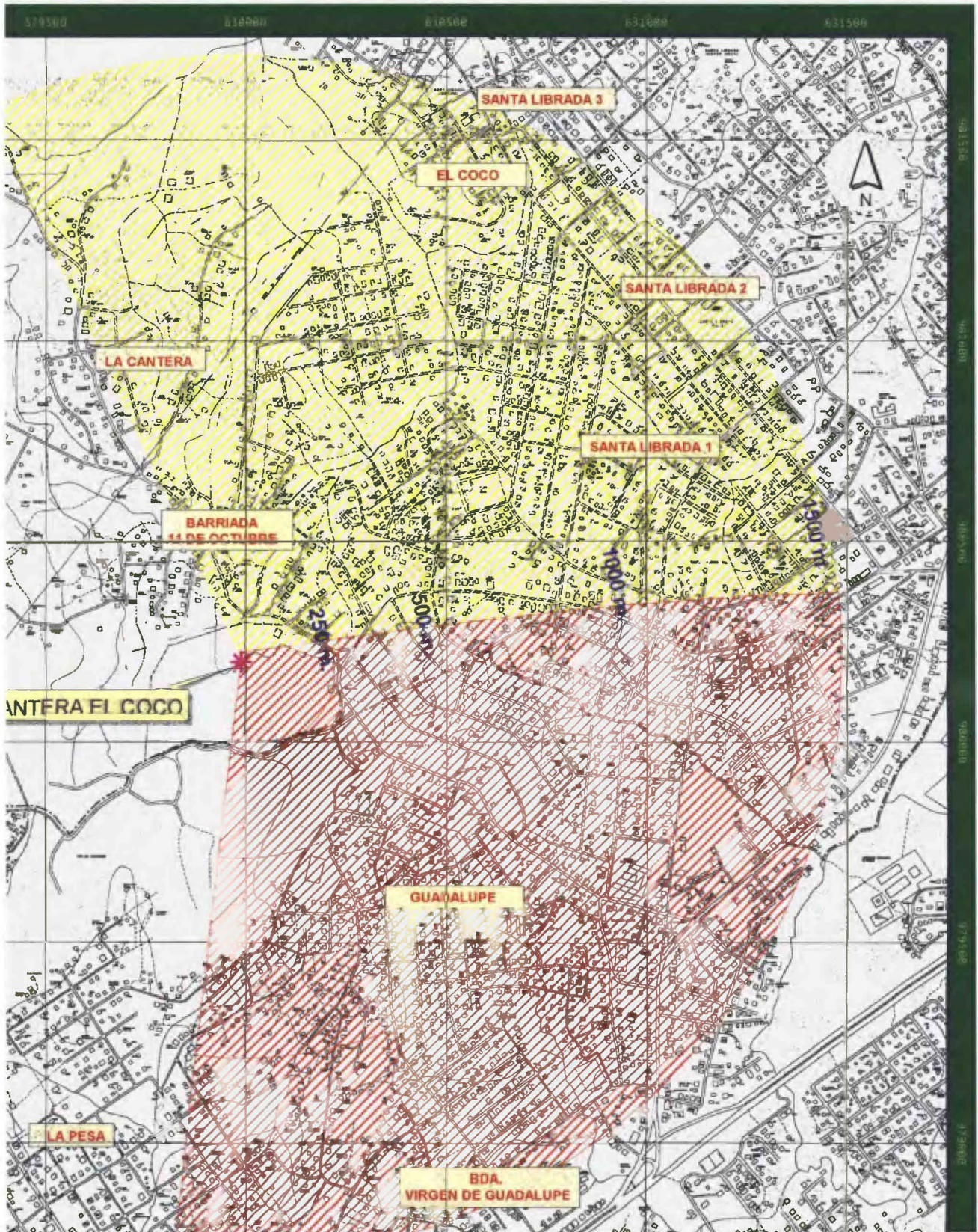
bronquitis (O.R: 2.60, L.C:1.11-6.24.  $\chi^2$ :5.01 y p:.0252) lo cual es estadísticamente significativo y se podría extrapolar este resultado. La literatura consigna que a mayor tiempo de exposición dado por los años de residencia existe una mayor dosis de exposición al basalto. Se estimaron diferencias en el riesgo entre los residentes al compararlos con el perímetro de 1500 metros ya que los ubicados a 250 metros de la cantera tuvieron 2.8 veces más riesgo de padecer bronquitis crónica (O.R: 4.93, L.C:1.26-19.24,  $\chi^2$ : 5.59 y p: 0.0178). Los residentes a 500 metros presentaron 5.47 veces más riesgo de padecer la enfermedad (O.R: 5.47, L.C:2.35-11.57,  $\chi^2$ : 19.36 y P: .00001) en tanto aquellos que residen a 1000 metros presentaron 2.51 veces más riesgo de tener bronquitis crónica. (O.R: 2.51, L.C:1.35-4.68,  $\chi^2$ : 8.99 y P: 0.00271) los cuales son estadísticamente significativos y permiten extrapolar dichos resultados. (Ver mapa N° 2, pág.110).

2 Distribución Geográfica del riesgo estimado de tener bronquitis crónica los residentes en los sectores norte y sur de los perímetros aledaños a Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe, marzo 2,000



Esto concuerda con el marco teórico revisado que corrobora la relación directa entre la proximidad a las fuentes de emisión de polvo industrial con una mayor intensidad de exposición al mismo. También se presentaron diferencias entre los riesgos a padecer la enfermedad entre los residentes del sector sur con relación al sector norte en donde los primeros tuvieron 2.21 veces más riesgo de tener la enfermedad y fue estadísticamente significativo (O.R: 2.21, L.C: 1.30-3.77,  $\chi^2$ : 9.04 y P: 0.0026). (Ver mapa N° 3, pág. 112)

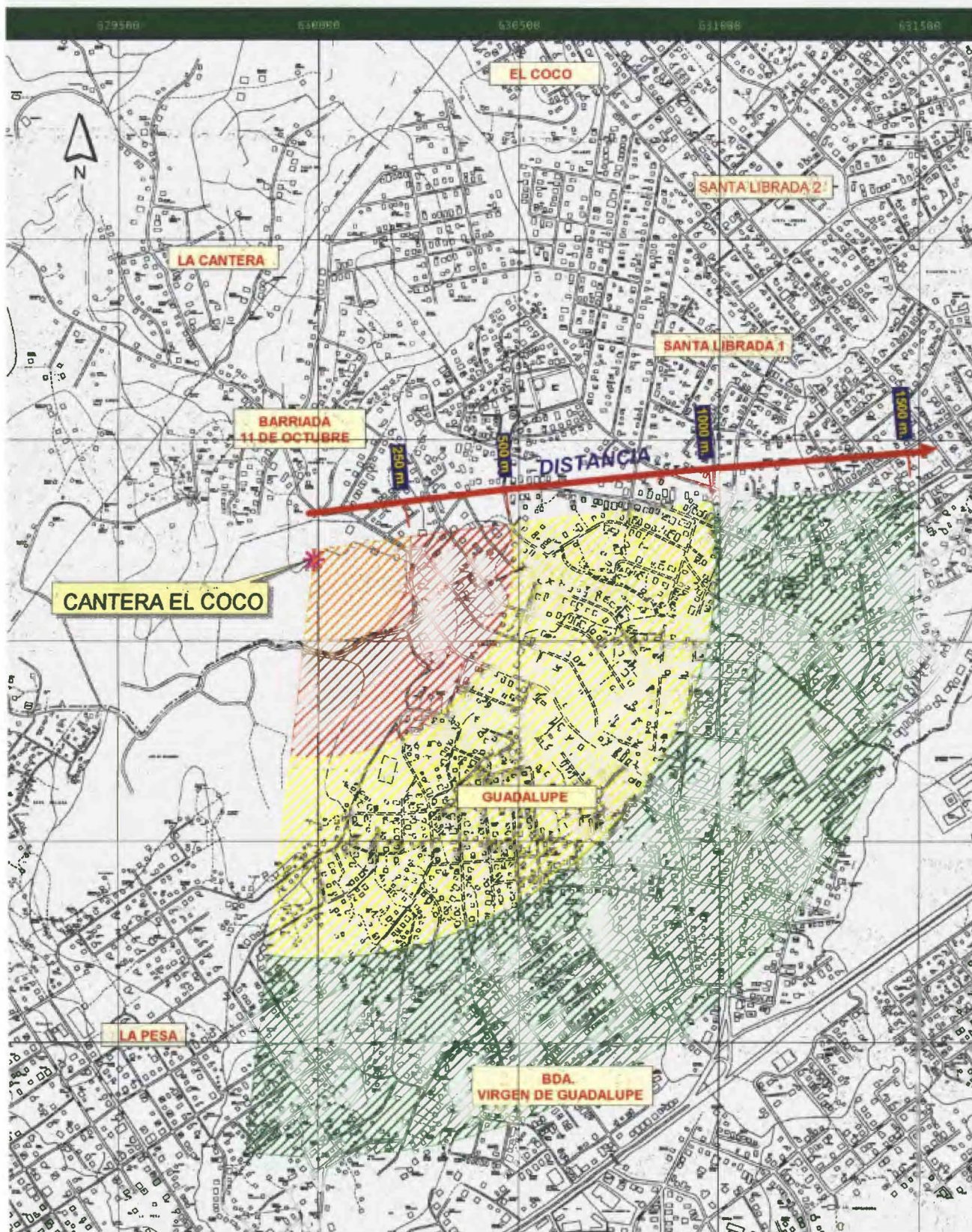
Distribución Geográfica del riesgo estimado de tener bronquitis crónica por los residentes del sector sur en relación al sector norte adyacente a la Cantera El Coco. Corregimientos de El Coco y Guadalupe, marzo 2,000



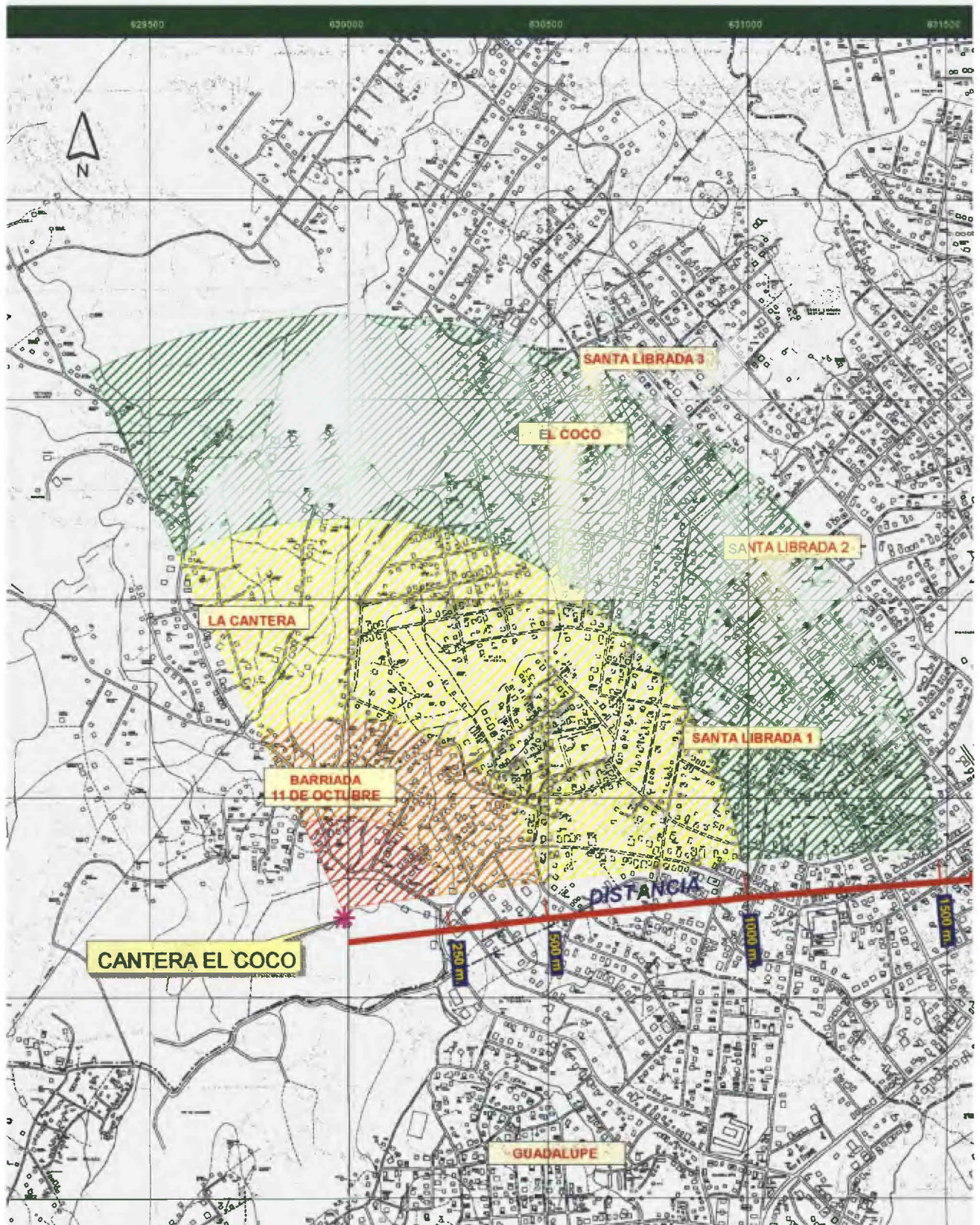
Este hallazgo se podría explicar al considerarse los factores topográficos del área en estudio que junto a la prevalencia de los vientos y traslado de partículas hagan que la intensidad de exposición sea mayor en el sector sur –sudeste. Lo cual corrobora las propiedades físicas del basalto que viajan con el viento y en este caso con el viento de norte a sur durante la época de verano. Esto concuerda con la literatura consultada que establece la menor intensidad de exposición de los residentes dada por la mayor distancia a la fuente de emisión de polvo. Al estimar el riesgo de los residentes del sector sur a la cantera se encontraron diferencias de riesgo al compararlo con el perímetro de 1500 metros ya que residir dentro del sector sur en el perímetro de 1000 metros en comparación a los 1500 metros representó 5 veces más riesgo de tener bronquitis crónica (O.R: 5.00, L.C:2.13-11.88.  $x^2$ :15.67 y p: 0.000007), en el mismo sector a 500 metros los residentes tuvieron 5.30 veces más riesgo de padecer la enfermedad (O.R: 5.30, L.C:2-14.26.  $x^2$ : 13.01 y p: 0.00031). Estos hallazgos indican que a 1500 metros la intensidad de exposición es menor por la mayor distancia a la fuente de emisión y por el contrario 1000 metros y 500 metros tienen mayor intensidad de exposición por menor distancia a la fuente de emisión.(Mapa N° 4, pág.114)

En el sector norte a la cantera los residentes presentaron diferencias en el riesgo al compararlos con los de 1500 metros que se incrementaron conforme se aproxima a la cantera, ya que los de 250 metros tuvieron 5.42 veces más riesgo (O.R: 5.42, L.C:0.98-31.53,  $x^2$ : 2.41 y p: 0.0553); a 500 metros tuvieron 3.61 más riesgo de padecer la enfermedad (O.R: 3.61, L.C:0.74-18.02,  $x^2$ : 2.21 y p: 0.0626) y a 1000 metros se tuvo 1.38 veces más riesgo de tener bronquitis crónica ( O.R:1.38.L.C:.49-3.42, $x^2$ : .19 y p: 0.6648) pero no fueron estadísticamente significativas.(Mapa N°5, pág.115). Al comparar el riesgo de todos los residentes del sector norte entre 250 a 1500 metros con los del sur del mismo perímetro resultó que los últimos tuvieron 2.90 veces más riesgo de tener bronquitis crónica (O.R: 2.90,L.C:1.70-4.94,  $x^2$ : 16.67 y p: 0.0004) .

No. 4 Distribución Geográfica del riesgo estimado de tener bronquitis crónica por los residentes del sector sur de los perímetros aledaños a la Ca El Coco. Corregimiento de El Coco y Guadalupe, marzo 2,000.



No. 5 Distribución Geográfica del Riesgo estimado de tener bronquitis crónica en los residentes del sector norte de los perímetros aledaños a la C El Coco. Corregimiento de El Coco y Guadalupe, marzo 2000.



CUADRO°55: CUADRO RESUMEN DEL ANALISIS ESTADISTICO DE LA PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRONICA SEGÚN LAS VARIABLES EN ESTUDIO .MARZO 2000

INDICADOR DE LA VARIABLE	TOTAL		BRONQUITIS				ANALISIS ESTADISTICO			
	N°	%	SI		NO		O.R	I.C	X <sup>2</sup>	p
			N°	%	N°	%				
<b>SECTOR/PERIMETRO 500-1,500 TOTAL</b>	256	100.0	98	38.3	158	61.7				
NORTE	106	41.4	25	25.5	81	51.26				
SUR	150	58.6	73	79.5	77	48.73	3.07	1.71- 5.54	15.49	.00002
<b>SECTOR/PERIMETRO 1000- 1500 MTS. TOTAL</b>	106	100.0	42	39.6	66	60.4	----	----	----	----
NORTE/1500	48	45.6	9	21.4	41	62.1				
SUR/1000	58	54.7	33	78.6	25	37.9	6.01	2.28- 16.23	17.09	.00003
<b>PRIMARIA- ANALFABETA/ SECTOR 250 TOTAL</b>	33	100.0	8	24.2	25	75.8	---	---	---	---
SI	13	39.4	7	87.5	6	24.0	22.17	1.92- 591	7.75	.0053
NO	20	60.6	1	12.5	19	76.0	0.05	.00- .52	7.75	.0013
<b>PRIMARIA- ANALFABETA /500 TOTAL</b>	80	100.0	36	45	44	55	---	---	---	---
SI	43	53.8	25	69.4	18	40.9	3.28	1.18- 9.30	5.39	.0202
NO	37	46.8	11	30.6	26	59.1	0.30	.11 - .85	5.39	.0202
<b>DESEMPLEO 500-1500 TOTAL</b>	231	100.0	73	31.6	158	68.4	----	----	----	----
SI	160	69.3	49	67.1	111	70.25	.86	.46-1.64	0.11	0.7444
NO	71	30.7	24	32.9	47	29.74	1.16	.61- 2.19	.11	.7444
<b>GRUPO POR EDAD 250 MTS. TOTAL</b>	15	100.0	8	53.3	7	46.7	----	----	----	----
15 A 30	7	46.7	2	25.0	5	71.4				
47- 62	8	53.3	6	75.0	2	28.6	7.50	0.51- 172.9	1.64	.2007
<b>GRUPO POR EDAD 500 MTS TOTAL</b>	42	100.0	22	52.4	20	47.6	----	----	----	----
15-30	21	50.0	8	33.36	13	65.0				
47-62	21	50.0	14	63.63	7	35.0	3.25	.78- 14.21	3.44	.0637
<b>GRUPO POR EDAD 1000 MTS. TOTAL</b>	95	100.0	42	44.2	53	55.8	----	----	----	----
15-30	56	58.95	20	47.62	36	67.92				
47-62	39	41.05	22	53.38	17	32.08	2.33	.93- 5.87	3.99	.0457

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo 2000

El análisis de riesgo de los residentes de los perímetros 500 a 1500 metros al comparar el sector sur del sector norte demostró que los residentes del sur tuvieron 3.07 veces más

riesgo de tener la enfermedad (O.R: 3.07.L.C:1.71-5.54,  $\chi^2$ : 15.49 y p: 0.00002). Se presentaron diferencias en el riesgo del residente del sector sur localizado a 1000 metros con un residente del sector norte a 1500 metros en donde los primeros tuvieron 6.01 veces más riesgo de tener la enfermedad (O.R: 6.01. L: C:2.28-16.23,  $\chi^2$ : 17.09 y p: 0.00003) siendo estadísticamente significativo dicho resultado. Los mismos concuerdan con el marco teórico revisado que establece que a mayor distancia de la fuente de emisión hay una menor intensidad de exposición al basalto y que en el sector sur el riesgo más alto esta asociado a la dirección y velocidad de los vientos prevalentes en la época del verano que soplan y arrastran el polvo hacia el sur. Se presentaron diferencias en el riesgo entre los residentes de los perímetros que tenían baja escolaridad al compararlos con los de alta escolaridad ya que a 250 metros el de baja escolaridad presentó 22.17 veces más riesgo de tener la enfermedad (O.R: 22.17, L.C: 1.92-591,  $\chi^2$ : 17.09 y p: 0.00003), a 500 metros los residentes con baja escolaridad presentaron 3.28 más riesgo de presentar bronquitis crónica (O.R: 3.28.L.C: 1.18-9.30,  $\chi^2$ : 5.39 y p: 0.0202) siendo estadísticamente significativo. La literatura consigna que los individuos mejoran sus oportunidades de empleo en la medida que tienen más altos niveles académicos en tanto los analfabetas y de nivel primario se ubican en los empleos informales o de oficios domésticos que resulta una condición para estar más tiempo en los perímetros próximos a la cantera. Al comparar los riesgos de todos los residentes a 1000 metros de la cantera entre 47-62 años con los de 15-30 años resultó que los primeros tuvieron 2.33 veces más riesgo de tener bronquitis (O.R: 2.33,L.C: .93-5.87,  $\chi^2$ : 3.99 y P: .0457) y fue estadísticamente significativo. El marco teórico revisado establece que a mayor

edad cronológica hay mayor tiempo de exposición y a menor edad hay menor tiempo de exposición al basalto.

#### 4.5 ANÁLISIS NO SESGADO DE LAS VARIABLES EN ESTUDIO.

CUADRO N°56 CUADRO RESUMEN DEL ANALISIS ESTADISTICO NO SESGADO DE LA PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRONICA SEGÚN LA VARIABLE INTENSIDAD DE EXPOSICION AL BASALTO CON TABAQUISMO. MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE <b>PERIMETRO</b>	TOTAL		HABITO DEL TABAQUISMO				ANALISIS NO SESGADO			
	N°	%	SI		NO		OR	IC	X	P
			N°	%	N°	%				
TOTAL	104	100	6	5.76	101	97.1				
250	1	1	0	0	1	1	-	0- 2814	6.24	0.0124
500	48	46.2	3	50	45	44.6	1.67	.14- 43.93	.01	0.9188
1000	32	30.8	2	33.3	30	29.7	1.67	.11- 49.53	.03	0.8532
1500	26	25	1	16.7	25	24.7		-		

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

En el análisis de riesgo no sesgado por tabaquismo se presentaron diferencias entre los riesgos de los residentes en los perímetros en comparación a los 1500 metros de distancia a la cantera en donde los residentes a 500 metros tuvieron 1.67 veces más riesgo de tener bronquitis crónica, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativo (O.R: 1.67,L.C.:.14-43.93,  $\chi^2$ .01 y P: .9188); de igual manera los encuestados en los 1000 metros tuvieron 1.67 veces más riesgo pero no se pueden generalizar estos resultados (O.R: 1.67,L-C.:.11-49.53.  $\chi^2$ : .03 y P: 0.8532). (Cuadro N° 56).

CUADRO N° 57 CUADRO RESUMEN DEL ANALISIS ESTADISTICO NO SESGADO DE LA PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRONICA SEGÚN LA VARIABLE TIEMPO DE EXPOSICION AL BASALTO CON TABAQUISMO. MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE <b>TIEMPO DE EXPOSICION/AÑOS</b>	TOTAL		HABITO DEL TABAQUISMO				ANALISIS NO SESGADO			
	N°	%	SI		NO		OR	IC	X	P
			N°	%	N°	%				
TOTAL	292	100	22	7.5	270	92.5				
<5	45	15.4	1	5.6	44	16.3				
5-10	82	28.1	6	27.3	76	28.2	3.47	.39-79.08	.64	.4254
11y +	165	56.5	15	68.2	150	55.6	4.40	.58-91.74	1.49	.2215
<b>EDAD</b>										
TOTAL	143	100	13	9.1	130	90.9				
47-62	66	46.2	10	76.9	56	43.1	4.40	1.05-27.27	5.45	.0195
15-30	77	53.9	3	23.1	74	56.9				

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

En el análisis de riesgo no sesgado se continuó presentando diferencias importantes en el riesgo de enfermar entre los residentes de acuerdo al grupo de edad ya que la población de más de 40 años tuvo 4.40 veces más riesgo de tener la enfermedad que los encuestados con 15-30 años de edad (O.R: 4.40, L.C: 1.05-27.27,  $x^2$ : 5.4 y p: .0195). Los encuestados con más de 11 años de residencia presentaron 3.47 veces más riesgo de presentar bronquitis crónica que los de menos de 5 años, aunque no se puede generalizar dichos resultados (O.R: 3.47, L.C: .39-79.08,  $x^2$ : .64 y p: .4254). La literatura revisada corrobora estos hallazgos en donde a mayor tiempo de exposición mayor dosis de exposición al basalto y en donde la enfermedad es más frecuente en sujetos mayores de 40 años. (Cuadro N° 57)

CUADRO N° 58 CUADRO RESUMEN DEL ANALISIS ESTADISTICO NO SESEGADO DE LA PRESENCIA O NO DE BRONQUITIS CRONICA SEGÚN LAS VARIABLES EDAD Y ESCOLARIDAD CON TIEMPO DE EXPOSICION AL BASALTO. MARZO 2000

INDICADOR DE VARIABLE <u>/NIVEL DE ESCOLARIDAD</u>	TOTAL		RESIDENCIA DE MÁS DE 11 AÑOS				ANALISIS NO SESEGADO			
	N°	%	SI		NO		OR	IC	X	P
			N°	%	N°	%				
TOTAL	165	100	65	39.4	100	60.6				
ANALFAB/PRIMARIA	117	70.9	45	69.2	72	72	0.88	0.42-1.84	0.15	0.7019
OTROS	48	29.1	20	30.8	28	28				
<u>EDAD</u> TOTAL	68	100	29	42.6	39	57.4				
47-62	45	66.2	19	65.5	26	66.7	0.95	0.31-2.96	0.01	0.9216
15-30	23	33.8	10	34.5	13	33.3				

FUENTE: Encuesta Aplicada por el Investigador a residentes de áreas aledañas en estudio. Marzo de 2000

Al comparar los resultados de los riesgos en todos los residentes de más de 11 años con nivel de escolaridad baja como lo son analfabetas y primaria en relación a otros como universitarios o secundaria no se obtuvieron relaciones significativas, de igual forma en todos los residentes de más de 11 años en el sector con edades entre 47 a 62 años con respecto a los de 15 a 30 años lo cual indica que el mayor tiempo de exposición si esta influyendo en la presencia de mayor riesgo.

#### 4.6 RESULTADOS DE ESPIROMETRÍAS.

CUADRO N° 59 CUADRO RESUMEN DEL RESULTADO DE ESPIROMETRÍAS REALIZADAS A LOS TRABAJADORES DE LA CANTERA Y RESIDENTES DE AREAS ALEDAÑAS SELECCIONADOS SEGÚN PERIMETROS Y SECTOR. AGOSTO 2000

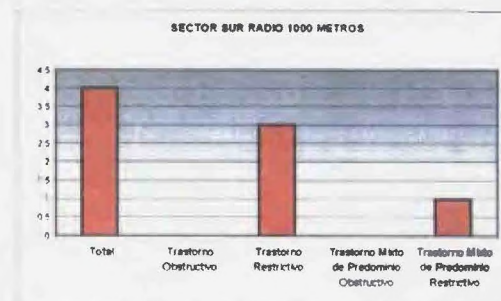
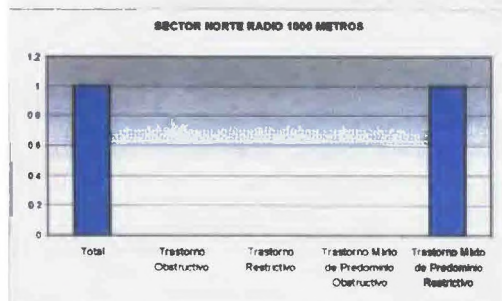
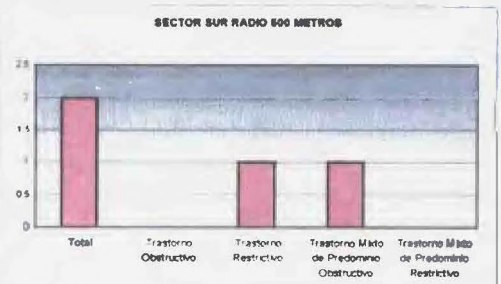
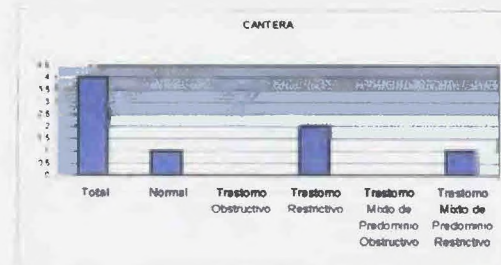
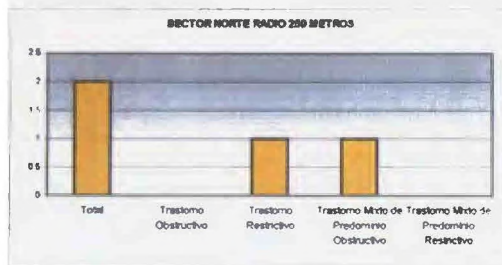
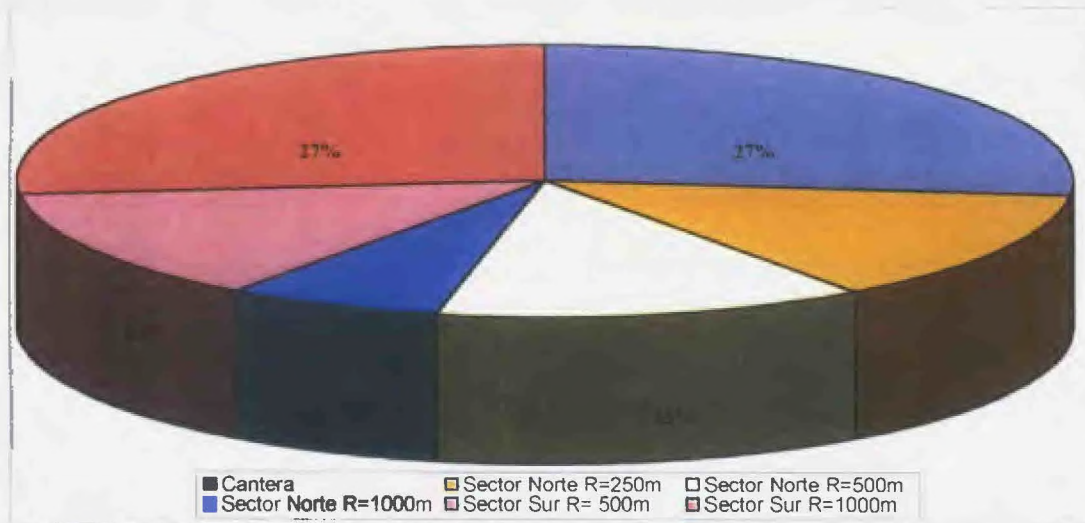
INDICADOR DE VARIABLE INTENSIDAD DE EXPOSICION	TOTAL	
	N°	%
<b>TOTAL</b>	15	100
<b>CANTERA</b>	4	26.67
NORMAL	1	25
TRASTORNO OBSTRUCTIVO	0	0
TRASTORNO RESTRICIVO	2	50
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO OBSTRUCTIVO	0	0
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO RESTRICIVO	1	25
<b>SECTOR NORTE. PERIMETRO 250 MTS</b>	2	13.33
TRASTORNO OBSTRUCTIVO	0	0
TRASTORNO RESTRICIVO	1	50
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO OBSTRUCTIVO	1	50
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO RESTRICIVO	0	0
<b>SECTOR NORTE PERIMETRO 500 MTS</b>	2	13.33
TRASTORNO OBSTRUCTIVO	0	0
TRASTORNO RESTRICIVO	2	100
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO OBSTRUCTIVO	0	0
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO RESTRICIVO	0	0
<b>SECTOR NORTE PERIMETRO 1000 MTS</b>	1	6.67
TRASTORNO OBSTRUCTIVO	0	0
TRASTORNO RESTRICIVO	0	0
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO OBSTRUCTIVO	0	0
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO RESTRICIVO	1	100
<b>SECTOR SUR PERIMETRO 500 MTS</b>	2	13.33
TRASTORNO OBSTRUCTIVO	0	0
TRASTORNO RESTRICIVO	1	50
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO OBSTRUCTIVO	1	50
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO RESTRICIVO	0	0
<b>SECTOR SUR PERIMETRO 1000 MTS</b>	4	26.67
TRASTORNO OBSTRUCTIVO	0	0
TRASTORNO RESTRICIVO	3	75
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO OBSTRUCTIVO	0	0
TRASTORNO MIXTO DE PREDOMINIO RESTRICIVO	1	25

Fuente: Espirometrías realizadas por la enfermera del programa de salud ocupacional de la Caja del Seguro Social e interpretadas por el neumólogo del Hospital Nicolás A. Solano, a residentes de área Aledaña y trabajadores de la Cantera El Coco. Agosto de 2000

Las espirometrías fueron realizadas a un grupo de encuestados entre los que se consideraron los siguientes criterios de selección: antecedente negativo de tabaquismo, residir más de 11 años en área aledaña y laborar sólo en la cantera o bien en empresas no generadoras de polvo. Los resultados de las espirometrías realizadas no dieron evidencia de un patrón obstructivo en los investigados; lo que indicarían una enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) por relación  $FEV1/CVF \leq 70\%$  señalando afectación de las vías aéreas grandes. El patrón restrictivo puro fue el más común de los encontrados con un 67 %, seguidos por un patrón mixto con predominio de lo restrictivo, con un 20%. En el perímetro de 250 metros al sur se encontró un patrón mixto de predominio obstructivo en un 6.66% de los casos, mientras que el único patrón normal de la espirometría se encontró en trabajador de la cantera., es decir en el 6.66% de los casos.(Gráfica N° 10, pág.123)

En el patrón restrictivo la relación  $FEV1/CVF$  = normal o esta aumentada. Este patrón corresponde a los hallazgos observados en espirometrías de pacientes con neumoconiosis que afectan vías aéreas pequeñas y que podría provocar fibrosis pulmonar difusa donde se incluyen la basaltosis que sólo se puede comprobar con estudios de pletismografía de esfuerzo o bien CAT de pulmón para identificar lesiones más pequeñas. (Cuadro N° 59, pág.121).

Gráfica N°10 Resultado de las Espirometrías realizadas a los trabajadores de la Cantera El Coco y Residentes de áreas aledañas, según parámetros y sector. Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Marzo, 2000.



Fuente: Espirometrías realizadas por la enfermera del programa de salud ocupacional de la Caja de Seguro Social e interpretadas por el

## 5.0 CONCLUSIONES

1. La prevalencia de bronquitis crónica encontrada en los sectores geográficos seleccionados de los corregimientos del El Coco y Guadalupe fue de 373 casos por 1,000 habitantes, 42.8 veces mayor a la descrita en el marco teórico en tanto que la prevalencia de bronquitis crónica encontrada en la cantera El Coco fue de 192.3 casos por 1,000 habitantes lo que confirma que si existen relaciones entre el polvo industrial producido con los casos encontrados en la cantera y residentes .
2. .Las prevalencias de bronquitis crónica fueron mayores en los perímetros más próximos a la cantera y resultaron más bajas en el de 1500 metros confirmándose la relación entre la intensidad de exposición y dosis de exposición al polvo industrial con la distancia a la fuente de emisión.
3. Entre las muestras laborales de la cantera el Coco y las muestras de todos los residentes existen diferencias importantes en la razón de masculinidad, edad y nivel de escolaridad que condicionan las características de exposición al polvo industrial.
4. El tamaño de la muestra en la cantera El Coco explica que no se hayan obtenido resultados estadísticamente significativos en las variables que describen las características personales e intensidad de exposición del trabajador estas últimas dadas por las variables de turno, horario y uso del equipo de seguridad industrial. La t de student calculada en las características personales si fue significativa.

5. En la cantera El Coco el personal administrativo, tiene un nivel de escolaridad alto y el sexo femenino presenta condiciones de trabajo más favorables que el masculino, condición que podrían explicar la menor frecuencia de la enfermedad en este grupo.
6. Las mediciones confirmaron que existen mayores concentraciones del polvo industrial estudiado en la fuente de emisión de la cantera ubicada en el área de producción en relación con los perímetros estudiados, de acuerdo a los TLV de referencia.
7. Sin embargo, los resultados de las mediciones efectuadas fuera de la cantera el Coco pudieran sugerir el efecto de otros factores ambientales o climatológicos en los resultados.
8. - Los trabajadores de la cantera con más de 11 años de laborar tienen 34 veces más riesgo aunque por los límites de confianza no se pueden generalizar estos resultados. Y vale resaltar que el 81% de los trabajadores tienen menos de 5 años de labor en la cantera lo que afecta el tiempo de exposición y por lo tanto la intensidad de la misma.
9. El trabajador de la cantera de 47-54 años que tiene entre 5 a 10 años de laborar, reside en el perímetro aledaño y realiza esfuerzos de intensidad severa tiene riesgos más altos de padecer bronquitis crónica que los otros trabajadores. Pero no se pueden generalizar dichos resultados pues no se encontró significancia estadística. En la muestra predominaron los jóvenes menores de 40 años que responden al perfil de ingreso de la empresa, no residen en el área y laboran en administración o taller.

10. Los residentes de más de 11 años tienen 2.60 más riesgo de presentar bronquitis crónica con un (LC de 1.11-6.24,  $\chi^2$ : de 5.83 y  $p=$  de .0157) lo cual corrobora lo encontrado en la literatura sobre que a mayor tiempo de exposición existe mayor riesgo de enfermar.
11. De acuerdo a lo investigado los residentes en los perímetros más próximos a la cantera El Coco tuvieron riesgos más altos al compararlos con los que están a 1500 metros ya que a 250 metros el análisis indicó un O.R: 4.93, LC:1.26-19.24, $\chi^2$ :5.59 y  $p$ : 0.0178.; a 500 metros fue de O.R: 5.47. LC:2.35-11.57,  $\chi^2$ : 19.36 y  $P$ : 0.00001 y a 1000 metros O.R: 2.51, LC:1.35-4.68,  $\chi^2$ : 8.99 y  $p$ : 0.0027 lo cual corrobora lo descrito en la literatura sobre que a menor distancia a la fuente de emisión hay una mayor intensidad de exposición y por lo tanto una mayor dosis de exposición al basalto.
12. Los residentes del sector sur/sudeste a la cantera El Coco presentaron con relación al sector norte/nordeste 2.21 veces más riesgo de tener bronquitis crónica con un (L.C:1.30-3.77,  $\chi^2$ : 9.04 y  $p$ : 0.0026) lo cual es estadísticamente significativo. Estos hallazgos están relacionados con la propiedad física-química del polvo industrial de viajar con más facilidad por la dirección del viento prevalente en época de verano y sedimentarse por la lluvia y en contra del viento en época de invierno.
13. Se concluye que los residentes del sector sur/sudeste a 500 metros tuvieron 5.30 veces más riesgo de tener bronquitis crónica que los que viven a 1500 metros ( L.C: 2-14.26,  $\chi^2$ :13.01 y  $p$ : 0.00031).De igual forma los de 1000 metros tuvieron 5 veces más riesgo que los de 1500 metros ( L.C: 2.13-11.88,  $\chi^2$ : 15.67 y  $p$ : 0.000007) hallazgos que son estadísticamente significativos. Con esta investigación se corrobora la aseveración de a

mayor proximidad a la cantera El Coco, mayor intensidad de exposición y mayor dosis de exposición al polvo industrial.

14. Los residentes del sur entre 250-1500 metros tuvo 2.90 veces más riesgo que los residentes del norte a la cantera El Coco con un (L.C: 1.70-4.94,  $\chi^2$ :16.67 y p: 0.0004); lo cual indica que el área sur es la zona de mayor intensidad de exposición al basalto.
15. Los residentes del sur entre los perímetros 500 a 1500 metros tuvieron 3.07 veces más riesgo de sufrir bronquitis crónica con un (LC de 1.71-5.54,  $\chi^2$  de 17.86 y p de .00002) al compararlos con los residentes del mismo perímetro en el sector norte, análisis que confirma la propiedad física del polvo industrial de viajar con el viento prevalente en verano de norte a sur.
16. Los residentes del sur entre los perímetros 1000-1500 metros tuvieron 6.01 veces más riesgo de padecer bronquitis crónica con un (L.C de 2.28-16.23 con  $\chi^2$  de 17.09 y valor p de .00003) que los residentes del mismo perímetro en el sector norte. Lo cual se sustenta en las propiedades físicas del basalto con relación a la mayor sedimentación que presenta el mismo cuando viaja en sentido contrario al viento prevalente de verano y por el efecto de lluvia en el invierno, ya que los residentes que viven en el sector norte y a mayor distancia de la fuente de emisión del polvo de la cantera presentan menor intensidad de exposición que los que viven en el sur y más cerca de la fuente de emisión por una mayor intensidad de exposición.

17. Los residentes a 250 metros con nivel de escolaridad primaria y analfabeta presentaron 22.17 veces más riesgo de tener bronquitis crónica con un LC de 1.92 a 591.31,  $\chi^2$  de 10.24 y p de .0003 al compararlos con los residentes de nivel universitario. Pero dichos resultados no fueron consistentes en el análisis insesgado con residencia de más de 11 años.
18. Los residentes a 500 metros con nivel de escolaridad primaria y analfabeta presentaron 3.28 veces más riesgo de tener bronquitis crónica que los residentes con mayor nivel de escolaridad con un (LC: 1.18-9.30,  $\chi^2$ : 5.39 y P: 0.0202) siendo estadísticamente significativos.
19. Los encuestados con edades entre 47 a 62 años presentaron 2.33 veces más riesgo de presentar bronquitis crónica que aquellos con edades entre 15-30 años con un (LC de .93-5.87,  $\chi^2$ : de 3.99 y p de .0457), pero estos resultados no son consistentes en el análisis no sesgado con tiempo de residencia mayor de 11 años,
20. Los encuestados con edades entre 47 a 62 años en el análisis no sesgado con tabaquismo siguieron presentando 4.40 veces más riesgo de presentar bronquitis crónica con un (LC de 1.05-27.27,  $\chi^2$ : de 5.45 y valor p de .0195) que los encuestados entre 15-30 años, lo cual confirma que el mayor tiempo de exposición por edad cronológica se relaciona con una mayor dosis de exposición al polvo industrial de la cantera.
21. Los residentes de los perímetros estudiados con 11 años y más de vivir tuvieron en el análisis no sesgado por tabaquismo 4.40 veces más riesgo de padecer bronquitis crónica que los de menos de 5 años de residencia con un( L.C: 1.05-27.27,  $\chi^2$ : 5.45 y p de

por lo que se confirman los hallazgos descritos en la literatura revisada sobre que a mayor tiempo de residencia en áreas aledañas a cantera hay mayor exposición al polvo industrial.

22. El análisis de riesgo no sesgado por tabaquismo en los perímetros 500 y 1000 metros presentó 1.67 veces más riesgo de tener bronquitis crónica en comparación a 1500 metros pero dichos resultados no permiten generalizar el concepto de que dicha zona es la de mayor riesgo y deben ser corroborados en futuras investigaciones con una muestra de mayor tamaño.
23. El predominio de patrón restrictivo en los resultados de espirometrías realizadas a los trabajadores de la cantera y residentes seleccionados según los criterios de inclusión establecidos sugieren la neumoconiosis de etiología aún por investigar en donde podría incluirse la basaltosis, cuya confirmación requiere la utilización de técnicas de mayor nivel de complejidad.
24. Las espirometrías con patrones normales en trabajadores de la cantera que laboran en el área de producción, sugiere que existen otros factores aún por determinar que están relacionados con la aparición de la bronquitis crónica.

## 5.0 RECOMENDACIONES

1. Las autoridades regionales y la gerencia de la Empresa Cantera el Coco deben con base a los resultados de esta investigación, generar planes para el desarrollo de una gestión de mitigación y promoción a la salud de los trabajadores y residentes de los corregimientos del Coco y Guadalupe.
2. Realizar estudios de caso y control en esta región con relación a canteras ubicadas en otras regiones del país con las mismas características urbanísticas y procesos de trabajos similares.
3. Solicitar a la Universidad de Panamá a través del Instituto de Estudios Especializados que realice un monitoreo PM/10 en las áreas aledañas a la cantera El Coco para confirmar la presencia de basalto en los perímetros 500 y 1000 metros.
4. Repetir las mediciones gravimétricas del polvo industrial en los perímetros seleccionados en el sector sur/sudeste del corregimiento de Guadalupe.
5. Promover en las unidades locales sanitarias del sector, el diseño de instrumentos que permitan cuantificar el número de barriadas que se encuentran alrededor de talleres e industrias emisoras de contaminantes, indicándose también la dirección preferencial de los vientos y otros factores de dispersión.
6. Incluir los resultados de esta investigación en el plan regional de salud y ambiente para que los mismos sirvan como criterio de análisis de nuevas propuestas en materia de urbanización y delimitación perimetral a fuentes de emisión y contaminantes atmosféricos a nivel nacional.

7. Diseñar a nivel regional un panorama y mapa de riesgo en los distritos de La Chorrera, Capira, San Carlos, Chame y Arraiján que permitan comparar el perfil de morbimortalidad de la población que demanda servicios de atención, con la presencia de fuentes emisoras de contaminantes.
8. Proponer a la Dirección Regional de la Autoridad nacional de Ambiente la incorporación de personal técnico del Ministerio de Salud regional en las evaluaciones de los estudios de impacto ambiental que permitan fortalecer la cultura de la prevención sobre la mitigación del impacto negativo en aquellas comunidades densamente pobladas donde operaran empresas con alto nivel tecnológico en la explotación de recursos naturales de la región Panamá Oeste.
9. Fortalecer la participación del equipo de salud de la Región Panamá Oeste en el proceso de educación y capacitación a los trabajadores en general y a los que laboran en las áreas de mayor riesgo, en particular, de las empresas de alto riesgo en el uso adecuado de equipo de seguridad industrial y examen pre-ocupacional y periódicos.

**7.0 BIBLIOGRAFIA**

1. **ALVAREZ, A.R ET AL, 1991. SALUD PUBLICA Y MEDICINA PREVENTIVA** 1° Edicion, Editorial el Manual Moderno.
2. **ARAUZ R, J. N. 1994. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA, GUIA PARA DESARROLLAR INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TRABAJO DE GRADO.** 1° Edicion. editado por la Universidad de Panamá, 231 Pág.
3. **BABBIE, E.R. 1994. METODOS DE INVESTIGACION POR ENCUESTA.** 1° Impresión Biblioteca de la Salud, México, 439 Pág.
4. **BENAVIDES, G FERNANDO et. Al. 1999.SALUD LABORAL. CONCEPTOS Y TECNICAS PARA LA PREVENCION DE RIESGOS LABORALES.** I Edición, Masson S.A. Barcelona, España. 382 Pág.
5. **BONITA,R. et. al. 1994. EPIDEMIOLOGIA BASICA.** 1° Edición. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. E.U.A. 186 Pág.
6. **BUCK, CAROL, et. Al. 1994. EL DESAFIO DE LA EPIDEMIOLOGIA PROBLEMAS Y LECTURAS SELECCIONADAS.** 2° Reimpresión. Editado por OPS/O.M.S. Publicación Científica N° 505. Washington, D.C. E.U.A. 1077 Pág.
7. **CANALES, F.et al. 1989. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION. MANUAL PARA EL DESARROLLO DE PERSONAL DE SALUD.** 1° DE Serie PALTEX. O.P.S /O.M.S. México,327 Pág.
8. **CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA. 1997. PANAMA EN CIFRAS. 1992-1996.** Dirección de Estadística y Censo. Panamá, 267 Pág.
9. **DANIELS, WU. 1993. BIOESTADISTICA. BASES PARA EL ANALISIS DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD.** 10ª Reimpresión. Uthea. Noriega, Editores, México 667 Pág.
10. **FOZ, J ET.AL. 1981. EPIDEMIOLOGIA DEL HOMBRE Y LA ENFERMEDAD** 1ª reimpresión. Ediciones Científicas la Prensa Médica, S.A. México. D. F, 371 Pág.

11. **FUNDACION MAPFRE. 1995. MANUAL DE HIGIENE INDUSTRIAL. 2º Edición. Editorial Mapfree. S.A. España 853 Pág.**
12. **GUERRERO, R et. al 1986. EPIDEMIOLOGIA. 1ª Edición Wesley Iberoamericana, S.A México, D. F, 218 Pág.**
13. **HERNANDEZ SAMPIER, R et. al. 1997 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN. 1ª edición. Editorial Mcgraw- Hill Interamericana. México, D.F, 505 Pág.**
14. **HUNTER, D. 1985 ENFERMEDADES LABORALES, 6ª Edición. Editorial Lims, España, 921 Pág.**
15. **INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL TOMMY GUARDIA. 1990 ATLAS NACIONAL DE LA REPUBLICA DE PANAMA. 3º Edición. Panamá 222 Pág.**
16. **LETAYF J. et. al. 1994. SEGURIDAD, HIGIENE Y CONTROL AMBIENTAL 1ra. Edición. McGraw- Hill Interamericana de México. 388 Pág.**
17. **LILIENFELD, A. LILIENFELD, D. 1982. FUNDAMENTOS DE EPIDEMIOLOGIA. 1ª Edición. Fondo Educativo Interamericano, Inc. E.U.A, 341 Pág.**
18. **MARTINEZ N. F E T AL. 1998 SALUD PUBLICA. I edición mcgraw- hill- Interamericana de Madrid España 915 Pág.**
19. **PS/OMS 1996 MANUAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA. Fundación W. K. Kellog. Serie HS P. Uni /Manuales Operativos Paltex. Volumen IV, Nº 12 104 Pág.**
21. **OPS/OMS 1990. ENFERMEDADES OCUPACIONALES. GUIA PARA UN DIAGNOSTICO Washington. E.U.A. 78 Pág.**
22. **OPS/OMS. 1995 LOS DESAFIOS DE LA SALUD AMBIENTAL. VOL. 3 Nº 3 Cuadernos de la Representación OPS 7 OMS E.U.A., 101 Pág.**
23. **OPS/OMS 1990 MANUAL PARA LA INVESTIGACION SOBRE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES. SALUD Y SOCIEDAD. Serie Paltex E.U.A 78 Pág.**

- 24 LIT, D Y HUNGLER B.1991 **INVESTIGACION CIENTIFICA EN CIENCIAS DE LA SALUD**. 4ª edición. Editorial Interamericana. McGraw- Hill. México 701 pag.
- 25 ROSE, G. 1995. **LA ESTRATEGIA DE LA MEDICINA PREVENTIVA**. 1ª Edición. Talleres Gráficos Duplex, S.A Barcelona, España 133 Pág.
- 26 SAN MARTIN, H. 1988. **SALUD Y ENFERMEDAD** 4ª Edicion. la Prensa Médica Mexicana, 893 Pág.
- 27 SCHEAFER ET AL 1986. **ELEMENTOS DE MUESTREO** 1ª EDICION.EDITORIAL IBEROAMERICA.S.A DE C.V.MEXICO.D.F 321 Pag.
- 28 SZPIEMAN L. 1989 **MEDICINA OCUPACIONAL EN ISRAEL**. 1ª Edición Centro de Estudios Corporativos y Laborales. Israel 533 Pág.
- 29 VILLEGAS, M.ET AL. 1986. **APARATO RESPIRATORIO**. 22º Edición Editorial Méndez, México, 665 Pág.
- 30 WHITTOW, J 1988. **DICCIONARIO DE GEOGRAFIA FISICA**. ALIANZA Editorial, S.A. Madrid, 557 Pág.
- 31 UTEHA. 1985. **DICCIONARIO ENCICLOPEDICO** Uteha. Editorial Caribe. Barcelona España 500 Pág.

### **OTROS**

31. - **MINISTERIO DE SALUD CLASIFICACION DE INDUSTRIAS SEGÚN SANIDAD AMBIENTAL** Según Resolución N°. 1-50-83 28 octubre 1983
32. - **CAJA DEL SEGURO SOCIAL.PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL. ESTADISTICA E INDICADORES DE SALUD LABORAL POR ACTIVIDAD ECONOMICA** C.S.S. Rep. De Panamá, 1990-1996.
33. - **CEASPA.1997. FORTALECIENDO LAS PERSPECTIVAS PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CENTROAMERICA, PANAMA. EVALUACION DE LA SOSTENIBILIDAD NACIONAL**. Paimo. 550 Pág.
34. - **CODIGO SANITARIO, 1947. MINISTERIO DE SALUD.**
35. - **CONSTITUCION NACIONAL 1985** República de Panamá

36. - CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA. DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSO. **ESTADISTICA PANAMEÑA**. 24 DE OCTUBRE DE 1997.
37. - DEPARTAMENTO DE REGISTROS MEDICOS Y ESTADISTICAS. **ESTADISTICAS VITALES. 1994-1995-1996**. PANAMA OESTE.
38. - MINISTERIO DE COMERCIO EN INDUSTRIAS. Dirección General De Recursos Minerales. **INFORME N° 055-98 DEL 20 DE FEBRERO DE 1998**. República de Panamá. **SITUACION ACTUAL DE LAS CANTERAS EN PANAMA**.
39. - MINISTERIO DE SALUD. DEPARTAMENTOS DE REGISTROS MEDICOS Y ESTADISTICAS DE SALUD. **PRINCIPALES DIAGNOSTICOS DE LA ATENCION MEDICA**. Provincia de Panamá. 1994
40. - MINISTERIO DE VIVIENDA. **NORMA INDUSTRIAL RESOLUCIÓN N° 150-83 DEL 28 DE OCTUBRE DE 1983**
41. ACGIH. 1995. **TLV. TWA. Industrial Hygiene Estándar . USA**

8-ANNEX-8

## INSTRUMENTO

El presente documento esta elaborado con el objeto de obtener información sobre el impacto que tiene del polvo industrial de la Cantera El Coco en la prevalencia de la Bronquitis crónica en sus trabajadores y residentes de los Corregimientos de El Coco y Guadalupe. Los resultados de este estudio solo serán utilizados para fines didácticos. El entrevistador procederá a colocar un gancho al lado de la opción correcta que dé el entrevistado. Anotará las respuestas que de el entrevistado en las preguntas abiertas.

N° ENCUESTA \_\_\_\_\_

N° VIVIENDA \_\_\_\_\_

CALLE \_\_\_\_\_

BARRIADA \_\_\_\_\_

PERÍMETRO RESIDENCIAL (METROS)

A LA CANTERA 0 \_\_, 250 \_\_, 500 \_\_, 1000 \_\_, 1500 \_\_ (Anota el topógrafo)

CONCENTRACIÓN DE POLVO \_\_\_\_\_ mg/m<sup>3</sup> (Anota el investigador)

DATOS GENERALES

EDAD \_\_\_\_\_ AÑOS

SEXO: Femenino /\_\_/

Masculino /\_\_/

ESCOLARIDAD

Primaria	/__/	/__/
Secundaria	/__/	/__/
Universitaria	/__/	/__/
Vocacional	/__/	/__/
Analfabeta	/__/	/__/



SI /\_/ NO /\_/

TRABAJA EN EL ÁREA GEOGRÁFICA PERO NO EN LA CANTERA

SI /\_/ NO /\_/

HA PRESENTADO CUADRO DE TOS Y FLEMA EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS;

DURANTE 2 AÑOS SEGUIDOS POR 3 MESES CONTINUOS SI /\_/ NO /\_/

ACUDIÓ AL MEDICO POR ESTE CUADRO SI /\_/ NO /\_/

SE LE HA REALIZADO

Baciloscopia \_\_\_\_\_ (+) \_\_\_\_\_ (-) \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

Espirometría \_\_\_\_\_ Normal \_\_\_\_\_ Anormal \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

Radiografía tórax \_\_\_\_\_ Normal \_\_\_\_\_ Anormal \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

Cultivo de flema \_\_\_\_\_ Normal \_\_\_\_\_ Anormal \_\_\_\_\_ No sabe \_\_\_\_\_

EL DIAGNÓSTICO QUE LE DIO ÉL MEDICO FUE \_\_\_\_\_

QUE TRATAMIENTO RECIBE POR ESTE CUADRO \_\_\_\_\_

HA PADECIDO DE OTRA ENFERMEDAD POR MAS DE 2 AÑOS DURACIÓN

SÍ /\_/ NO /\_/ CUAL \_\_\_\_\_

EL RESULTADO DE LA ESPIROMETRÍA REALIZADA FUE

Normal \_\_\_\_\_ Restrictiva \_\_\_\_\_ Obstructiva \_\_\_\_\_

SI EL RESULTADO DE LA ESPIROMETRÍA FUE OBSTRUCCIÓN QUE GRADO TIENE

Severo \_\_\_\_\_ Moderado \_\_\_\_\_ Leve \_\_\_\_\_

HA RECIBIDO INFORMACIÓN DE COMO PROTEGERSE DEL POLVO DE LA CANTERA

SI /\_/ NO /\_/

CUANTO TIEMPO TIENE DE RESIDIR EN EL ÁREA DEL COCO Y GUADALUPE

CUANDO APARECIERON LOS SÍNTOMAS DE TOS Y FLEMA

&lt; 6 meses \_\_\_\_\_ 6 meses a 5 años \_\_\_\_\_ 5 años a 10 años \_\_\_\_\_ 10 - 20 años

\_\_\_\_\_ &gt; 20 años \_\_\_\_\_

PRÓXIMOS A SU RESIDENCIA SE HAN INSTALADO MECANISMOS PARA  
 PROTECCIÓN DEL POLVO DE LA CANTERA SI /\_/ NO /\_/

TRABAJADOR DE LA CANTERA EL COCO

HA TRABAJADO ANTERIORMENTE EN OTRA CANTERA DEL PAÍS O INDUSTRIA  
 QUE PRODUZCA POLVO SI /\_/ NO /\_/

CUANTO TIEMPO ESTUVO TRABAJANDO EN LA OTRA CANTERA O  
 INDUSTRIAS DE POLVO

< 5 años /\_/ 5 - 10 años /\_/ > 10 años /\_/

FECHA DE INICIO DE LABORES EN LA CANTERA EL COCO \_\_\_\_\_

EN QUE SECCIÓN DE LA CANTERA LABORA

Taller \_\_\_\_\_ Producción \_\_\_\_\_ Administrativo \_\_\_\_\_

CUANTO TIEMPO TIENE DE LABORAR EN ESTA SECCIÓN \_\_\_\_\_

FUE TRASLADADO DE SECCIÓN RECIENTEMENTE SÍ /\_/ NO /\_/

EN QUE SECCIÓN LABORABA \_\_\_\_\_

CUANTAS HORAS AL DÍA LABORA EN SU SECCIÓN

< 4 horas /\_/ 8 horas /\_/ > 8 horas /\_/

CUANTOS DÍAS A LA SEMANA LABORA EN SU SECCIÓN

5 días /\_/ 6 días /\_/ 7 días /\_/

CUANTAS SEMANAS AL MES LABORA EN SU SECCIÓN

2 semanas /\_/ 3 semanas /\_/ 4 semanas /\_/

EL CONTACTO CON EL POLVO DE LA CANTERA ES

Habitualmente /\_/ En ocasione /\_/ Casi nunca /\_/

SU ÁREA DE TRABAJO CON RESPECTO AL ÁREA DE REUNIÓN DEL POLVO  
 ESTA A:

Área de emisión \_\_\_\_\_ a 50 metros /\_/ 100 metros /\_/

CONSIDERA QUE EL ESFUERZO FÍSICO QUE REALIZA POR SU TRABAJO DIARIO

ES Ligero /\_/ Moderado /\_/ Intenso /\_/

UTILIZA EQUIPO PROTECTOR CONTRA EL POLVO

Siempre /\_/ En ocasiones /\_/ Nunca /\_/

Con que FRECUENCIA DOBLA TURNOS EN AL CANTERA

Siempre /\_/ En ocasiones /\_/ Nunca /\_/

INTERVIENE EN EL PROCESO DE DINAMITADO Y TRITURACIÓN DEL DE LA

ROCA Siempre /\_/ En ocasiones /\_/ Nunca /\_/

EL HORARIO DE TRABAJO ES

7am - 3 pm /\_/ 3pm - 11 pm /\_/ 11 pm - 7 am /\_/

RESIDE EN EL AREA DE ESTUDIO SI /\_/ NO /\_/

HA TENIDO REAJUSTE DE HORARIO Y DE HORAS DE TRABAJO POR CAUSA

DEL CONTACTO AL POLVO DE LA CANTERA SI /\_/ NO /\_/

## INSTRUCTIVO

El propósito del mismo es facilitar al encuestador la labor en las residencias asignadas al resolver las dudas del entrevistado.

La primera parte del instrumento son datos generales hasta la pregunta N° 8.

- N° de encuesta será asignado por el investigador
- N° de vivienda (podrá anotar número de lote)
- N° de registro del MIVI)
- Calle (podrá utilizar número según catastro ó nombre común)
- Barriada (nombre de uso común)
- Perímetro será anotado por el topógrafo, investigador
- Concentración de polvo será anotado por el investigador
- Edad: (numero de años completos en el momento de la encuesta.)
- Escolaridad: ( tomará en cuenta el último año aprobado, será analfabeta quien nunca fue a la escuela, no terminó 1° grado de primaria)
- Cuantos cigarrillos al día: (anotará el número habitual de cigarrillos que se fuma, no el de ese día)

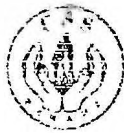
La pregunta a partir de la N° 8 relacionada a la residencia - residencia permanente significa que por ningún motivo se ha vivido en otro lugar en cualquier período de tiempo.

- . Favor anotar la fecha (año - mes - día)
- Trabaja en otra área geográfica (otro corregimiento que no sea El Coco y Guadalupe o en los sectores que no se incluyeron en el estudio de estos corregimientos.

- Derivados de polvo industrial (cal, carbón, cemento, aserrín, fibra de industria textilera, minas, canteras)
- Vivir próximo a la cantera, mina o industria significa que hay distancia de menos de 1500 metros (1.5 kilómetros)
- La pregunta 19 debe hacerse completa.
- Baciloscopia es un estudio de flema respiratorio en cualquier laboratorio u hospital.
- Espirometría es un estudio que se realiza con un aparato especial y mide el esfuerzo al respirar.
- Cultivo de flema significa recoger y llevarla a un laboratorio especial.
- En el resultado de espirometría favor de solicitar alguna constancia del médico.
- Mecanismo para la protección de polvo significa (utilizar agua u otra sustancia, construir barreras o sembrar arboles)

### III. Parte es para el trabajador de la Cantera

- El contacto habitual con el polvo significa más de 3 días a la semana,
  - En ocasiones significa hasta 3 días a la semana
  - Casi nunca (ningún día)
  - El esfuerzo físico intenso es si se expone al sol, suda mucho o levanta objetos pesados
  - Siempre utiliza equipo protector significa que no trabaja sin el equipo.
- Siempre dobla turnos significa todas las semanas



Apartado 1393, Panama 1, Panama  
Programa de Salud Ocupacional  
Teléfono 262-2556 Telefax 262-2649

Panamá, 2 de octubre de 2000.

Doctor  
**VICENTE BAYARD**  
Escuela de Salud Pública  
Facultad de Medicina  
Universidad de Panamá  
E.S.D.

Doctor BAYARD:

Por medio de la presente certificamos que los días 6 de abril y 30 de mayo, nuestro personal técnico hizo evaluación dentro y fuera de la Cantera el Coco en el Distrito de La Chorrera. La medición estuvo a cargo del Técnico FELIX P. AVILA S.

Atentamente,

Doctor  
**JUAN CARLOS MAS C.**  
Jefe Nacional, a.i.  
Programa de Salud Ocupacional



“Trabajemos juntos por Panamá”



REGIONAL DE SALUD DE  
**PANAMA OESTE**  
**COORDINACION DE SALUD**  
**DE ADULTO**



**REFERENCIA AL PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL. C.S.S**

**Lic. Noris de Rios**  
**Enfermera del Programa**  
**De Salud Ocupacional**  
**Distinguida enfermera.**  
**E. S. M**

El ciudadano(a) portador de dicha referencia ,ha sido  
seleccionado para participar en la investigación que realizamos el MINSA Y  
UNIVERSIDAD DE PANAMA.sobre prevalencia de bronquitis crónica en el sector .

Los datos generales del mismo son:

NOMBRE COMPLETO \_\_\_\_\_

Nº de cédula personal: \_\_\_\_\_

Nº de seguro social: \_\_\_\_\_

Fecha del examen de espirometria: \_\_\_\_\_

Resultados: \_\_\_\_\_

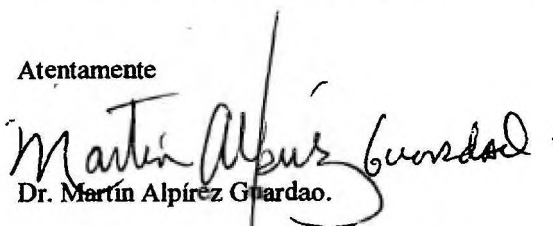
Usted debe acudir a la POLICLINICA SANTIAGO BARRAZA y acudir a la consulta  
externa para localizar a la enfermera NORIS DE RIOS.

**EL PROCEDIMIENTO DURA 15 MINUTOS Y ES SIN COSTO ALGUNO.**

Le agradecemos puntualidad en dicha cita.

Le agradecemos su valiosa participación en dicho estudio.

Atentamente

  
Dr. Martín Alpírez Guardao.

Coordinador de Salud de Adulto regional.

PANAMA OESTE  
COORDINACION DE SALUD DE  
ADULTO.

11 de agosto de 2000



P/C

Dr. Francisco Acevedo  
Director de salud de la región

Dr. Eric Perdomo  
Director medico de la  
Policlínica Santiago Barraza  
Distinguido funcionario  
E. S. D

Sirva la presente para desearle éxitos en sus delicadas

Funciones.

A la vez solicitarle respetuosamente que interponga sus buenos oficios para que el programa de Salud Ocupacional de la Caja del Seguro Social en la región nos apoye con la realización de 34 espirometrías a trabajadores de la Cantera el Coco y residentes de áreas aledañas a la misma. Con el propósito de culminar la investigación, sobre "IMPACTO DEL POLVO INDUSTRIAL DE LA CANTERA EL COCO EN LA PREVALENCIA DE BRONQUITIS CRONICA EN SUS TRABAJADORES Y RESIDENTES DE LOS CORREGIMIENTOS DEL COCO Y GUADALUPE, CHORRERA. 2000" para optar por él título de magister en Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad de Panamá.

Dichos resultados fortalecerán la capacidad de vigilancia y monitoreo ambiental de la Caja del Seguro Social y Ministerio de Salud de la región Panamá Oeste.  
Agradecido por su apoyo

Atentamente

Dr. Martín Alpírez Guardao.  
Coordinador de Salud de Adulto Regional

DIRECCION MEDICA  
Policlínica de la Chorrera

cc. Dr Francisco Díaz Barranto. Jefe del Programa de Salud Ocupacional  
c.c Lic. Noris Díaz, Enfermera Enc. del Programa de Salud Ocupacional de la C.S.S.  
c.c archivo

NAME: ② Domingo Frías  
DATE: 18/8/00 ID: 0-42-317

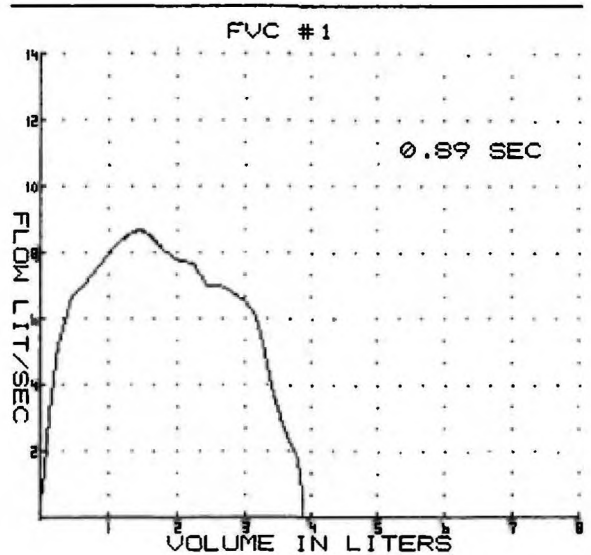
AGE: 47 HEIGHT: 195cm RACE: 2 SEX: M

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	3.89	6.28	62	*
FEV1	3.87	5.98	76	*
FEV1/FVC%	100%	82%	122	
FEF25-75%	7.66	5.07	151	
PEF	8.65	10.69	81	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 3 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
→ Sudden termination of FVC.  
FVC too short: blow out longer.



COMMENTS 5 años trabajando  
en la cantina Resi  
de en Petrus Grande.

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_



NAME: \_\_\_\_\_

DATE: \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_

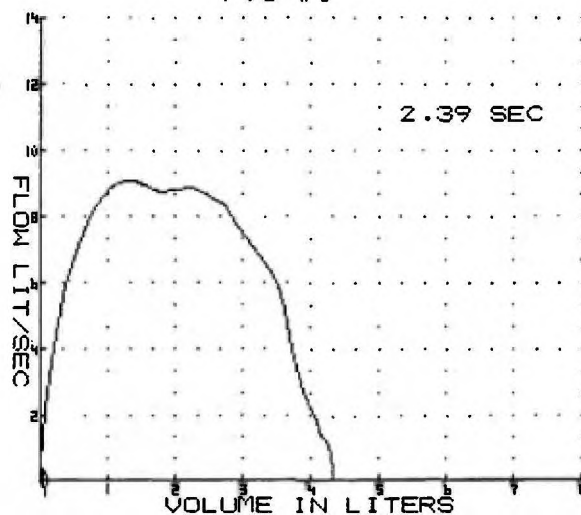
AGE 47 HEIGHT: 195cm RACE: 2 SEX: M

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	4.38	06.23	70	*
FVC #1	4.02	06.23	65	
FVC1/FVC%	9.2%	06.23	100	
FVC25-75%	0.90	0.94	96	
F	9.07	10.09	90	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Measurements corrected to BTPS.  
FVC interrupted: avoid coughing.

FVC #1



COMMENTS \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_



NAME: \_\_\_\_\_

DATE: \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_

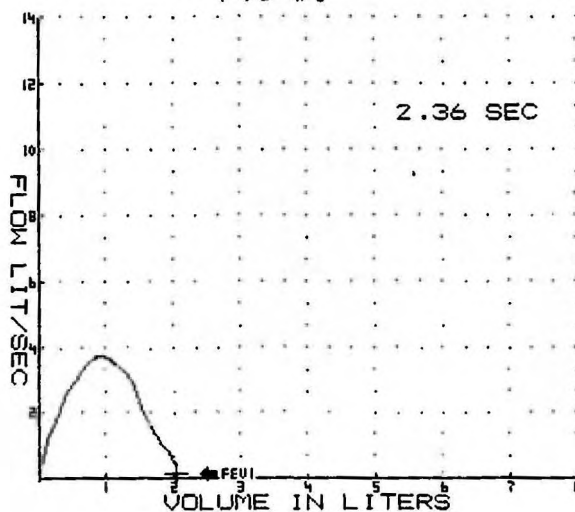
AGE: 58 HEIGHT: 185cm RACE: 2 SEX: M

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	2.05	5.10	40	*
FEV1	2.04	4.09	50	*
FEV1/FVC%	100%	81%	124	
PEF 25-75%	3.24	4.09	79	
PEF	3.82	9.37	41	*

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Measurements corrected to BTPS.  
Slow FVC start: begin faster.  
FVC too short: blow out longer.

FVC #1



COMMENTS \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_



10

NAME: Gorge Azila

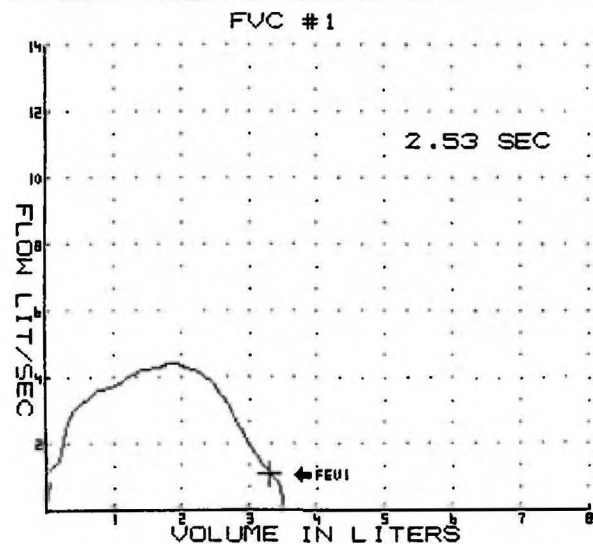
DATE: 23/8/00 ID: 8-131-679

AGE: 54 HEIGHT: 165cm RACE: 2 SEX: M

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
PIVVC	3.51	2.54	99	-
PIVVC1	3.51	2.54	115	-
PIVVC1/FVC%	95%	81%	117	-
PIVVC25-75%	4.02	3.00	131	-
PIVVC	4.38	7.63	57	-

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Measurements corrected to BTPS.  
 low FVC start: begin faster.  
 sudden termination of FVC.  
 FVC too short: blow out longer.



COMMENTS: 35 años trabajando en la cantera

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

5

NAME: Guillermo Maclean

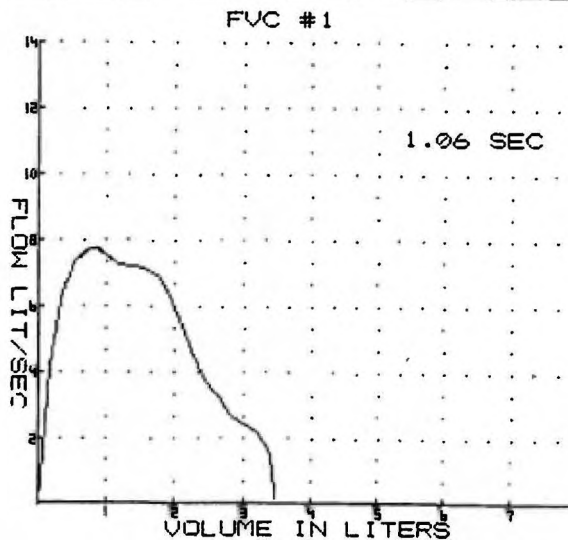
DATE: 18/8/00 ID: 8-506-131

AGE: 28 HEIGHT: 179cm RACE: 1 SEX:

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
PIVVC	3.46	4.67	74	-
PIVVC1	3.46	4.67	89	-
PIVVC1/FVC%	100%	84%	119	-
PIVVC25-75%	5.80	4.11	136	-
PIVVC	7.73	8.38	92	-

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Measurements corrected to BTPS.  
 sudden termination of FVC.  
 FVC too short: blow out longer.



COMMENTS \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_



NAME: \_\_\_\_\_

DATE: \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_

AGE: 28 HEIGHT: 179cm RACE 1 SEX: M

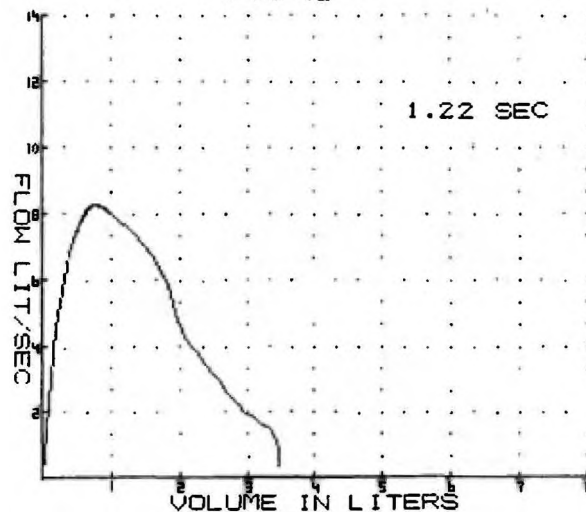
	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	3.51	4.67	75	*
FEV1	3.47	3.89	89	
FEV1/FVC%	99%	84%	110	
FEF25-75%	4.88	4.11	119	
PEF	8.25	8.38	99	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 2 tries, @ good.

Measurements corrected to BTPS.  
Sudden termination of FVC.  
FVC too short: blow out longer.

FVC #2



COMMENTS \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



NAME: Vickie Salgado

DATE: \_\_\_\_\_ ID: 8-168-1520

AGE 44 HEIGHT: 164cm RACE: 2 SEX: F

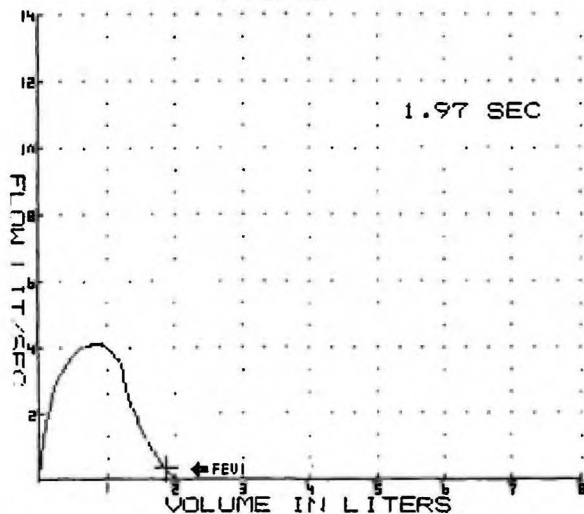
	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
PIVVC	1.97	3.34	59	**
PIVVC1	1.85	2.79	66	**
PIVVC1/FVC%	94%	83%	113	
PIVVC1/FVC% 25-75%	3.15	3.15	100	
PEF	4.11	6.20	66	

NORMS: Knudson 1983 (V635P32)

Best FVC from 2 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
FVC too short: blow out longer.

FVC #2



COMMENTS 10 años residiendo  
en área urbana a la  
lenteira

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

NAME: Noris Castilla

DATE: 23/8/00 ID: 7-70-2485

AGE 46 HEIGHT: 155cm RACE: 2 SEX: F

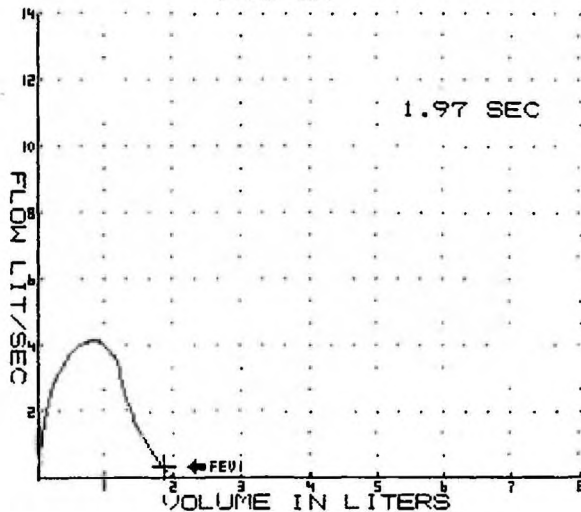
	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVVC	1.97	2.91	68	*
FVVC1	1.85	2.45	76	*
FVVC1/FVC%	94%	84%	112	
FVVC1/FVC% 25-75%	3.15	3.02	112	
PEF	4.11	5.71	72	

NORMS: Knudson 1983 (V635P32)

Best FVC from 2 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
FVC too short: blow out longer.

FVC #2



COMMENTS 30 años de residir  
en área urbana de Lenteira

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

9

NAME: Aracely María Tenorio

DATE: 23/8/00 ID: 8-489-14

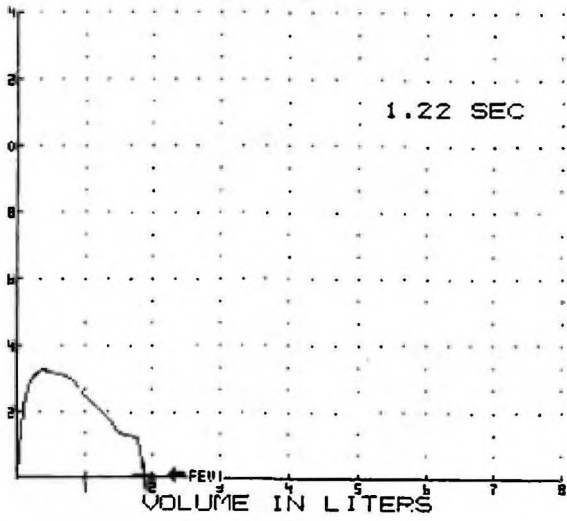
AGE: 25 HEIGHT: 158cm RACE: 2 SEX: F

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
VC	1.90	3.40	56	*
FEV1	1.00	2.75	63	*
FEV1/FVC%	98%	88%	112	
PEF25-75%	2.37	3.56	67	*
PEF	3.28	6.38	51	*

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Measurements corrected to BTPS.  
Caden termination of FVC.  
VC too short: blow out longer.

FVC #1



COMMENTS 11 años de residir  
en área urbana a Centro  
Historia de resaca frecuente desde  
edad 2 años. Disnea  
 DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

10

NAME: Lilka de Rodríguez

DATE: \_\_\_\_\_ ID: 8-510-272

AGE: 38 HEIGHT: 165cm RACE: 2 SEX: F

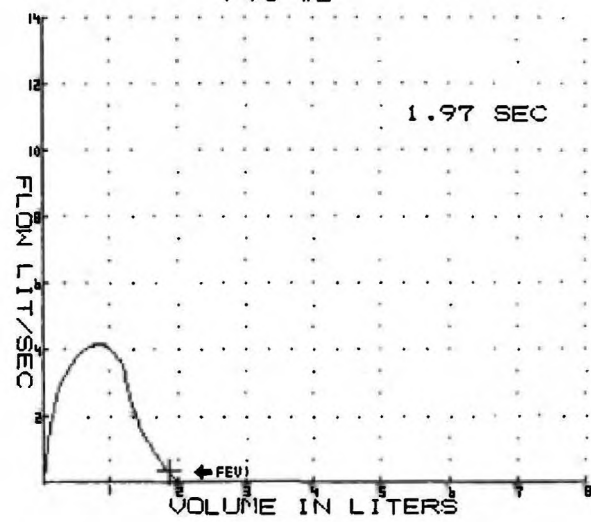
	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.97	3.49	56	*
FEV1	1.05	2.93	63	*
FEV1/FVC%	94%	84%	112	
PEF25-75%	3.15	3.37	93	
PEF	4.11	6.40	64	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 2 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
FVC too short: blow out longer.

FVC #2



COMMENTS \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

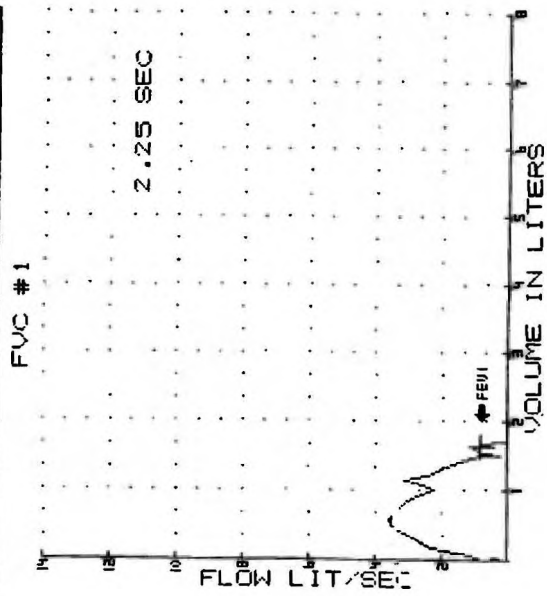
10

NAME: \_\_\_\_\_  
DATE: \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_

AGE 25 HEIGHT: 158cm RACE: 2 SEX: F

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.75	3.40	52	*
FEV1	1.05	2.05	56	*
FEV1/FVC%	92%	60%	108	
PEF	3.20	3.36	119	
PEF25-75%	3.62	6.38	57	*

NORMS: Knudson 1983 (VS35P32)  
Measurements corrected to BTPS.  
Sudden termination of FVC.  
FVC too short: blow out longer.



COMMENTS \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_



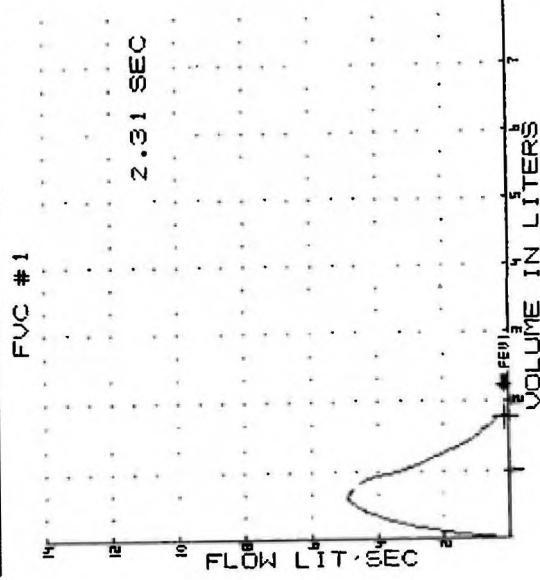
NAME: Silka de Rodriguez

DATE: 23/8/00 ID: 8-510-272

AGE: 38 HEIGHT: 165cm RACE: 2 SEX: F

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.82	3.48	52	*
FEV1	1.07	2.03	53	*
FEV1/FVC%	59%	58%	102	
PEF	3.11	3.37	92	
PEF25-75%	4.94	6.40	77	

NORMS: Knudson 1983 (VS35P32)  
Measurements corrected to BTPS.  
FVC too short: blow out longer.



COMMENTS 15 años reincidente

area de Cantina

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_



NAME: Demia Griselda Sota

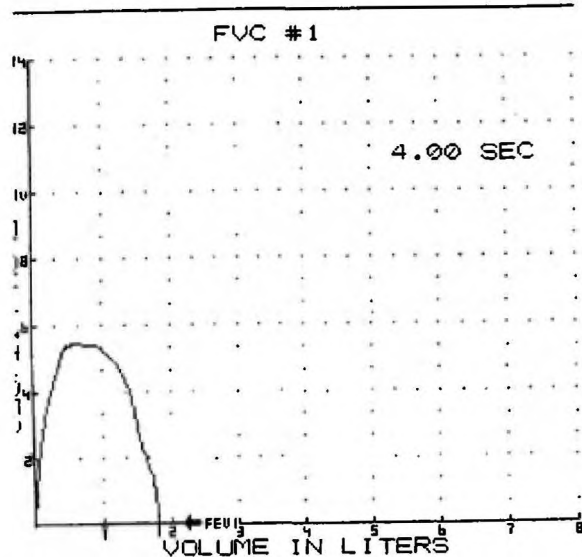
DATE: 23/8/00 ID: 8-326-14

AGE: 31 HEIGHT: 165cm RACE: 2 SEX: F

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.81	3.61	50	*
FVC1	1.81	3.61	50	*
FVC1/FVC%	100%	85%	117	
F 25-75%	0.03	3.50	140	
F	0.44	2.58	83	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Measurements corrected to BTPS.  
Weak FVC effort: blast harder.



COMMENTS \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

NAME: Teotista Frias  
DATE: 18/8/00 ID: 7-45-61

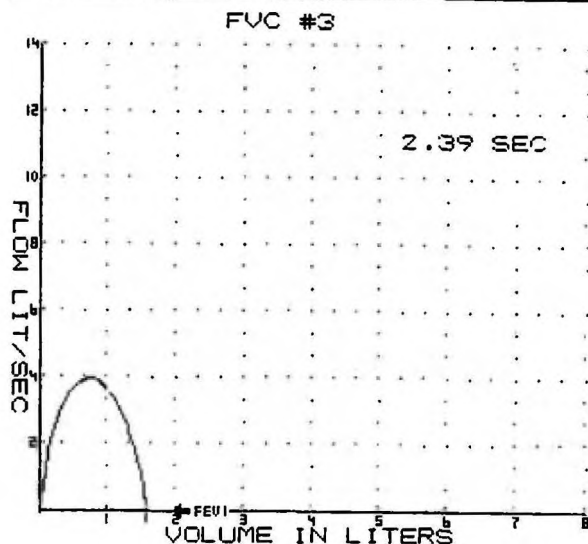
AGE: 56 HEIGHT: 160cm RACE: 2 SEX: F

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.62	2.96	55	*
FVC1	1.55	2.43	64	*
FVC1/FVC%	96%	81%	120	
F 25-75%	3.62	2.66	136	
F	4.00	5.71	70	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 3 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
Slow FVC start: begin faster.  
FVC interrupted: avoid coughing.



COMMENTS Ni que patologías res  
piratorias. 35 años /residen  
do cerca de Laneros

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

13

NAME: Demia Griselda Soto  
DATE: 23/8/00 ID: 8-326-14

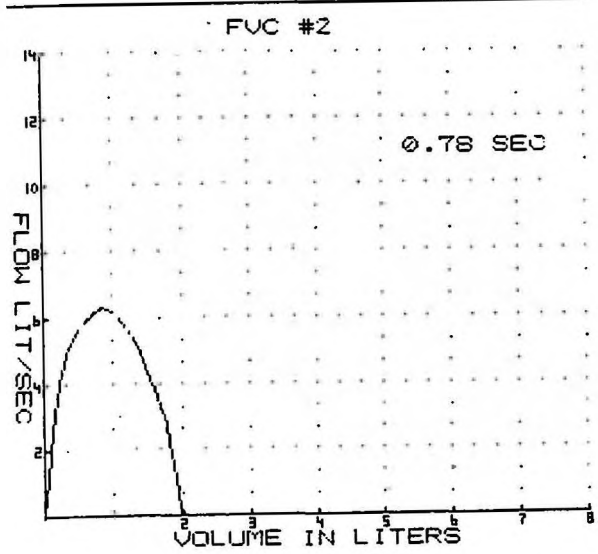
AGE: 31 HEIGHT: 165cm RACE: 2 SEX: F

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.96	3.61	54	*
FVC1	1.96	3.61	54	*
FVC/FVC%	100%	95%	117	
FEV1	0.90	2.00	45	
FEV1/FVC%	45%	55%	82	
FEV1/25-75%	0.30	0.58	52	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 3 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
Slow FVC start: begin faster.  
Sudden termination of FVC.  
FVC too short: blow out longer.



COMMENTS: Diez años resi  
diendo cerca de la Cantera

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

11 NAME: Trotista Frias

NAME: Trotista Frias  
DATE: 18/8/00 ID: 7-45-61

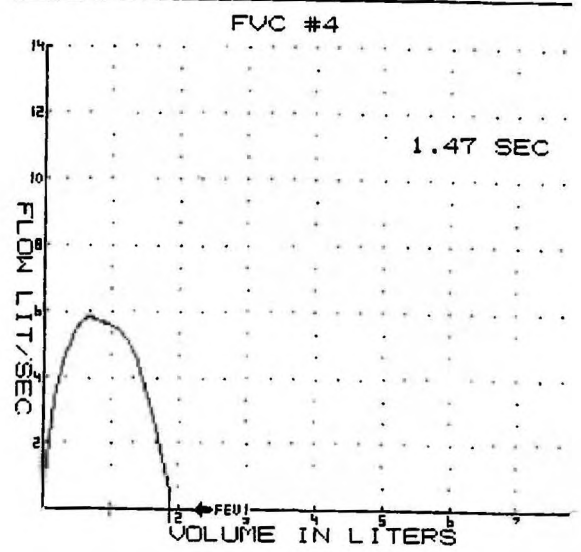
AGE: 56 HEIGHT: 160cm RACE: 2 SEX: R

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.91	2.96	64	*
FVC1	1.91	2.96	64	*
FVC/FVC%	100%	81%	120	
FEV1	0.24	0.66	37	
FEV1/FVC%	12%	22%	55	
FEV1/25-75%	0.00	0.11	0	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 4 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
FVC too short: blow out longer.



COMMENTS \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_



14

NAME: Romelia Yanqiez

DATE: 18/8/00 ID: 4-80-849

AGE: 54 HEIGHT: 160cm RACE: 2 SEX: F

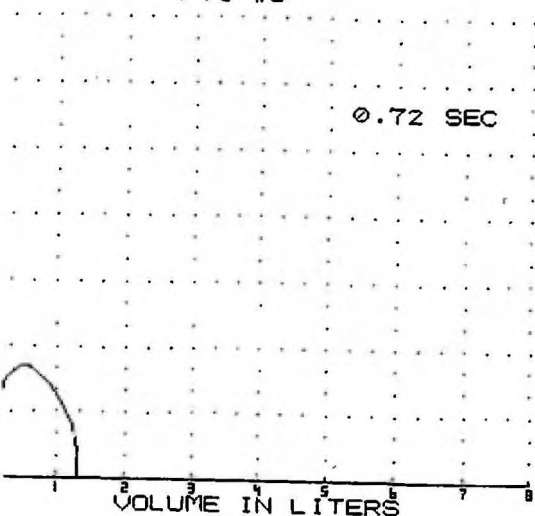
	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.38	3.00	46	*
FVC1	1.33	2.46	54	*
FVC1/FVC%	96%	82%	117	
F25-75%	3.02	2.73	111	
F	3.42	5.76	59	

RMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 3 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
Abnormal termination of FVC.  
C too short: blow out longer.

FVC #3



COMMENTS Niega historia de pato  
ria respiratoria 14 años residio  
cerca de Canteras.

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

NAME: \_\_\_\_\_

NAME: América de Sánchez

DATE: 18/8/00 ID: 8-165-366

55: 142-1804-E

AGE: 45 HEIGHT: 157cm RACE: 2 SEX: F

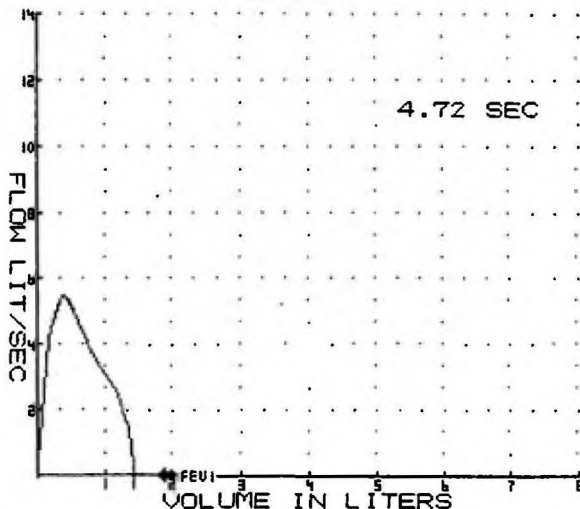
	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.46	3.02	48	*
FVC1	1.43	2.54	56	*
FVC1/FVC%	98%	84%	117	
F25-75%	3.74	2.91	128	
F	5.44	8.03	68	
BEST FVC	1.46	3.02	48	*
BEST FEV1	1.43	2.54	56	*

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 2 tries, 1 good.

Measurements corrected to BTPS.  
Good FVC maneuver.

FVC #1



COMMENTS Historia de alergia al polvo.  
10 años de residir cerca de Canteras

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

NAME: Cira de León  
DATE: 18/8/00 ID: 9-122-2145

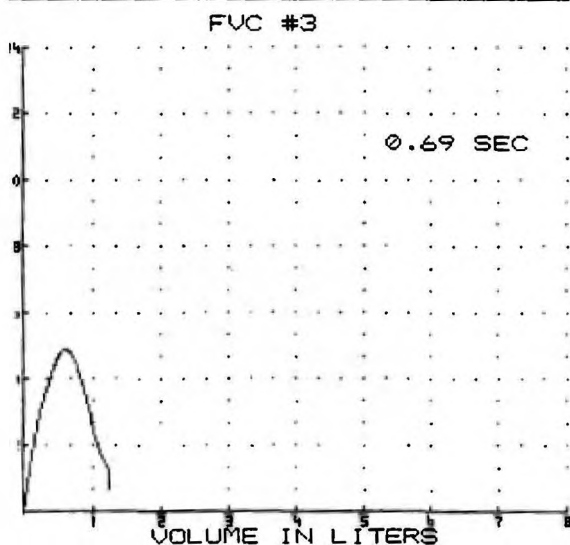
AGE: 62 HEIGHT: 155cm RACE: 2 SEX: F

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.25	2.64	47	*
FVC1	1.25	2.15	58	*
FVC1/FVC%	100%	81%	100%	
FEF25-75%	4.18	5.33	78	
FEF	4.88	5.31	92	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 3 tries, @ good.

Measurements corrected to BTPS.  
Sudden termination of FVC.  
FVC too short: blow out longer.



COMMENTS 15 años residir en  
de Cantón. Ningún patología  
espiratoria

TE / \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

NAME: Cirila Rodríguez  
DATE: 23/8/00 ID: 9-95-580

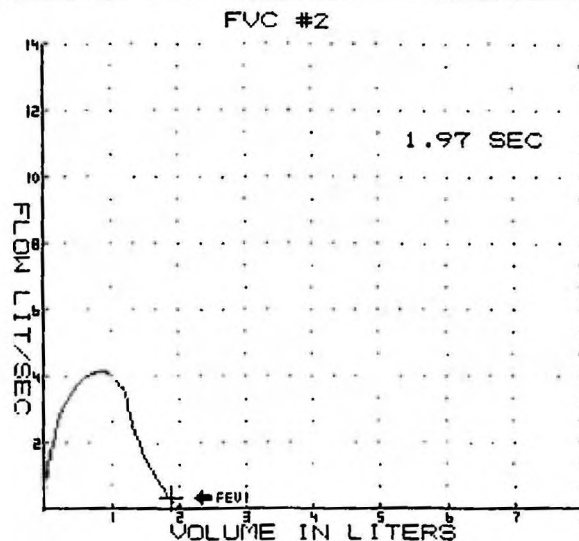
AGE 47 HEIGHT: 156cm RACE: 2 SEX: F

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.97	2.94	67	*
FVC1	1.85	2.47	75	*
FVC1/FVC%	94%	84%	112%	
FEF25-75%	3.15	3.82	112%	
FEF	4.11	5.73	72	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 2 tries, @ good.

Measurements corrected to BTPS.  
FVC too short: blow out longer.



COMMENTS \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

NAME: Cira De Leon

DATE: 18/8/00 ID: 9-122-2145

AGE: 62 HEIGHT: 155cm RACE: 2 SEX: F

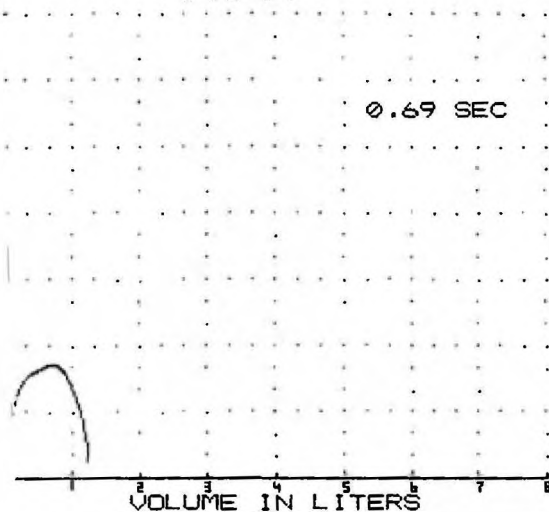
	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.25	2.64	47	*
FEV1	1.25	2.15	58	*
FEV1/FVC%	100%	81%	100	
PEF	3.44	5.33	65	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 4 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
Premature termination of FVC.  
FVC too short; blow out longer.

FVC #4



COMMENTS \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

NAME: \_\_\_\_\_

DATE: \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_

AGE: 47 HEIGHT: 156cm RACE: 2 SEX: F

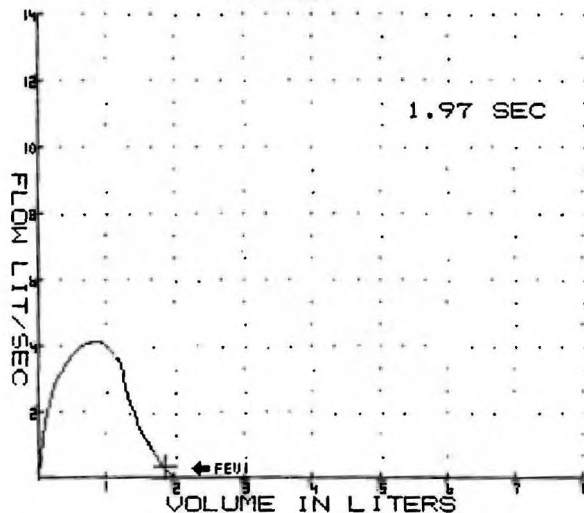
	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	1.97	2.94	67	*
FEV1	1.85	2.47	75	*
FEV1/FVC%	94%	84%	112	
PEF	3.15	2.82	112	
EF	4.11	5.73	72	

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 2 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
FVC too short; blow out longer.

FVC #2



COMMENTS \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

①.

NAME: Luis Montenegro

DATE: 12/8/00 ID: 8-113-78

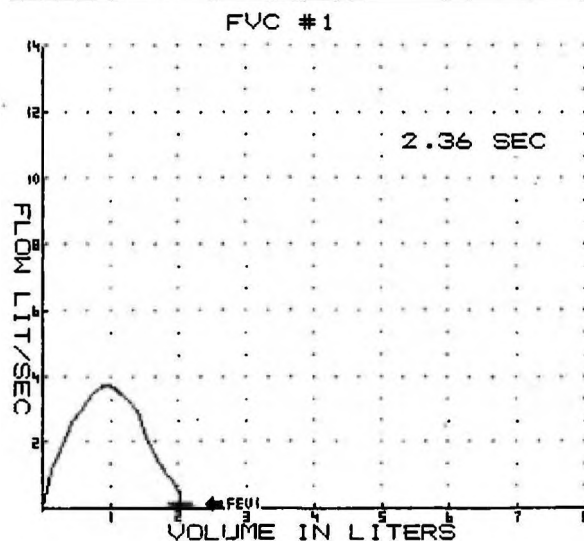
AGE: 58 HEIGHT: 185cm RACE: 2 SEX: M

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FEV1	2.05	5.10	40	*
FVC	2.04	4.09	50	*
FEV1/FVC%	100%	61%	174	*
PIFR 25-75%	3.24	4.09	79	
PIFR	3.82	9.37	41	*

NORMS: Knudson 1983 (US35P32)

Best FVC from 2 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
Slow FVC start: begin faster.  
FVC too short: blow out longer.



COMMENTS .36 años Trabajando  
en la Cantina

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_



ME: Pedro Alberto Poveda

TE: 18/8/00 ID: 8-26-565  
SS. 195698

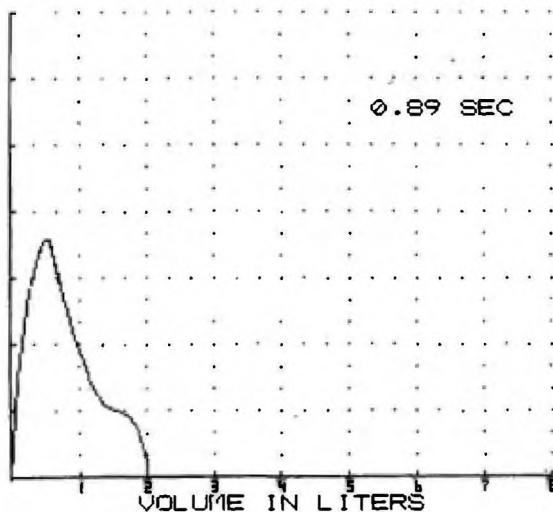
AGE: 79 HEIGHT: 175cm RACE: 2 SEX: M

	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
C	2.02	3.63	56	*
V1	2.00	2.00	71	*
V1/FVC%	99%	70%	126	
F25-75%	1.25	2.75	118	
PEF	7.18	7.69	93	

RMS: Knudsen 1983 (US35P32)

Measurements corrected to BTPS.  
Sudden termination of FVC.  
C too short: blow out longer.

FVC #1



COMMENTS Historia de manifestación  
respiratoria hace 1/2 años. Tos y flema  
persistente.

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_



NAME: \_\_\_\_\_

DATE: \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_

AGE: 79 HEIGHT: 175cm RACE: 2 SEX: M

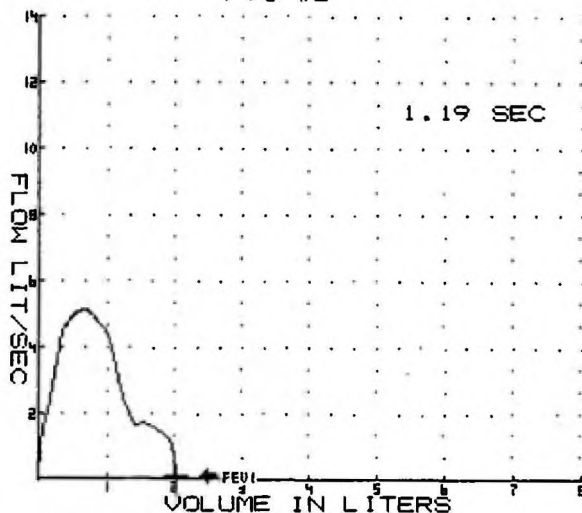
	ACTUAL	NORM	%NORM	ABN
FVC	2.05	3.63	56	*
V1	2.02	2.00	71	*
V1/FVC%	93%	70%	126	
F25-75%	2.98	2.75	108	
PEF	5.12	7.69	67	

NORMS: Knudsen 1983 (US35P32)

Best FVC from 2 tries, 0 good.

Measurements corrected to BTPS.  
Slow FVC start: begin faster.  
Sudden termination of FVC.  
FVC too short: blow out longer.

FVC #2



COMMENTS \_\_\_\_\_

DATE \_\_\_\_\_ SIGNED \_\_\_\_\_

