

XXX FERIA NACIONAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

XX FERIA PROVINCIAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA PROVINCIA DE SANTA FE

Título: “Lo que la lluvia nos dejó”

Alumnos que participaron: División de 9º 3º EGB 3

Alumnos expositores:

Lozano Victoria

DNI: 37.451.554

Perino Pamela

DNI : 36.886.968

Nivel: “E”

Área: Ciencias Naturales

Asesor:

Navarro Viviana

DNI 12.304.459

ESTABLECIMIENTO: Escuela de Enseñanza Media N° 428 “Luisa Raimondi de Barreiro”
9 de Julio 387
(03492) 422163
Rafaela
Provincia de Santa Fe

AÑO: 2007
INDICE

1- Resumen	3
2- Introducción	4
3- Planteamiento del problema	5
4- Hipótesis	6
5- Objetivos	7
6- Marco Teórico	8

DESARROLLO

7- Metodología	14
8- Resultados obtenidos. Gráficos	15
9- Conclusiones	22
10- Proyección del trabajo	23
11- Bibliografía	24
12- Agradecimientos	24

Resumen:

Se comenzó a trabajar sobre uno de los temas del programa, la meteorización física y química como factor que destruye las rocas. Para clarificar este concepto, se observaron las manifestaciones de dichos procesos en las construcciones edilicias por ser el ejemplo más cercano.

A partir de esto, surgió el siguiente problema: ¿están nuestras viviendas preparadas para afrontar los cambios climáticos que se avecinan? Para resolver este cuestionamiento se investigó sobre el tema y se trató de encontrar trabajos que consideraran las predicciones para la zona de Rafaela. En una siguiente etapa se pidió asesoramiento al Arq. Luis Frossi, perteneciente a la UTN Facultad Regional Rafaela. Este profesional comentó sobre los cambios necesarios en las viviendas para poder soportar intensas lluvias, granizadas y vientos de gran variabilidad de direcciones y magnitud. Luego, se entrevistaron distintos especialistas en el área, los cuales coincidieron con el Arq. Frossi. Una vez concluido este paso se diagramaron las encuestas las cuales son probabilísticas. Las mismas se llevaron a cabo en nueve barrios de la ciudad de Rafaela. El criterio de selección de los mismos fue el lugar de residencia de los alumnos encuestadores. Luego de realizadas se volcaron los datos obtenidos a una matriz y se efectuaron los cálculos estadísticos correspondientes. Luego, se confeccionaron los gráficos con los cuales se pudieron analizar los resultados y sacar las conclusiones del trabajo.

INTRODUCCIÓN:

La idea surge a partir de las inundaciones que sufrió la ciudad de Rafaela a comienzos del 2007. Algunos de los alumnos que participan en el trabajo fueron víctimas de esta problemática y fue así como apareció la motivación para estudiar sobre el tema.

El objetivo de la investigación es determinar cualitativamente los daños causados por la inundación y concientizar a la población de los peligros que conllevan los cambios climáticos. Además se desea investigar sobre la mejor manera de adaptar las viviendas para afrontar estos problemas y evitar mayores daños.

Planteamiento del problema

¿Cuál fue la incidencia y el grado de afección de las inundaciones en las viviendas de los barrios de Rafaela?

¿Pueden los afectados reconocer cuales fueron las debilidades estructurales que permitieron el ingreso del agua a las viviendas y cuales deberían ser las modificaciones que deben hacer para evitar nuevas inundaciones?

¿Las personas son conscientes de la relación existente entre este evento y el cambio climático global?

Hipótesis

Hubo un gran porcentaje de viviendas afectadas en los barrios de Rafaela y en mediano grado sufrieron daños materiales.

Los afectados reconocen las causas estructurales que los llevó a inundarse, pero no saben cómo corregirlas.

Los encuestados no poseen conocimientos que le permitan relacionar los eventos acontecidos con el cambio climático global pronosticado.

Objetivos:

- a) Diagnosticar cualitativamente la afección producida por la inundación.
- b) Alertar a la población para prevenir daños futuros en las viviendas.

MARCO TEORICO

DEFINICIONES:

- 1) Los desastres naturales son fenómenos producidos por la naturaleza que causan una serie de daños a la vida y bienes de los seres humanos. En la Argentina, específicamente en la región pampeana se verifican inundaciones, vendavales, tornados, sequías, olas de calor y granizadas.
- 2) Prevenir un desastre es anticiparse a él, es decir, tomar una serie de medidas para sustraerse a los efectos del mismo.
- 3) Mitigar un desastre es tomar acciones que tiendan a disminuir el impacto negativo o dañino del mismo. Por ejemplo, organizar a la población afectada en lugares de refugio, repartir alimento, agua, medicinas y proporcionar atención médica.
- 4) Los desastres naturales pueden ocasionar graves daños a las viviendas y las personas que en ellas residen. En el país pueden causar grandes destrozos en la infraestructura (puentes, caminos, abastecimiento de agua, sistemas de electricidad, etc.)
- 5) Por “cambio climático” se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.
- 6) Por “efectos adversos del cambio climático” se entiende los cambios en el medio ambiente físico o en la biota resultante del cambio climático que tiene efectos nocivos significativos en la composición.
- 7) Por “sistema climático” se entiende la totalidad de la atmósfera, hidrósfera, la biósfera y la geósfera, y sus interacciones.
- 8) Por “emisiones” se entiende la liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un período de tiempo especificados.

- 9) Por “gases efecto invernadero” se entiende aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y reemiten radiación infrarroja.

Medidas a tener en cuenta para lograr la resistencia de las viviendas a los fenómenos naturales

Factor de localización de la casa:

- La vivienda no debe ser construida sobre relleno sin compactar, material orgánico o basura ni en zonas bajas que puedan inundarse con facilidad.
- Realizar un replanteo de la vivienda lo que permite que la misma sea una fiel expresión de lo que se expresó en el plano.
- Hay que fundar la casa sobre suelo firme ya que la zapata recibe el peso de la misma por lo tanto hay que proteger las armaduras de la corrosión.
- La platea de fundación se utiliza para suelos de mala calidad. La misma consiste en aprovechar la resistencia del piso para integrarlo estructuralmente a las zapatas. De esta manera se disminuyen los asentamientos diferenciales.
- Las paredes transmiten las cargas del techo a los cimientos, dividen el espacio interior de la vivienda y protegen contra la intemperie. Las mismas deben ser lo suficientemente resistentes como para cumplir estas funciones. Para esto, las paredes deben ser construidas con materiales de buena calidad tales como ladrillos, ladrillos cerámicos, bloques de hormigón y madera.
- Las paredes de bloques son reforzados con nervios de acero que son bastones que vienen desde los cimientos, dándoles continuidad mediante amarres, hasta la viga de amarres. El refuerzo horizontal está proporcionado por la misma. Además, deben estar reforzadas con varillas y sus huecos llenos, especialmente en las esquinas y las uniones entre los muros.
- Los huecos de las puertas y ventanas de una vivienda se realizan colocando dinteles que tienen 40 cm. más de ancho que el agujero y la altura y grosor de un bloque.
- La viga de amarre une las paredes de la casa y las hace más resistentes a los fenómenos meteorológicos.

- El techo puede ser de distintos materiales: madera y zinc y hormigón. Para construirlo de manera que sea más resistente a los desastres naturales, se debe utilizar durmientes y conectores que protegen la conexión del mismo a las paredes. Para esto, se coloca un elemento de madera de 2" x 4" sobre la viga de amarre con la dimensión menor en la vertical el cual se fija por medio de varillas 3/8".
- El techo debe tener una pendiente adecuada para desalojar las aguas con rapidez. Por esta razón la viga cumbrera debe estar aproximadamente a un metro de altura con respecto a la viga de amarre. Esto garantiza que tenga una buena circulación del aire caliente que se acumula en la parte superior y disminuye la sensación de calor en el interior.
- Las chapas de zinc deben estar bien clavadas porque de ello depende su resistencia al viento. Se clavan una ondulación de por medio siempre en la superior ya que la inferior sirve para desagotar del agua.
- Los tipos de instalación sanitaria de una vivienda son variados: letrina, pozo negro y cloaca. Los mismos son importantes ya que permiten preservar la salud de la familia evitando enfermedades.
- El pozo negro tiene paredes de ladrillos y loza de hormigón que lo cubre y su función principal es recibir las aguas servidas de la casa para procesarlas dejando que los sólidos se asienten y que los líquidos se transfieran a la napa freática.

Cambio climático:

Según los científicos expertos en meteorología del Conicet cada vez tendremos climas más extremos y fenómenos climáticos más intensos. En general, los veranos serán más cálidos y los patrones de las lluvias se modificarán, dando lugar a precipitaciones más intensas en algunas partes y menos frecuentes en otros, aumentando así las sequías. Además, se teme que las capas de hielo de los polos se vayan derritiendo lo que aumentará el nivel medio del mar e inundará las zonas costeras.

En el siglo XX la temperatura ambiental aumentó 5°C. En el Protocolo de Kyoto, que recientemente comenzó a regir, pretende revertir la historia. Sin embargo, el Dr. en Meteorología Osvaldo Canziani, investigador del Conicet

y copresidente del Panel Intergubernamental del Cambio Climático dijo: "... el Protocolo de Kyoto es un paso hacia delante, pero no resuelve para nada toda la problemática, avizora además para la Argentina un futuro caluroso ... y plagado de lluvias dispuestas a dar sorpresas..." además agrega que "... las inundaciones en la Pampa en general van a aumentar porque al crecer el nivel del mar se va a formar algo así como un "tapón hídrico" que no va a permitir que el agua se vaya al mar. El calentamiento global modifica las condiciones de evaporación de los océanos, lo que hace que haya más agua disponible en la atmósfera, de modo tal que los períodos de lluvia y de sequía son más intensos. Hasta 1975, había una tormenta de 100 mm. cada tres años y ahora hay dos y media por año... El agua va a ser protagonista omnipresente, el agua potable va a ser difícil de conseguir ... el planeta como lo conocemos va a comenzar a cambiar, habrá más bosques en Siberia y en Canadá, la selva tropical del Amazonas se volverá más seca, aumentarán los incendios y los glaciares andinos acelerarán su deshielo ... [la actividad agropecuaria] se va moviendo hacia zonas climáticas más aptas, en Argentina, hay que acomodar todo hacia aquellas zonas en donde haya agua ... los países que más van a sufrir [estos cambios] son los subdesarrollados [ya que] no tienen planes y la población sigue aumentando..." En otro aspecto, el Dr. Canziani debate que "... falta una cultura ambiental del país [pues] no hay sistemas de observación [y] monitoreos..."

Canziani cree que en la Argentina se debe entrenar gente para estudiar cómo va reaccionando el medio ambiente y así crear estrategias de adaptación ya que esa es la única forma de frenar este desastre inminente.

Entrevista realizada en la UTN a la Ing. Mirta Sanchez y al Arq. Luis Frossi

Fecha: 27/06/07

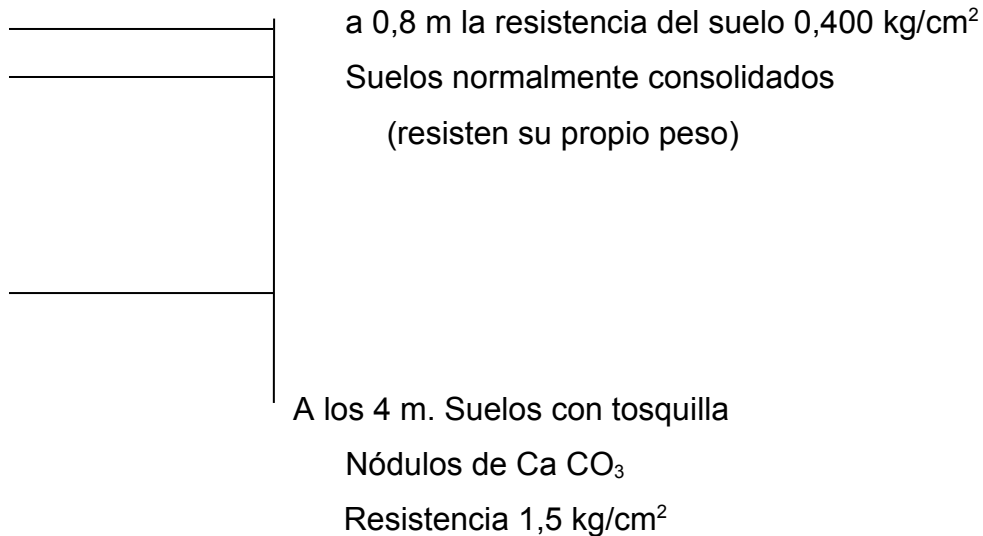
Durante la entrevista se planteó el problema de la investigación y la hipótesis de trabajo. A partir de ello, los profesionales explicaron que en la ciudad no se puede medir la intensidad de las lluvias ya que no se cuenta con un pluviógrafo. Uno de los problemas más importantes a tener en cuenta es cómo evacuar el caudal de agua de lluvia sobre una determinada superficie. Ellos agregaron que cuando la lluvia se intensifica, generalmente

los techos, las canaletas y los desagües no llegan a desagotar y de esa manera se inundan las viviendas.

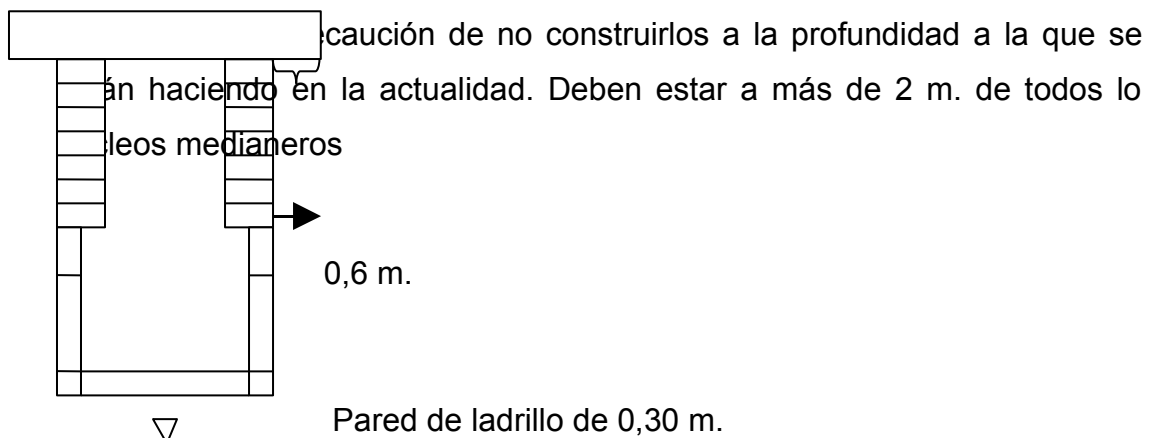
Además, comentaron que las técnicas constructivas son artesanales y adecuadas para nuestro clima pero que se deben optimizar. Una de las medidas sería la forma de trabar las chapas con mayor solape porque los vientos en la actualidad llegan en diferentes direcciones.

También hablaron sobre el mampuesto que se utiliza en la construcción. Ellos son el ladrillo, ladrillo de cerámica y el hormigón, pero presentan el inconveniente de ser higroscópico (producen manchas de humedad). Desde la estabilidad de la edificación son buenos materiales siempre que estén bien calculados. Si no estuvieran así, pueden presentarse problemas en la transferencia del peso de las paredes al terreno (asentamiento diferencial), generando rajaduras en la mampostería. Por esta razón, se deben realizar buenos cimientos.

Nivel del terreno



Pozos negros:



Loza de hormigón

RECOMENDACIONES:

- Ya no se deberían hacer pozos negros, debería haber cloacas.
- Si se tuviera que hacer, es aconsejable realizarlos en un lote grande y que tenga un lecho nitrificante
- Una posibilidad es hacer un pozo para varias familias, teniendo en cuenta las características ya mencionadas.
- Los terrenos deben tener una superficie absorbente para captar el agua de lluvia. La ordenanza habla de un factor de ocupación de suelo (FOS), relación entre la superficie total del suelo y la cubierta. En las zonas céntricas este valor es de 0.9 y en zonas periféricas es de 0.4.
- Se debe tener en cuenta que el mal drenaje de los patios puede producir inundaciones en las viviendas.
- No se debe tirar agua de lluvia en las cloacas
- Mantener los techos limpios, pintar las paredes exteriores con pintura adecuada, revisar las canaletas externas mensualmente
- Son recomendables los techos de chapa y zinc, como así también los techos de hormigón.
- Las aberturas deben ser lo más herméticas posibles, tales como las de aluminio y de pvc.
- Los vidrios deberían ser de cristal templado y los laminados que son más resistentes a la granizada..

DESARROLLO:

Metodología:

Este trabajo es un estudio descriptivo de investigación por encuestas. Las mismas son probabilísticas, por lo tanto se sortearán las manzanas a encuestar de cada barrio. Para evitar la resistencia de los vecinos, se decidió que los barrios sean asignados a los encuestadores de acuerdo a su lugar de residencia.

Población: residentes de los distintos Barrios de la ciudad de Rafaela

Muestra: residentes de una o dos manzanas en los distintos barrios de la ciudad de Rafaela.

Sobre un total de 36 barrios de la ciudad se realizaron 168 encuestas en 9 barrios, a saber: Fasoli, 9 de Julio, Fátima, Villa Podio, Independencia, Barranquitas, Güemes, Jardín y Pizzurno.

Feria de ciencias 2007
"Lo que el agua nos dejó"

Barrio:
Manzana:
Calle: N°:

Encuestas:

- 1)¿Cual es su nombre?
- 2)¿Después del último temporal tuvo algún problema? ¿Cuál?
- 3) ¿Se inundó? ¿Conoce gente que se haya inundado?
- 4)¿Tiene pozo negro?
- 5)¿Por dónde penetró el agua en su casa?
- 6)¿Sufrió pérdidas materiales? ¿Cuáles?

Electrodomésticos:

Muebles:

Otros:

7)¿Pudo reponer lo perdido o dañado?

8)¿Recibió ayuda de los vecinos – municipalidad - organismos no gubernamentales - vecinales?

9)¿Qué sabe usted acerca de los cambios climáticos?

10) ¿Cree usted que su casa esta preparada para afrontarlos? ¿Qué cambios le haría? (*)

11) ¿Usted es consciente del deterioro de su vivienda por la acción del clima?

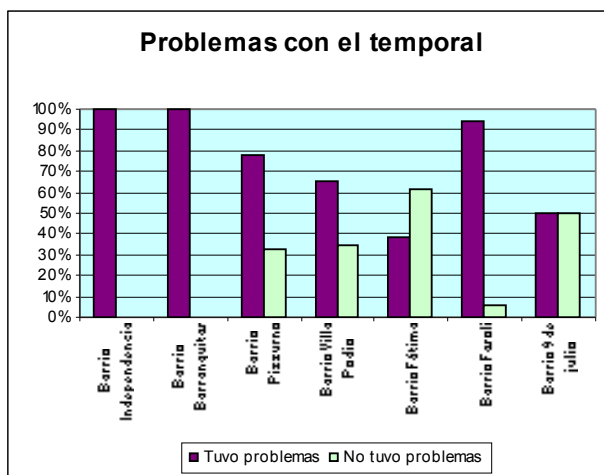
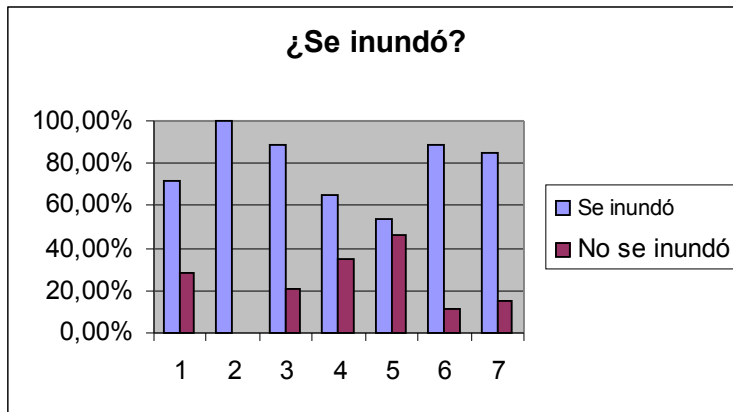
(*) Nota: Se aclara que en la pregunta 10 referida a los cambios que se le haría a la vivienda no fue contestada por la totalidad de los encuestados, por lo tanto se suprimió.

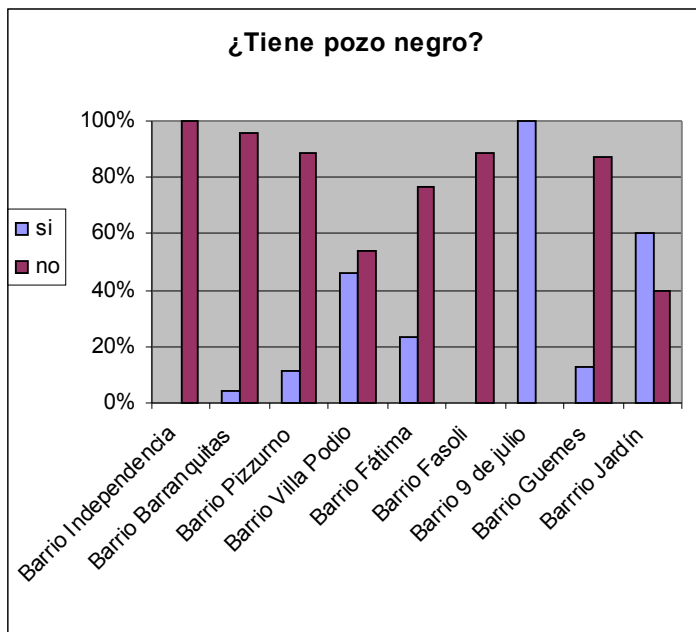
Resultados:

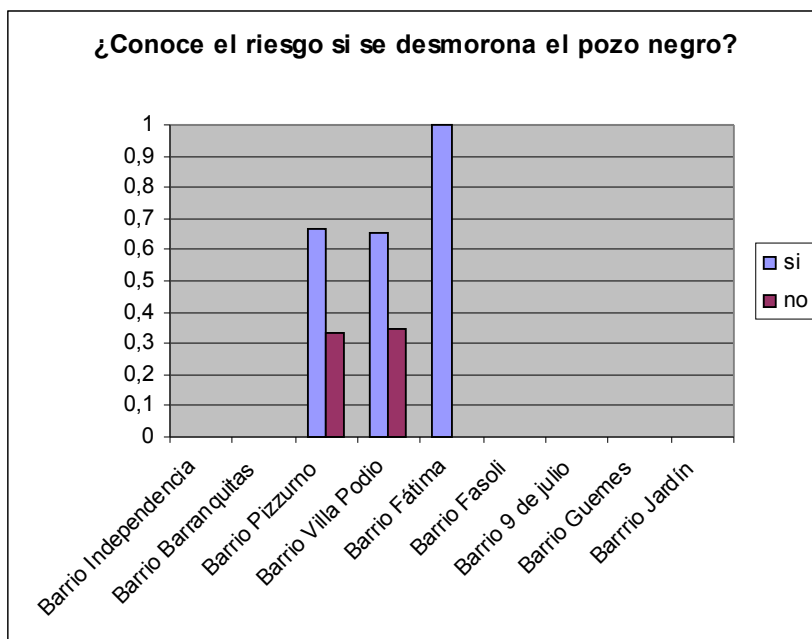
Los datos se volcaron en una matriz, por barrios y luego se construyeron los siguientes cuadros y gráficos. Ver carpeta de campo

	¿Tuvo problemas con el temporal		¿Se inundó?		¿Tiene pozo negro?		¿Conoce los riesgos si se desmorona?	
	Si	no	si	no	si	No	si	no
Barrio Independencia	100%	0%	71,50%	28,50%	100%	0%	0	0
Barrio Barranquitas	100%	0%	100%	0,00%	95,46%	4,54%	0	0
Barrio Pizzurno	77,70%	32,30%	88,80%	21,20%	89%	11,10%	66,60%	33,40%
Barrio Villa Podio	65,39%	34,61%	65,39%	34,61%	53,85%	46,15%	65,39%	34,61%
Barrio Fátima	38,46%	61,54%	53,85%	46,15%	77%	23%	100%	0
Barrio Fasoli	94,40%	5,50%	88,80%	11,10%	88,80%	22,2%0	0	0
Barrio 9 de julio	50%	50%	84,62%	15,38%		100%	0	0
Barrio Guemes	62, 5%	37,50%	62,50%	37,50%	87,50%	12,50%	0	0
Barrrio Jardín	40%	60%	80%	20%	40%	60%	0	0

- Se observa que los Barrios Independencia, Barranquitas, Pizzurno, Villa Podio, Fasoli, Güemes fueron muy afectados por el temporal.
- Los Barrios Fátima, 9 de Julio y Jardín sufrieron en menor medida los efectos de las lluvias.
- Un porcentaje muy alto de los barrios encuestados sufrió inundación, excepto el barrio Fátima con 46,15%, Villa Podio con 34,61% y Güemes con 37,50% del barrio no se inundaron.
- Con respecto a la presencia de pozos negros, se observó que en todos los barrios menos en el barrio 9 de Julio, una gran cantidad de viviendas los posee. Esto indica que, aunque en algunos barrios ya se cuenta con la red cloacal, la tarea de tapar los pozos o letrinas existentes todavía no se ha llevado a cabo.
- Teniendo en cuenta el tema de los riesgos de desmoronamiento, en los Barrios Fátima, Pizzurno y Villa Podio un porcentaje alto de la población dice conocer sobre los mismos.
- El resto de los Barrios no contestó denotando una actitud de despreocupación frente al tema.







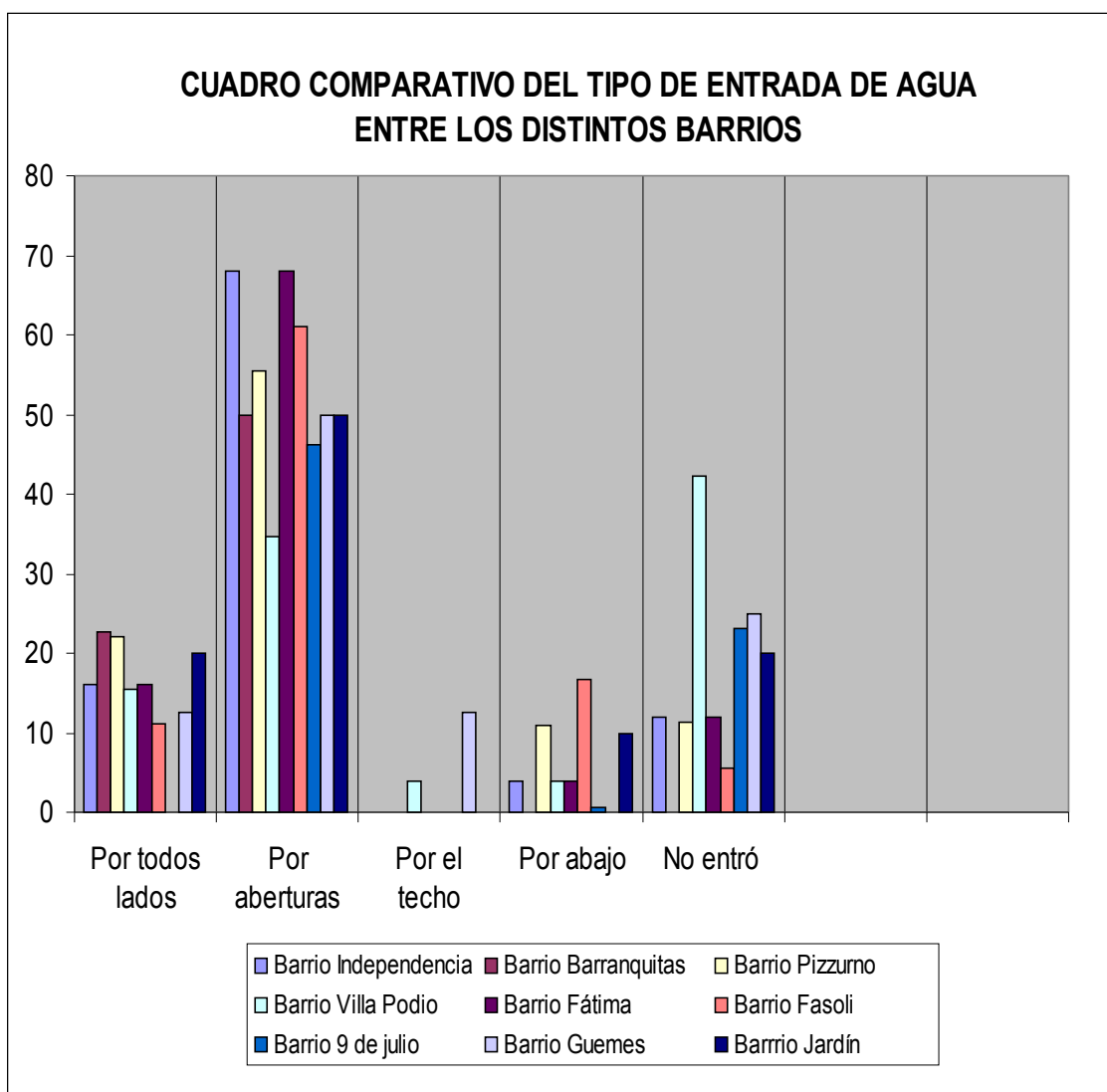
¿Por dónde penetró el agua en su casa?						
Por todos lados %	Por aberturas %	Por el techo %	Por abajo %	No entró %		
21,05	21,05	0	39,47	18,42	Barrio Independencia	
22,72	50	0		0	Barrio Barranquitas	
22,1	55,5	0	11	11,4	Barrio Pizzurno	
15,38	34,61	4	3,85	42,3	Barrio Villa Podio	
16	68	0	4	12	Barrio Fátima	
11,11	61,11	0	16,66	5,55	Barrio Fasoli	
	46,15		0,6	23,07	Barrio 9 de julio	
12,5	50	12,5	0	25	Barrio Guemes	
20	50	0	10	20	Barrio Jardín	

La entrada de agua en los distintos barrios fue mayor por las aberturas y paredes.

En segundo término se observa que en el Barrio Independencia, Barranquitas, Pizzurno, Jardín y en menor medida Villa Podio, Fátima, Fasoli y Güemes el agua penetró por todos lados.

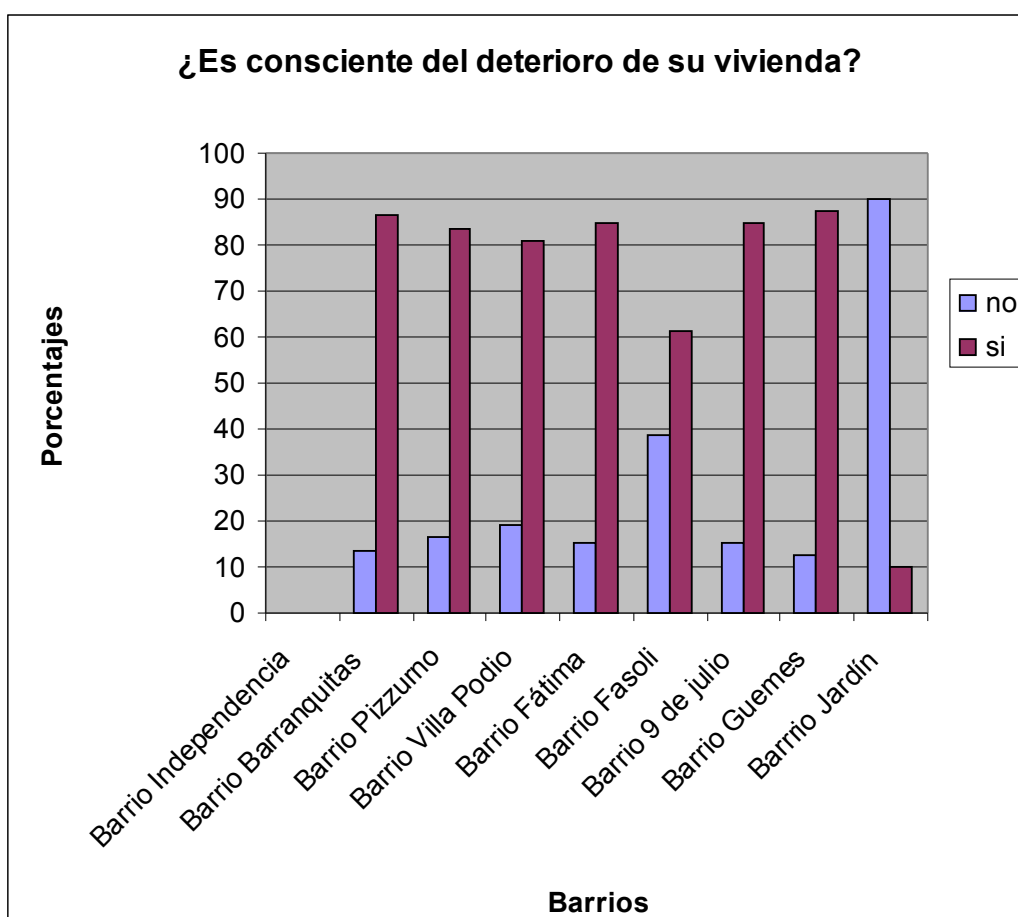
Un punto a tener en cuenta son los barrios en donde el agua penetró por abajo, por el inodoro, los desagües del baño, ya que éstas están contaminadas con efluentes de las viviendas, y pueden generar riesgos a la salud de la población.

Un porcentaje muy bajo dijo que le entró agua por el techo.

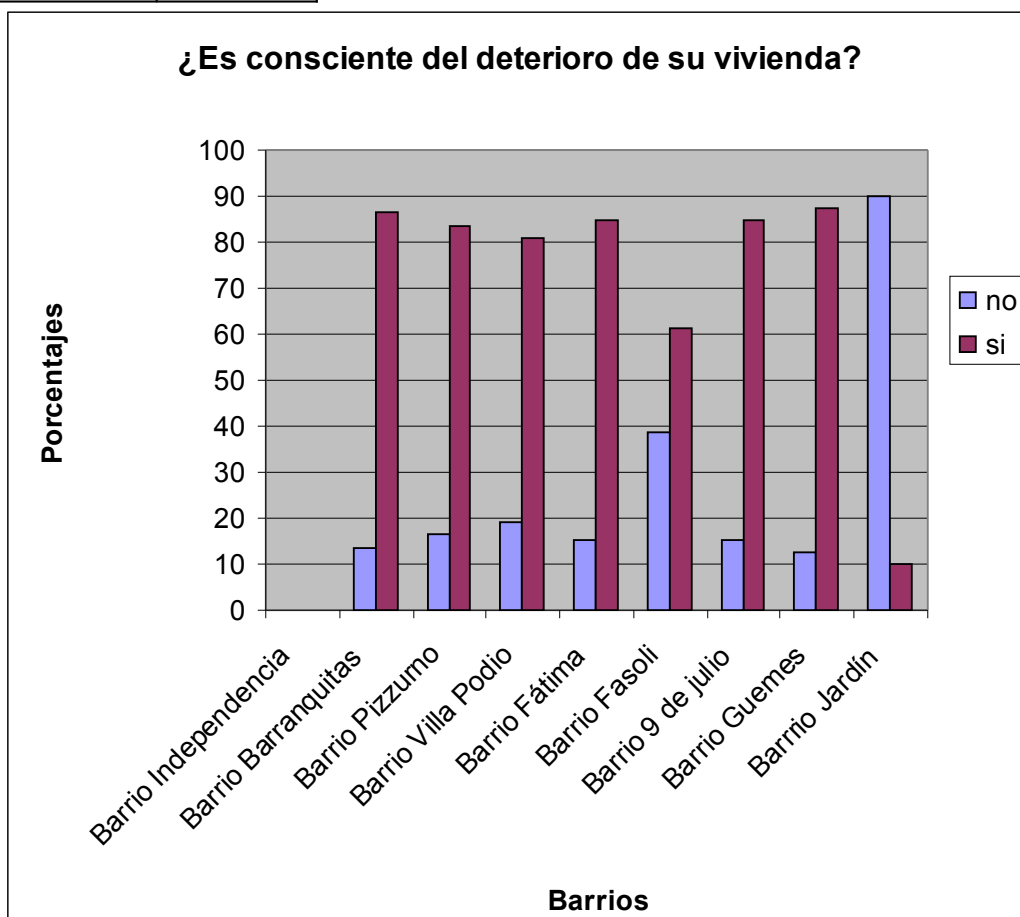


		¿Que sabe acerca de los cambios climaticos?		
		nada	sabe poco	
Barrio Independencia	1	84,61%	15,39%	
Barrio Barranquitas	2	86,36	13,64	
Barrio Pizzurno	3	50	50	
Barrio Villa Podio	4	88,47	11,53	
Barrio Fátima	5	88	12	
Barrio Fasoli	6	100		
Barrio 9 de julio	7	30,76	69,24	
Barrio Guemes	8	87,5	12,5	
Barrio Jardín	9	50	50	

Con respecto al conocimiento acerca de los cambios climáticos un porcentaje muy alto de la población no sabe nada sobre el tema, y el resto sabe poco.



Ud es consciente del deterioro de su vivienda?			
No %	Si %		
0	0	Barrio Independencia	
13,64	86,36	Barrio Barranquitas	
16,6	83,3	Barrio Pizzurno	
19,24	80,76	Barrio Villa Podio	
15,39	84,61	Barrio Fátima	
38,8	61,1	Barrio Fasoli	
15,38	84,61	Barrio 9 de julio	
12,5	87,5	Barrio Guemes	
90	10	Barrio Jardín	



		¿Recibió ayuda?			
		municipalidad	vecinos	ong	no
Barrio Independencia		34	23	10,5	12
Barrio Barranquitas		18,18	9,09	18,18	40,9
Barrio Pizzurno		16,6	33,3	0	44,4
Barrio Villa Podio		15,3	15,3	0	30,7
Barrio Fátima		3	3	0	7
Barrio Fasoli		22,2	5,5	0	66,6
Barrio 9 de julio					100
Barrio Guemes			25		75
Barrio Jardín		0	100	0	0

Se observó además que un alto porcentaje de la población es consciente del deterioro de su vivienda. Esto servirá de base para un futuro trabajo de prevención para evitar este tipo de problemas.

Las encuestas evidencian que las ayudas provinieron de los mismos vecinos, la Municipalidad de Rafaela, y de algunas organizaciones no gubernamentales.

Las pérdidas materiales no fueron cifras muy elevadas, pero dado el nivel socioeconómico de esos barrios, éstas fueron significativas para los damnificados ya que fueron elementos de gran necesidad para los pobladores (colchones, camas, electrodomésticos).

Además se ve que es muy difícil para las víctimas reponer lo perdido.

	Pérdidas materiales	En cantidad de casos		¿Pudo recuperar lo perdido?			
		electrodomés	muebles	otros	si	no	
					1	13	15
Barrio Independencia			4	6	8	10	90
Barrio Pizzurno			5	8	0	89	11,1
Barrio Villa Podio			5	8	6	23,07	23,07
Barrio Fátima			5	3	1	20	32
Barrio Fasoli			3	0	3	42	57
Barrio 9 de julio			2	2	2	50	50
Barrio Güemes		no contestaron				50	50
Barrio Jardín		no contestaron				40	60

CONCLUSIÓN.

Se verifican las hipótesis

Para un escenario climático como plantea los estudios sobre Cambio Climático Global, las viviendas relevadas en las encuestas no estarían preparadas para afrontarlos ya que fueron construidas para una condición ambiental distinta de la que comienza a perfilarse. Esto trae aparejado la falta de acondicionamiento para resistir eventos extremos y como consecuencia genera pérdidas materiales y riesgos para la población.

La toma de conciencia del problema facilitará la adaptación de las propiedades de la ciudad y el control sistemático de las mismas para mantenerlas en condiciones. Esta realidad implica la necesidad de asesoramiento externo el cual además genera gastos, no siempre acordes a la condiciones de los afectados.

PROYECCIÓN DEL TRABAJO:

Se trabajará con los alumnos en un programa de radio que tiene la escuela en LT28 Radio Rafaela, como así también en la radio FM 97.3 de la UTN , en donde se trabajará el tema para concientizar a la población

BIBLIOGRAFÍA:

- <http://www.santafe.gov.ar/defensacivil/planprov/images/pp7/pp7.htm>
- http://aplicaciones.medioambiente.gov.ar/archivos/web/UCC/File/comunicaciones_nacionales/Vulnerabilidad_Produccion_Agricola_Region_Pampeana.pdf
- Centro de Estudios Sociales y ambientales/ Informe Fina IAI 2004 ENSO _Argentina Capitulo III Análisis Regional Cuenca del Río Paraná.
- www.santafe.gov.ar
- www.meteosort.com
- www.conicet.com.ar
- www.inta.gov.ar/rafaela/info/documentos/agrometeorología/in...
- <http://www.conicet.gov.ar/diarios/2006/diciembre/049.php>
- <http://elblogdemi.wordpress.com/2007/06/11/cambio-climatico/>
- [//www.conicet.gov.ar/NOTICIAS/portal/noticia.php?n=918&t=4](http://www.conicet.gov.ar/NOTICIAS/portal/noticia.php?n=918&t=4)

AGRADECIMIENTOS:

A todo el personal de la escuela que nos ayudó y a la Arquitecta Villoud