15-12-2021

INFORME ENSAYO - NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

PROYECTO: CUARTO DE MAQUINAS PISCINA CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO.



IDICOL S.A.S
www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com

Bogotá, 15 de Diciembre de 2021
ID Informe: I-16171-2021

Señor:
RODRIGO GONZALEZ ANDRADE
OBRA: CUARTO DE MAQUINAS PISCINA CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO
Bogotá D.C.

Respetado:

El informe que presentamos a continuación muestra los resultados de número de rebote del concreto endurecido realizados en el proyecto CUARTO DE MAQUINAS PISCINA CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO en la ciudad de Bogotá.

1. FUNDAMENTO DEL ENSAYO

Un martillo de acero impacta, con una energía predeterminada, un émbolo de acero en contacto con una superficie de concreto, midiéndose la longitud de rebote del martillo.

La prueba está basada en el principio de que el rebote de una masa elástica depende de la dureza de la superficie sobre la que golpea la masa. En la prueba del martillo de rebote, una masa impulsada por un resorte tiene una cantidad fija de energía que se le imprime al extender el resorte hasta una posición determinada; esto se logra presionando el émbolo contra la superficie del concreto que se quiere probar. Al liberarlo, la masa rebota del émbolo que aún está en contacto con el concreto y la distancia recorrida por la masa, expresada como porcentaje de la extensión inicial del resorte, es lo que se llama número de rebote y es señalado por un indicador que corre sobre una escala graduada. El número de rebote es una medida arbitraria, ya que depende de la energía almacenada en el resorte y del volumen de la masa.

La prueba es sensible a variaciones locales en el concreto; por ejemplo una partícula grande de agregado inmediatamente debajo del émbolo daría como resultado un número de rebote anormalmente elevado; por el contrario, la presencia de un vacío en el mismo lugar daría un resultado demasiado bajo. El error estándar de la media es más elevado que cuando la resistencia se determina mediante la prueba de compresión, pero el ahorro en esfuerzo, tiempo y costo es considerable.

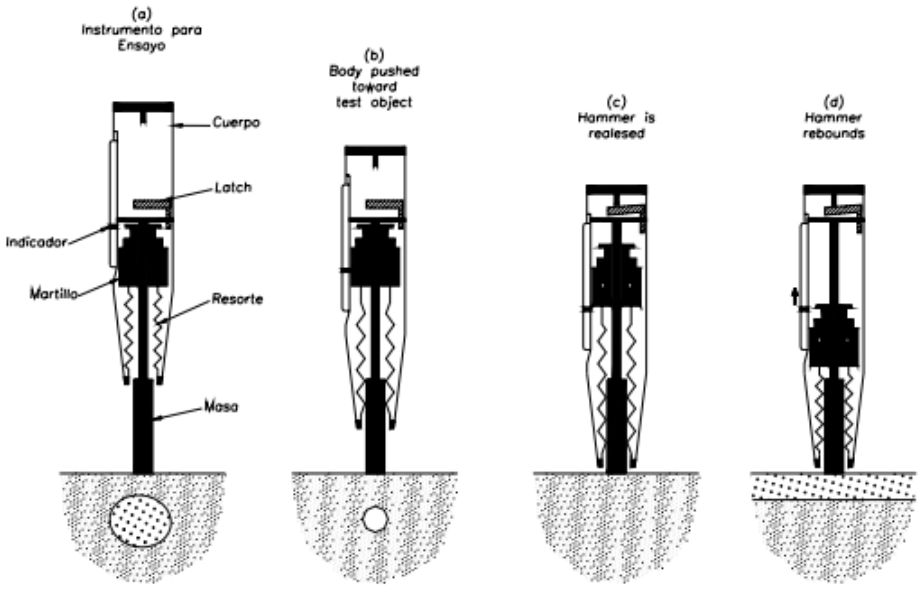


Figura 1. Esquema de funcionamiento esclerómetro. Fuente Malhotra 1976

2. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

Se definirá la zona de estudio previamente al inicio del ensayo. Las superficies texturadas en exceso, con presencia de polvo o con pérdida de mortero, se alisarán usando la piedra abrasiva, hasta que presenten un aspecto liso. Las superficies obtenidas con encofrados lisos o alisadas pueden ensayarse sin pulido. Se eliminará cualquier presencia de agua sobre la superficie del hormigón.

Los elementos de hormigón a ensayar deberán tener un espesor mínimo de 100 mm y estar solidariamente fijos a una estructura. Se pueden ensayar probetas más pequeñas con la condición de estar firmemente sujetas. Se deben evitar las zonas que presenten exfoliaciones, textura rugosa o alta porosidad.

Para la selección de la zona de ensayo se tendrán en cuenta entre otros factores, los siguientes: resistencia del hormigón, tipo de superficie, tipo de hormigón, humedad de la superficie, carbonatación, movimiento del hormigón bajo ensayo y dirección de ensayo.

Se utilizará el esclerómetro de acuerdo con las instrucciones de manejo del fabricante. Se activa el esclerómetro al menos tres veces, antes de tomar cualquier lectura, para asegurar que funciona correctamente. El esclerómetro se sujetará firmemente en una posición que permita transmitir mediante el vástago un impacto perpendicular a la superficie de ensayo. La presión sobre el vástago ha de ser gradualmente incrementada hasta que se produzca el impacto del esclerómetro. Después del impacto, se anota el valor del índice de rebote.

Se han de tomar, al menos, nueve lecturas con el fin de disponer de una estimación fiable del índice de rebote de la zona de ensayo. Se anotará la posición y orientación del esclerómetro para cada conjunto de lecturas. No se deben elegir dos puntos de impacto a una distancia inferior a 25 mm entre ellos, ni a 25 mm del borde de la pieza. Es recomendable dibujar una cuadricula de líneas separadas entre 25 a 50 mm y tomar las intersecciones de las líneas como puntos de impacto.

Se examina cada huella efectuada en la superficie después del choque y si el impacto aplasta o rompe huecos próximos a la superficie, el resultado obtenido será desestimado.

3. IMPORTANCIA Y USO

Este método de ensayo se puede emplear para evaluar la uniformidad del concreto in-situ, delimitar áreas de concreto pobre o deteriorado en las estructuras y estimar la resistencia del concreto en el sitio.

El uso de este método con el fin de estimar la resistencia requiere el establecimiento de una relación entre la resistencia y el índice esclerométrico para una determinada mezcla de concreto y un equipo determinado, dentro del rango de resistencias de interés. La relación se establece correlacionando los números de rebote medidos sobre la estructura con las resistencias de núcleos extraídos de los mismos lugares. Se deben tomar, al menos, muestras duplicadas en cada uno de seis lugares con números de rebote diferentes.

Los sitios de ensayo se deben escoger de manera que se obtenga un amplio rango de números de rebote en la estructura.

El empleo de diferentes martillos del mismo diseño nominal, puede dar índices que difieren de entre 1 y 3 unidades. Por lo tanto, las pruebas se deben hacer con el mismo martillo, si se quieren comparar los resultados. Si se usa más de un martillo, se deben realizar ensayos sobre un rango de superficies típicas de concreto, con el fin de determinar la magnitud de las diferencias esperables.

4. SELECCIÓN DE LA SUPERFICIE DE ENSAYO

Los elementos de concreto a ensayar deben tener un espesor mínimo de 100 mm (4") y estar fijos dentro de la estructura. Si el espesor es menor, se debe asegurar que se encuentren soportados de manera rígida. Se deben evitar las áreas atípicas que presenten panales, escamaduras, texturas ásperas o alta porosidad. Para poder comparar los resultados, se deben elegir áreas de ensayo con una misma terminación superficial, producto de formaletas similares.

El área de ensayo debe tener, al menos, 150 mm (6") de diámetro. Las superficies ásperas, blandas o con mortero suelto se deben pulir con la piedra abrasiva. Las superficies lisas se pueden ensayar sin pulir; no se deben comparar resultados obtenidas en superficies pulidas y sin pulir. Si hay agua libre presente, se deberá remover.

5. RESISTENCIAS DEDUCIDAS

A continuación, se presentan los resultados de resistencias deducidas de los sitios de estudio analizados, Para los elementos la resistencia deducida se obtuvo acorde a la metodología anteriormente descrita.

Con gusto suministraremos información adicional o aclaración a cualquier inquietud relacionada con este informe.

6. SELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE ENSAYOS

El ensayo se realizó cerca de los puntos de toma de núcleos de concreto extraídos en campo, por consiguiente, las localizaciones de los núcleos de concreto son las mismas que las localizaciones de las pruebas de esclerómetro y cinco de los puntos fueron tomados de forma aleatoria a el cuarto de máquinas.

Autoriza,

ING. JOHN ALEXANDER RODRÍGUEZ
Director de Laboratorio

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC 3692

Código	NTC-3692-01	**Versión**	1.0	**Actualización**	22/01/2017	**Página**	1 de 1
ID Informe	I-16171-2021	Fecha de recepción	2021-12-10	Fecha de ensayo	2021-12-10	ID Laboratorista	Lab 001
Cliente	RODRIGO GONZALEZ ANDRADE						
Dirección	Avenida Calle 63 N° 59ª-06		Ciudad	BOGOTÁ	Departamento	BOGOTÁ	País	COL
ID Obra	OB-000738	Obra	CUARTO DE MAQUINAS PISCINA CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO				

ELEMENTO TESTIGO SELECCIONADO

ID Prueba	Tipo de elemento	Elemento auscultado	Indice esclerométrico	Resitencia Compresión (MPa)	Observaciones

RESUMEN DE RESULTADOS

ID Prueba	Tipo de elemento	Elemento auscultado	Indice esclerométrico	Resitencia Deducida (MPa)	Resistencia mediante núcleos (Mpa)	Observaciones
1	MURO	Si	39,8	29,9	24,9	MURO 8 EJE B-C
2	MURO	Si	40,4	30,6	30,6	MURO D EJE 6-7
3	MURO	Si	33,8	24,1	24,1	MURO D EJE 4-5
4	MURO	Si	33,3	23,6		MURO A´EJE 5-6
5	MURO	Si	35,0	25,2	28,4	MURO 8 EJE A´-A
6	MURO	Si	35,5	25,7		MURO 4 EJE C-D
7	MURO	Si	42,4	32,6		MURO 4 EJE A-B
8	MURO	Si	39,0	29,2		MURO A´-A EJE 3-4
9	MURO	Si	32,2	22,5		MURO A´EJE 7-8
10	COLUMNA	Si	44,2	34,3		COLUMNA 6 EJE B-C

Los resultados reportados corresponden fielmente a las características de la muestra de ensayo entregada.

Se prohibe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad sin la autorización escrita del laboratorio

IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27 - Bogotá - Colombia / PBX 7551341

www.idicol.com - email: contactecnos@idicol.com

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC 3692

Código	NTC-3692-01	**Versión**	1.0	**Actualización**	22/01/2017	**Página**	1 de 1
ID Informe	I-16171-2021	Fecha de recepción	2021-12-10	Fecha de ensayo	2021-12-10	ID Laboratorista	Lab 001
Cliente	RODRIGO GONZALEZ ANDRADE						
Dirección	Avenida Calle 63 N° 59ª-06	Ciudad	BOGOTÁ	Departamento	BOGOTÁ	País	COL
ID Obra	OB-000738	Obra	CUARTO DE MAQUINAS PISCINA CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO				

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

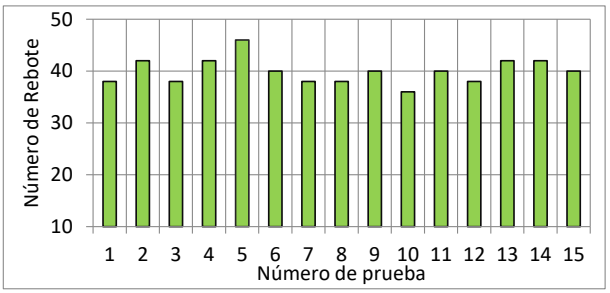
Localización	MURO 8 EJE B-C								
ID Prueba	1	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	→	Resistencia diseño MPa	-

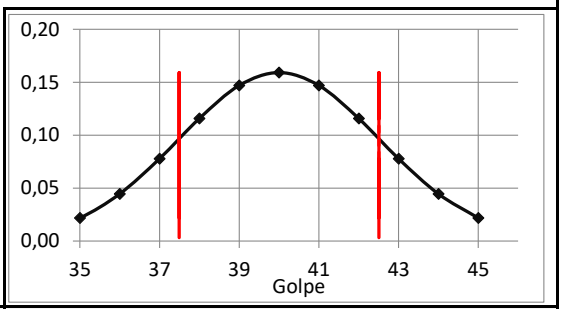
PROCESAMIENTO

Promedio	40,0	Desv. Estándar	2,5	Coefic. Variación	6,3%	Límite Superior	42,5	Límite Inferior	37,5	Promedio Ajustado	39,8

RESULTADOS DE MEDICIONES

38	42	38	42	46	40	38	38	40	36	40	38	42	42	40





MEDICIONES | **PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL**

OBSERVACIONES

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

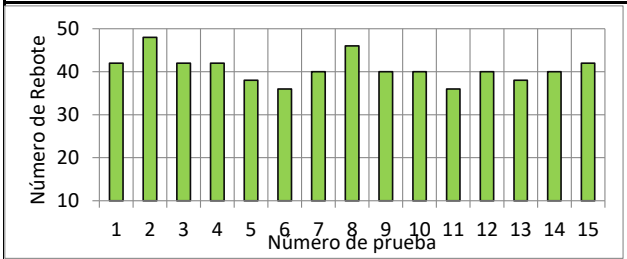
Localización	MURO D EJE 6-7								
ID Prueba	2	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	→	Resistencia diseño MPa	-

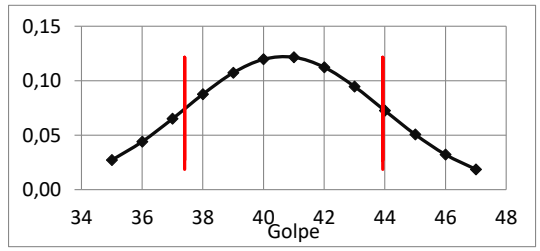
PROCESAMIENTO

Promedio	40,7	Desv. Estándar	3,3	Coefic. Variación	8,0%	Límite Superior	43,9	Límite Inferior	37,4	Promedio Ajustado	40,4

RESULTADOS DE MEDICIONES

42	48	42	42	38	36	40	46	40	40	36	40	38	40	42





MEDICIONES | **PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL**

OBSERVACIONES

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

Los resultados reportados corresponden fielmente a las características de la muestra de ensayo entregada.

Se prohibe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad sin la autorización escrita del laboratorio

IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27 - Bogotá - Colombia / PBX 7551341

www.idicol.com - email: contactecnos@idicol.com

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC 3692

Código	NTC-3692-01	**Versión**	1.0	**Actualización**	22/01/2017	**Página**	1 de 1
ID Informe	I-16171-2021	Fecha de recepción	2021-12-10	Fecha de ensayo	2021-12-10	ID Laboratorista	Lab 001
Cliente	RODRIGO GONZALEZ ANDRADE						
Dirección	Avenida Calle 63 N° 59ª-06	Ciudad	BOGOTÁ	Departamento	BOGOTÁ	País	COL
ID Obra	OB-000738	Obra	CUARTO DE MAQUINAS PISCINA CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO				

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

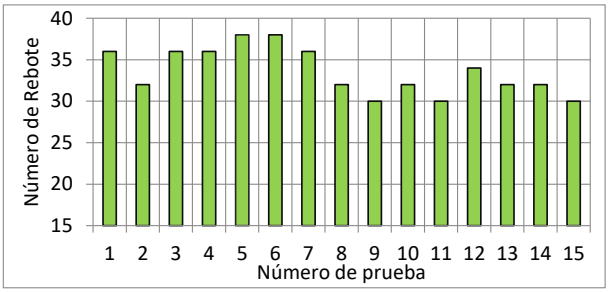
Localización	MURO D EJE 4-5										
ID Prueba	3	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	→	Resistencia diseño MPa	-		

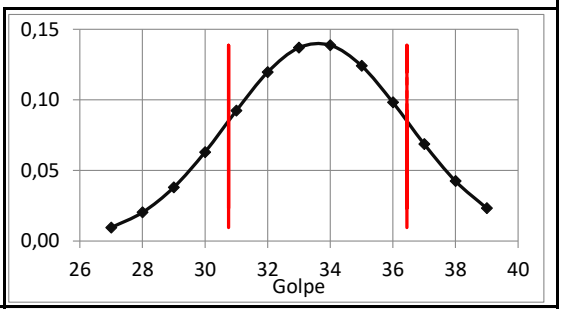
PROCESAMIENTO

Promedio	33,6	Desv. Estándar	2,8	Coefic. Variación	8,5%	Límite Superior	36,4	Límite Inferior	30,8	Promedio Ajustado	33,8

RESULTADOS DE MEDICIONES

36	32	36	36	38	38	36	32	30	32	30	34	32	32	30





MEDICIONES | **PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL**

OBSERVACIONES

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

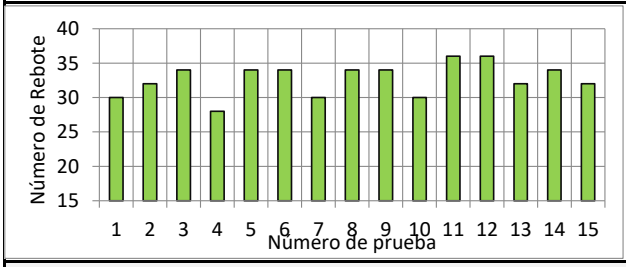
Localización	MUROA' EJE 5-6										
ID Prueba	4	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	→	Resistencia diseño MPa	-		

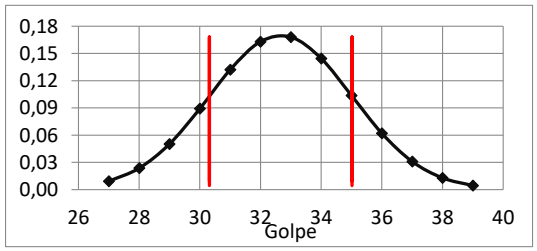
PROCESAMIENTO

Promedio	32,7	Desv. Estándar	2,4	Coefic. Variación	7,2%	Límite Superior	35,0	Límite Inferior	30,3	Promedio Ajustado	33,3

RESULTADOS DE MEDICIONES

30	32	34	28	34	34	30	34	34	30	36	36	32	34	32





MEDICIONES | **PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL**

OBSERVACIONES

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

Los resultados reportados corresponden fielmente a las características de la muestra de ensayo entregada.

Se prohibe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad sin la autorización escrita del laboratorio

IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27 - Bogotá - Colombia / PBX 7551341

www.idicol.com - email: contactecnos@idicol.com

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC 3692

Código	NTC-3692-01	**Versión**	1.0	**Actualización**	22/01/2017	**Página**	1 de 1
ID Informe	I-16171-2021	Fecha de recepción	2021-12-10	Fecha de ensayo	2021-12-10	ID Laboratorista	Lab 001
Cliente	RODRIGO GONZALEZ ANDRADE						
Dirección	Avenida Calle 63 N° 59ª-06		Ciudad	BOGOTA	Departamento	BOGOTA	País COL
ID Obra	OB-000738	Obra	CUARTO DE MAQUINAS PISCINA CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO				

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Localización	MURO 8 EJE A´-A										
ID Prueba	5	Elemento para auscultación		SI	Elemento Testigo		NO	Dirección ensayo	→	Resistencia diseño MPa	28

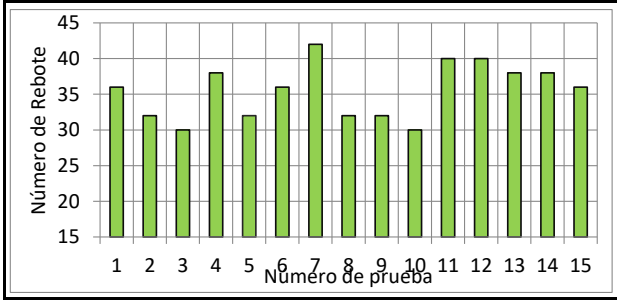
PROCESAMIENTO

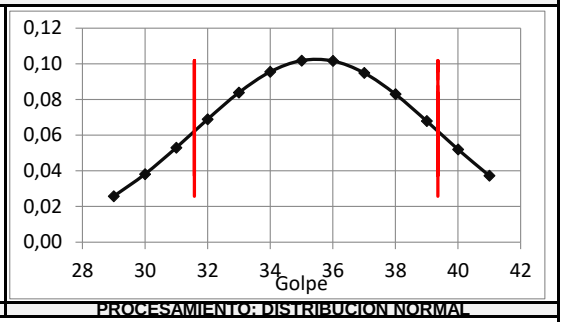
Promedio	35,5	Desv. Estándar	3,9	Coefic. Variación	11,0%	Límite Superior	39,4	Límite Inferior	31,6	Promedio Ajustado	35,0

RESULTADOS DE MEDICIONES

36	32	30	38	32	36	42	32	32	30	40	40	38	38	36

GRAFICAS





MEDICIONES | **PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL**

OBSERVACIONES	

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

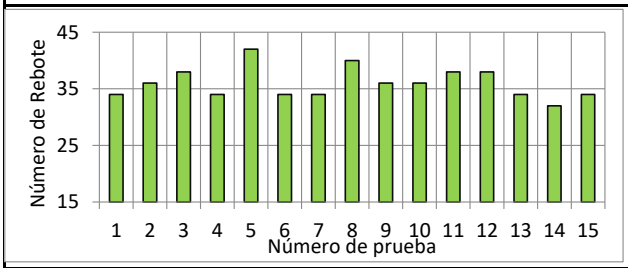
Localización	MURO 4 EJE C-D										
ID Prueba	6	Elemento para auscultación		SI	Elemento Testigo		NO	Dirección ensayo	→	Resistencia diseño MPa	28

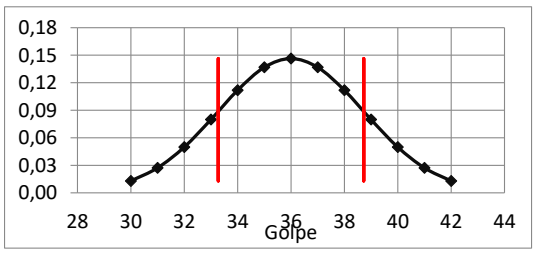
PROCESAMIENTO

Promedio	36,0	Desv. Estándar	2,7	Coefic. Variación	7,6%	Límite Superior	38,7	Límite Inferior	33,3	Promedio Ajustado	35,5

RESULTADOS DE MEDICIONES

34	36	38	34	42	34	34	40	36	36	38	38	34	32	34





MEDICIONES | **PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL**

OBSERVACIONES	

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

Los resultados reportados corresponden fielmente a las características de la muestra de ensayo entregada.

Se prohibe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad sin la autorización escrita del laboratorio

IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27 - Bogotá - Colombia / PBX 7551341

www.idicol.com - email: contactecnos@idicol.com

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC 3692

Código	NTC-3692-01	**Versión**	1.0	**Actualización**	22/01/2017	**Página**	1 de 1
ID Informe	I-16171-2021	Fecha de recepción	10/12/2021	Fecha de ensayo	10/12/2021	ID Laboratorista	Lab 001
Cliente	RODRIGO GONZALEZ ANDRADE						
Dirección	Avenida Calle 63 N° 59ª-06	Ciudad	BOGOTA	Departamento	BOGOTA	País	COL
ID Obra	OB-000738	Obra	CUARTO DE MAQUINAS PISCINA CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO				

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Localización	MURO 4 EJE A-B								
ID Prueba	7	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	→	Resistencia diseño MPa	-

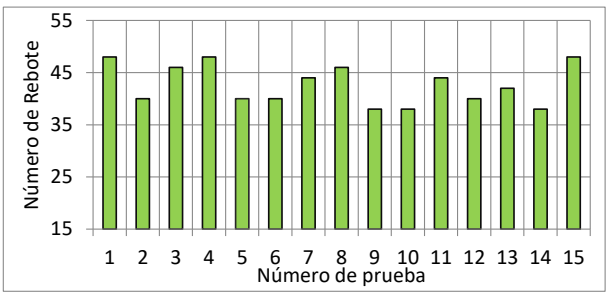
PROCESAMIENTO

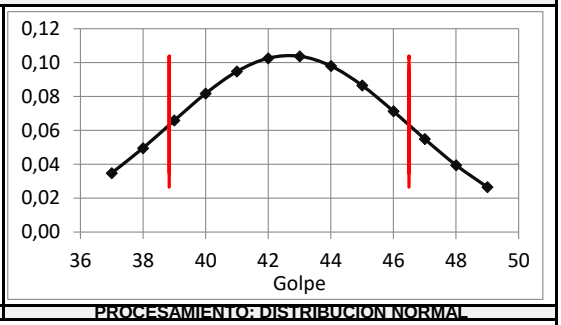
Promedio	42,7	Desv. Estándar	3,8	Coefic. Variación	9,0%	Límite Superior	46,5	Límite Inferior	38,8	Promedio Ajustado	42,4

RESULTADOS DE MEDICIONES

48	40	46	48	40	40	44	46	38	38	44	40	42	38	48

GRAFICAS





MEDICIONES | **PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL**

OBSERVACIONES

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

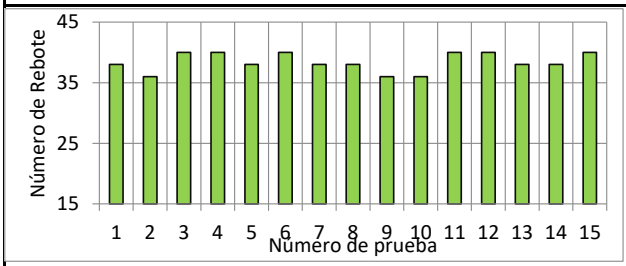
Localización	MURO A´-A EJE 3-4								
ID Prueba	8	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	→	Resistencia diseño MPa	-

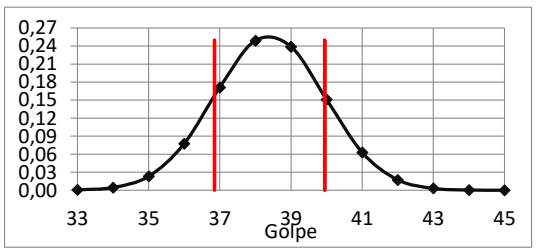
PROCESAMIENTO

Promedio	38,4	Desv. Estándar	1,5	Coefic. Variación	4,0%	Límite Superior	39,9	Límite Inferior	36,9	Promedio Ajustado	39,0

RESULTADOS DE MEDICIONES

38	36	40	40	38	40	38	38	36	36	40	40	38	38	40





MEDICIONES | **PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL**

OBSERVACIONES

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

Los resultados reportados corresponden fielmente a las características de la muestra de ensayo entregada.

Se prohibe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad sin la autorización escrita del laboratorio

IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27 - Bogotá - Colombia / PBX 7551341

www.idicol.com - email: contactecnos@idicol.com

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

MÉTODO DE ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC 3692

Código	NTC-3692-01	**Versión**	1.0	**Actualización**	22/01/2017	**Página**	1 de 1
ID Informe	I-16171-2021	Fecha de recepción	10/12/2021	Fecha de ensayo	10/12/2021	ID Laboratorista	Lab 001
Cliente	RODRIGO GONZALEZ ANDRADE						
Dirección	Avenida Calle 63 N° 59ª-06		Ciudad	BOGOTÁ	Departamento	BOGOTÁ	País	COL
ID Obra	OB-000738	Obra	CUARTO DE MAQUINAS PISCINA CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO				

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Localización	MURO A´EJE 7-8								
ID Prueba	9	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	→	Resistencia diseño MPa	-

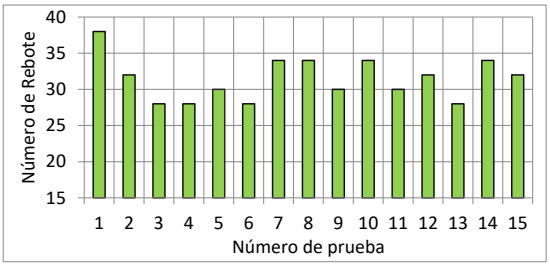
PROCESAMIENTO

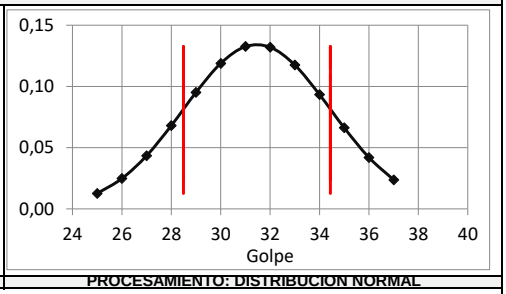
Promedio	31,5	Desv. Estándar	3,0	Coefic. Variación	9,4%	Límite Superior	34,4	Límite Inferior	28,5	Promedio Ajustado	32,2

RESULTADOS DE MEDICIONES

38	32	28	28	30	28	34	34	30	34	30	32	28	34	32

GRAFICAS





MEDICIONES | PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL

OBSERVACIONES

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

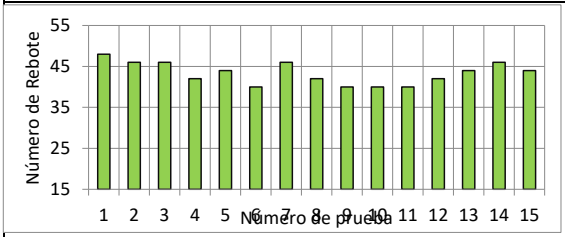
Localización	COLUMNA 6 EJE B-C								
ID Prueba	10	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	→	Resistencia diseño MPa	-

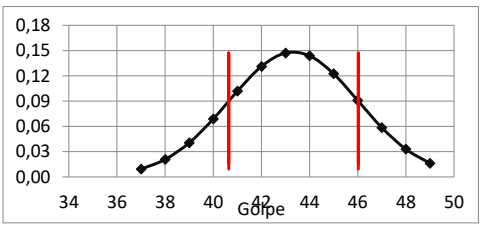
PROCESAMIENTO

Promedio	43,3	Desv. Estándar	2,7	Coefic. Variación	6,2%	Límite Superior	46,0	Límite Inferior	40,6	Promedio Ajustado	44,2

RESULTADOS DE MEDICIONES

48	46	46	42	44	40	46	42	40	40	40	42	44	46	44





MEDICIONES | PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL

OBSERVACIONES

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

Los resultados reportados corresponden fielmente a las características de la muestra de ensayo entregada.

Se prohibe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad sin la autorización escrita del laboratorio

IDICOL S.A.S - Calle 70 A No 52 - 27 - Bogotá - Colombia / PBX 7551341

www.idicol.com - email: contactecnos@idicol.com