



**Gavilán & Baruja**  
Ingenieros Consultores Asociados

- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

# **EDIFICIO SUPERMERCADO YCUA BOLAÑOS - BOTANICO**

**COORDINADORA DE VICTIMAS, FAMILIARES Y PERSONAS  
AMIGAS AFECTADOS POR LA TRAGEDIA DEL YCUA BOLAÑOS**

## **INFORME PRELIMINAR**

**AFECTACIÓN DEL FUEGO SOBRE SECTOR DE  
LA ESTRUCTURA DE H<sub>0</sub> A<sub>0</sub> DEL  
ESTACIONAMIENTO**

Urunday y Concepción N° 2703  
Telefax: 553 181 - Cel.: (0971) 223 278 y (0971) 239 999  
e-mail: jcbaruja@pd.com.py - sergio\_e@mmail.com.py  
Asunción - Paraguay



**Gavilán & Baruja**  
Ingenieros Consultores Asociados

- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

## CONTENIDO

### 1- Antecedentes

### 2- Información disponible

#### 2.1 Inspección de la obra.

#### 2.2 Hormigón Armado.

### 3- Evaluación de la Información

#### 3.1 Hormigón.

##### 3.1.1 Ensayos de Esclerometría y Ultrasonido.

##### 3.1.2 Medición de Carbonatación.

### 4- Conclusiones

#### Bibliografía

#### Anexos

#### Anexo 1-Fotografías

Urunday y Concepción N° 2703  
Telefax: 553 181 - Cel.: (0971) 223 278 y (0971) 239 999  
e-mail: jcbaruja@pd.com.py - sergio\_e@mmail.com.py  
Asunción - Paraguay



- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

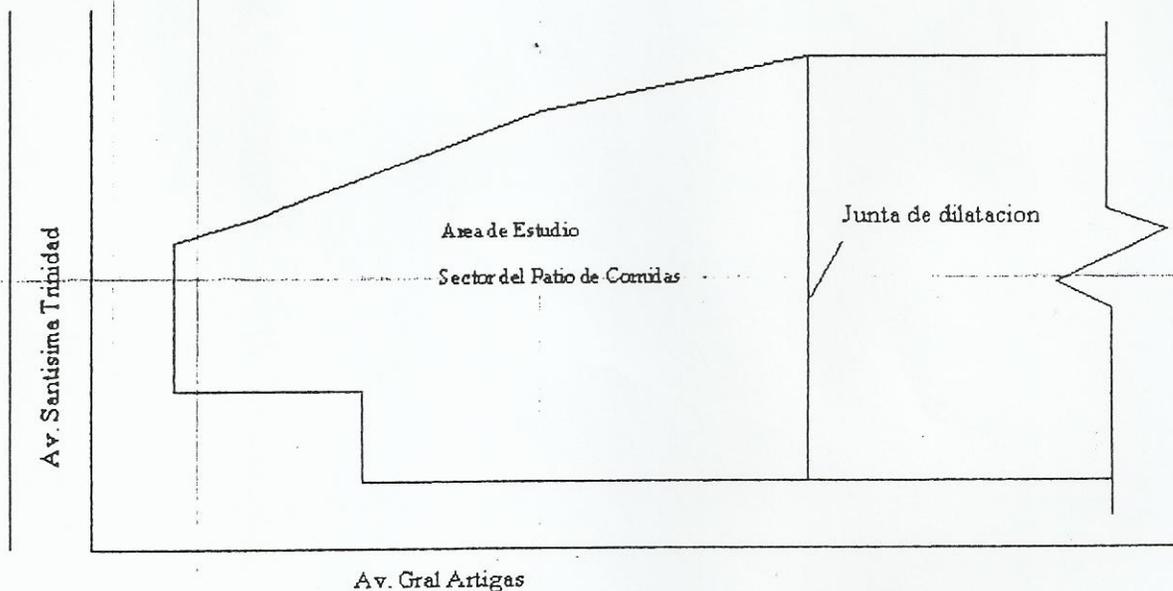
## 1- ANTECEDENTES

El día 6 de noviembre del 2.004, a pedido de la *Coordinadora de Víctimas, Familiares y Personas Amigas Afectados por la Tragedia del Ycua Bolaños* sito en Av. Sacramento N° 2304, nos constituimos en el Estacionamiento del Edificio del Supermercado Ycua Bolaños - Botánico ubicado en la Av. Gral. Artigas esquina Av. Santísima Trinidad, a fin de realizar los trabajos necesarios tendientes a evaluar la afectación de la estructura de hormigón armado por acción del incendio, en un área específica.

## 2- INFORMACIÓN DISPONIBLE

### *2.1 Inspección de la obra*

El día sábado 6 de noviembre del presente año nos constituimos en la obra, el Ing. Sergio Gavilán, y los señores Ricardo Lucero, Milciades Campuzano, a fin de realizar los levantamientos de datos de la obra, el área específica de estudios para de la estructura se inicia desde la entrada por la Av. Santísima Trinidad hasta la primera junta de dilatación, la estructura consta de losas con vigas longitudinales y vigas transversales, en el esquema que se presenta a continuación se indica el área específica de estudios.





- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

### **2.2 Hormigón Armado**

Para realizar la evaluación del hormigón y otras características de la estructura fue el siguiente:

1. Se analizaron 5 Pilares, 6 Vigas y 3 Losas como representativas de la estructura y se procedió a la realización de los ensayos de Esclerometría y Ultrasonido, con el objeto de ver la uniformidad del hormigón y la calidad de la masa estructural.

## **3- EVALUACION DE LA INFORMACIÓN**

### **3.1 HORMIGON**

#### ***3.1.1 Ensayos de Esclerometría y Ultrasonido***

Los valores obtenidos son los siguientes:



- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

### INFORME DE ENSAYO ESCLEROMETRICO

Identificación	p28	p44	p49
Dirección	0	0	0
Impacto 1	40	34	34
Impacto 2	40	30	30
Impacto 3	40	30	38
Impacto 4	40	30	36
Impacto 5	40	30	30
Impacto 6	40	30	36
Impacto 7	40	32	30
Impacto 8	40	30	30
Impacto 9	40	32	30
Impacto 10	40	30	32
Impacto 11	40	30	30
Impacto 12	40	30	30
Impacto 13			
Impacto 14			
	0	0	0

#### RESULTADOS OBTENIDOS

Indice escl. medio	0	0	0
Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	0	0	0
Dispersión	56	55	54

Identificación	p53	p54
Dirección	0	0
Impacto 1	40	34
Impacto 2	38	34
Impacto 3	42	34
Impacto 4	40	36
Impacto 5	40	34
Impacto 6	38	34
Impacto 7	38	34
Impacto 8	38	34
Impacto 9	40	34
Impacto 10	40	34
Impacto 11	40	34
Impacto 12	38	34
Impacto 13		
Impacto 14		
	0	0

#### RESULTADOS OBTENIDOS

Indice escl. medio	0	0
Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	0	0
Dispersión	56	55

Urunday y Concepción N° 2703  
Telefax: 553 181 - Cel.: (0971) 223 278 y (0971) 239 999  
e-mail: jbaruja@pd.com.py - sergio\_e@mmail.com.py  
Asunción - Paraguay



**Gavilán & Baruja**  
Ingenieros Consultores Asociados

- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

Identificación	p22	p4
Dirección	0	0
Impacto 1	38	42
Impacto 2	40	40
Impacto 3	40	40
Impacto 4	38	40
Impacto 5	38	40
Impacto 6	38	40
Impacto 7	40	40
Impacto 8	40	40
Impacto 9	40	38
Impacto 10	40	38
Impacto 11	40	40
Impacto 12	42	40
Impacto 13		
Impacto 14		

0 0

**RESULTADOS OBTENIDOS**

Indice escl. medio	0	0
Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	0	0
Dispersión	56	55

Urunday y Concepción N° 2703  
Telefax: 553 181 - Cel.: (0971) 223 278 y (0971) 239 999  
e-mail: jcbaruja@pd.com.py - sergio\_e@mail.com.py  
Asunción - Paraguay



- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

**Ensayos de Ultrasonido**

Velocidad	Calidad H°
>4500	excelente
3600-4500	buena
3000-3600	aceptable
2100-3000	mala
<2100	muy mala

**L52**

**Medición Indirecta**

	a	b	c	d
Distancia (cm)	10.00	10.00	14.14	14.14
Tiempo(us)	39.7	40.7	70.9	68.5
Velocidad(Km/s)	5.04	4.91	3.99	4.13

Velocidad Media **4517.24** m/s

**P54**

**Medición Directa**

	a	b
Distancia (cm)	60.10	60.10
Tiempo(us)	173.4	163.7
Velocidad(Km/s)	3.47	3.67

Velocidad Media **3568.66** m/s

**V57**

**Medición Directa**

	a	b
Distancia (cm)	19.50	19.50
Tiempo(us)	48.4	50.4
Velocidad(Km/s)	4.03	3.87

Velocidad Media **3948.99** m/s

**P44**

**Medición Directa**

	a	b
Distancia (cm)	25.00	25.00
Tiempo(us)	69.1	66.7
Velocidad(Km/s)	3.62	3.75

Velocidad Media **3683.04** m/s



- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

### V55

#### Medición Directa

	a	b
Distancia (cm)	20.70	20.70
Tiempo(us)	52.3	54.2
Velocidad(Km/s)	3.96	3.82

Velocidad Media  m/s

### L12

#### Medición Indirecta

	a	b	c	d	e
Distancia (cm)	10.00	10.00	10.00	14.14	14.14
Tiempo(us)	50.3	50.1	54.6	77.6	78.7
Velocidad(Km/s)	3.98	3.99	3.66	3.64	3.59

Velocidad Media  m/s

### V56

#### Medición Directa

	a	b	c
Distancia (cm)	20.50	20.50	20.50
Tiempo(us)	55.1	55.1	55.6
Velocidad(Km/s)	3.72	3.72	3.69

Velocidad Media  m/s

### P53

#### Medición Directa

	a	b
Distancia (cm)	50.00	50.00
Tiempo(us)	136.4	134.2
Velocidad(Km/s)	3.67	3.73

Velocidad Media  m/s

### P9

#### Medición Directa

	a	b	b	b
Distancia (cm)	49.20	49.20	49.30	49.30
Tiempo(us)	137.2	130	125.6	120.1
Velocidad(Km/s)	3.59	3.78	3.93	4.10

Velocidad Media  m/s



- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

**P4**

**Medición Directa**

	a	b	b	b
Distancia (cm)	51.00	51.00	51.60	51.60
Tiempo(us)	151.5	131.7	132.8	124.7
Velocidad(Km/s)	3.37	3.87	3.89	4.14

Velocidad Media  m/s

**V6**

**Medición Indirecta**

	a	b	c	d
Distancia (cm)	15.00	30.00	45.00	60.00
Tiempo(us)	80.9	160.3	236	304.3
Velocidad(Km/s)	3.71	3.74	3.81	3.94

Velocidad Media  m/s

**V7**

**Medición Indirecta**

	a
Distancia (cm)	15.00
Tiempo(us)	76.1
Velocidad(Km/s)	3.94

Velocidad Media  m/s

**V10**

**Medición Indirecta**

	a	b	c	d
Distancia (cm)	15.00	30.00	15.00	15.00
Tiempo(us)	86.6	164.7	84.1	83.7
Velocidad(Km/s)	3.46	3.64	3.57	3.58

Velocidad Media  m/s



**Gavilán & Baruja**  
Ingenieros Consultores Asociados

- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

### *3.1.2 Medición de la Carbonatación*

Se procedió a descantillar el hormigón en dos de pilares próximos a la primera junta de dilatación y luego rociarlas con una solución de fenolftaleína de manera a poder determinar el espesor carbonatado.

Se pudo determinar que el espesor carbonatado es nulo en los pilares donde se realizaron las mediciones.

## 4- CONCLUSIONES

Conforme a los valores obtenidos de los ensayos realizados es posible afirmar que la estructura analizada presenta condiciones satisfactorias para su utilización, con sobrecargas similares a las del diseño. Sin embargo antes de utilizar esta estructura deberá realizarse un estudio detallado respecto a la forma de reparar las fisuras que se observan en algunas losas de la estructura analizada, estas aparecen en un porcentaje muy bajo del total de las losas (aproximadamente un 15%) y teniendo en cuenta las dimensiones de las losas no demandara un costo elevado la reparación de las mismas.



Sergio E. Gavilán M.  
Ingeniero Civil

Urunday y Concepción N° 2703  
Telefax: 553 181 - Cel.: (0971) 223 278 y (0971) 239 999  
e-mail: jcbaruja@pd.com.py - sergio\_e@mmail.com.py  
Asunción - Paraguay



**Gavilán & Baruja**  
Ingenieros Consultores Asociados

- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

## BIBLIOGRAFIA

- 1-Fernández Cánovas Manuel Patología y Terapéutica del Hormigón Armado. CICCOP .Madrid 1.994-España.
- 2-Jiménez Montoya, Garcia Meseguer Álvaro. Hormigón Armado. 14 Edición Editora Gill .2.001.
- 3-Cascudo Oswaldo. O Controle da corrosao de armaduras em concreto Editora Pini .1.997.

Urunday y Concepción N° 2703  
Telefax: 553 181 - Cel.: (0971) 223 278 y (0971) 239 999  
e-mail: jbaruja@pd.com.py - sergio\_e@mmail.com.py  
Asunción - Paraguay



**Gavilán & Baruja**  
Ingenieros Consultores Asociados

- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón

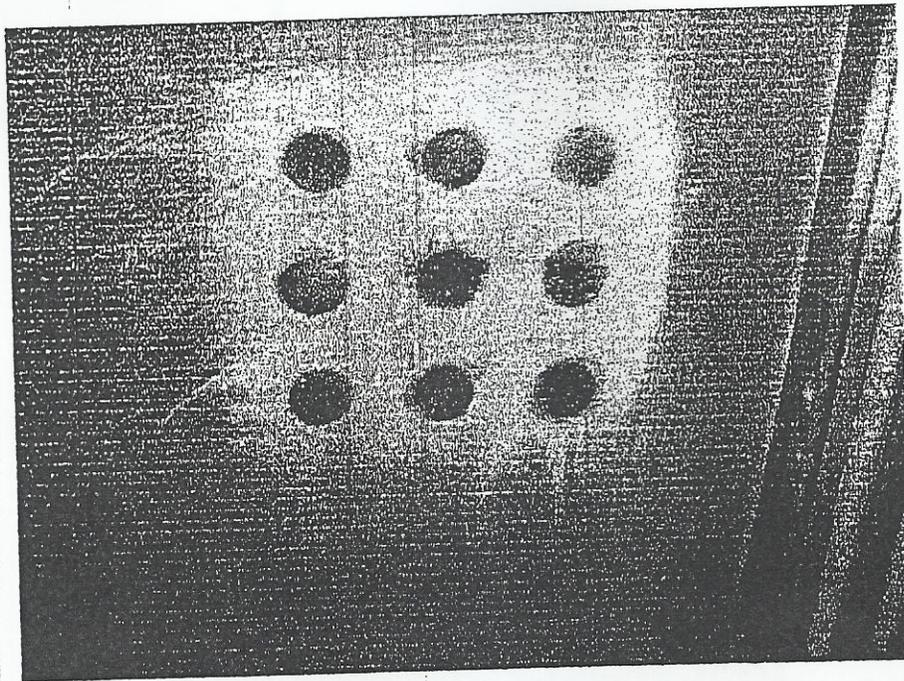
**ANEXO 1**  
**Fotografías**

Urunday y Concepción N° 2703  
Telefax: 553 181 - Cel.: (0971) 223 278 y (0971) 239 999  
e-mail: jcbaruja@pd.com.py - sergio\_e@mmail.com.py  
Asunción - Paraguay

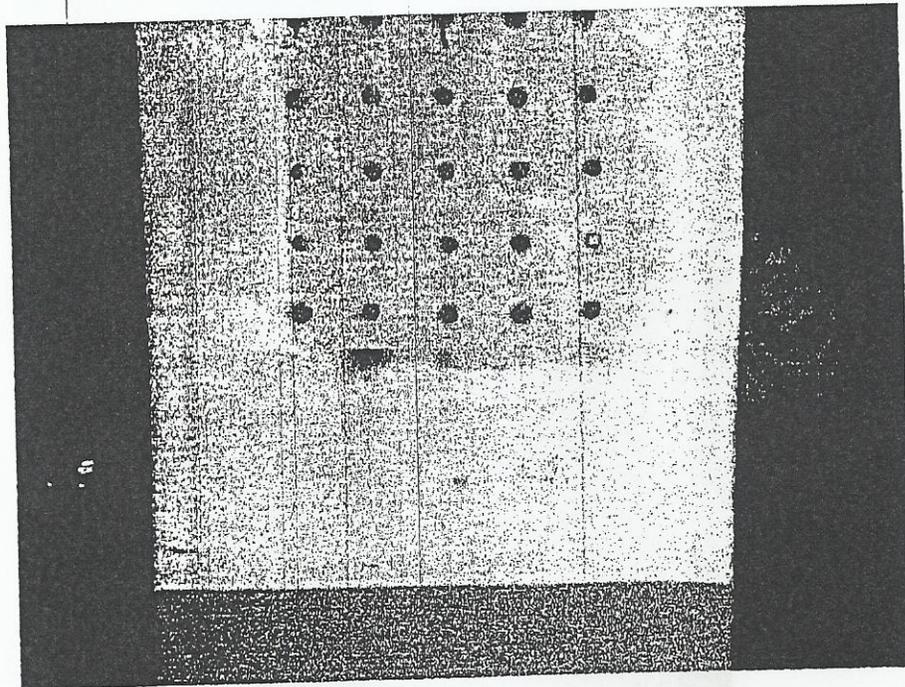


**Gavilán & Baruja**  
Ingenieros Consultores Asociados

- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón



Superficie de Losa preparada para realización de Ensayo de Ultrasonido



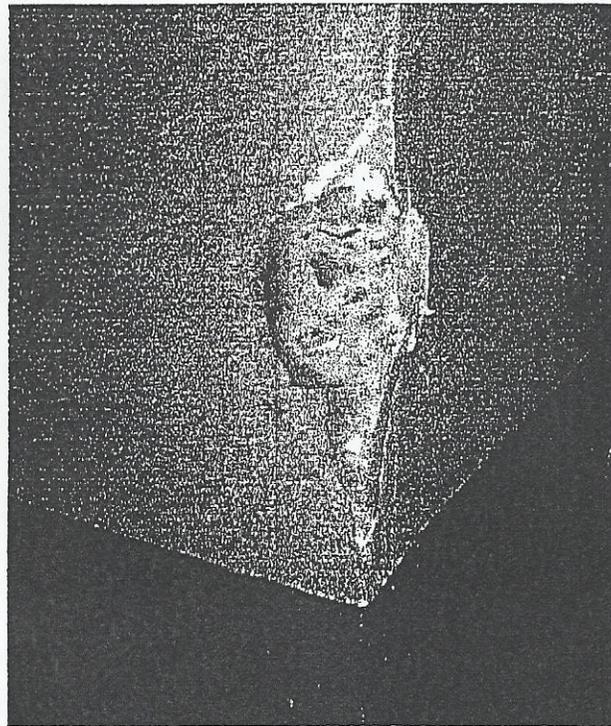
Realización de Ensayo de Ultrasonido en Pilar. Medición Directa

Urunday y Concepción N° 2703  
Telefax: 553 181 - Cel.: (0971) 223 278 y (0971) 239 999  
e-mail: jcbaruja@pd.com.py - sergio\_e@mmail.com.py  
Asunción - Paraguay

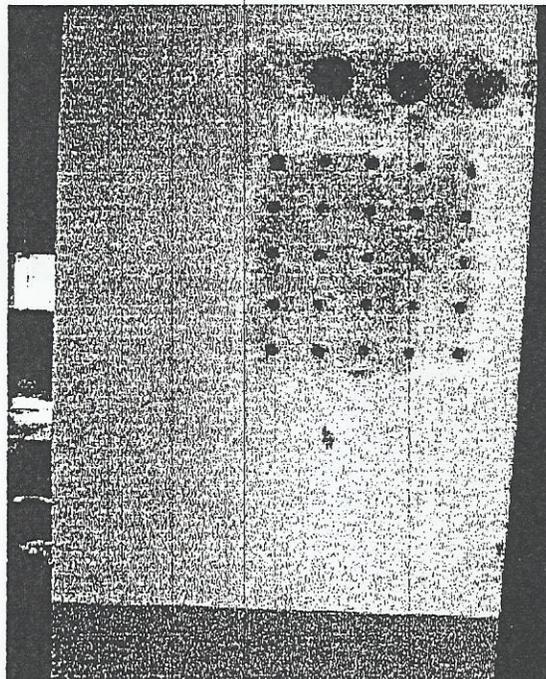


**Gavilán & Baruja**  
Ingenieros Consultores Asociados

- Evaluación de estructuras
- Ensayos no destructivos
- Control Tecnológico del hormigón
- Extracción de Testigos de hormigón



Medición de Carbonatación en Pilar



Pilar con superficie preparada para ensayos de Esclerometría y Ultrasonido

Urunday y Concepción N° 2703  
Telefax: 553 181 - Cel.: (0971) 223 278 y (0971) 239 999  
e-mail: jcbaruja@pd.com.py - sergio\_e@mail.com.py  
Asunción - Paraguay