Idicol®
Ingeniería, infraestructura y laboratorio

29-3-2023

INFORME ENSAYO - NÚMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO

PROYECTO: ESTUDIO DE PATOLOGIA MEGABIBLIOTECA FACATATIVA



IDICOL S.A.S
www.idicol.com / Email: contactenos@idicol.com
IDICOL S.A.S – Calle 70 A No 52 - 27 / PBX: 7551341

Bogotá, 29 de Marzo de 2023
ID Informe: I-0007458-2023

Señores:
CAISAN INGENIERIA SAS
OBRA: ESTUDIO DE PATOLOGIA MEGABIBLIOTECA FACATATIVA
BOGOTÁ.

Respetados:

El informe que presentamos a continuación muestra los resultados de número de rebote del concreto endurecido realizados en el proyecto ESTUDIO DE PATOLOGIA MEGABIBLIOTECA FACATATIVA.

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.

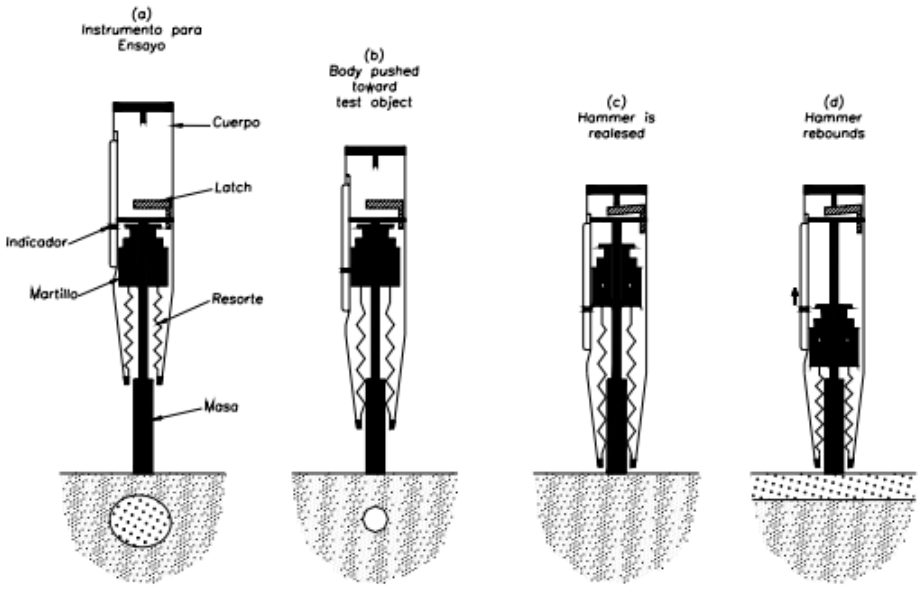


Figura 1. Esquema de funcionamiento esclerómetro. Fuente Malhotra 1976

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.

Nota: Será el ingeniero estructural o el que haga sus veces quien determine si en función de los resultados presentados la estructura debe o no intervenirse.

Autoriza,

Firmado digitalmente por John Alexander Rodriguez
Fecha: 2023.03.31 15:48:15 -05'00'

ING. JOHN ALEXANDER RODRÍGUEZ
Director de Laboratorio

ANEXO I
RESULTADOS DE ENSAYOS 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 6
ID Informe	I-0007458-2023	Fecha de recepción	2023-03-27	Fecha de ensayo	2023-03-24	ID Laboratorista	Lab 002
Cliente	CAISAN INGENIERIA SAS						
Dirección	Cra 85 # 88-05	Ciudad	BOGOTÄ	Departamento	BOGOTÁ D.C	País	COLOMBIA
ID Obra	OB-001694	Obra	ESTUDIO DE PATOLOGIA MEGABIBLIOTECA FACATATIVA				

ELEMENTO TESTIGO SELECCIONADO

ID Prueba	Tipo de elemento	Elemento auscultado	Indice esclerométrico	Resitencia Compresión (MPa)	Observaciones
-	-	No	-	-	-

RESUMEN DE RESULTADOS

ID Prueba	Tipo de elemento	Elemento auscultado	Indice esclerométrico	Resitencia Deducida (MPa)	Resistencia mediante núcleos (Mpa)	Observaciones
1	BIBLIOTECA 2 PISO 1 VIGA	No	50.6	32.1	-	-
2	BIBLIOTECA 2 PISO 1 VIGUETA	No	50.9	32.5	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

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

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**	2 de 6
ID Informe	I-0007458-2023	Fecha de recepción	2023-03-27	Fecha de ensayo	2023-03-24	ID Laboratorista	Lab 002
Cliente	CAISAN INGENIERIA SAS						
Dirección	Cra 85 # 88-05	Ciudad	BOGOTÄ	Departamento	BOGOTÁ D.C	País	COLOMBIA
ID Obra	OB-001694	Obra	ESTUDIO DE PATOLOGIA MEGABIBLIOTECA FACATATIVA				

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

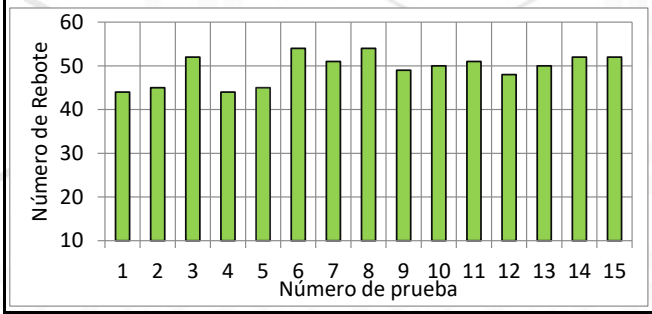
Localización	BIBLIOTECA 2 PISO 1 VIGA								
ID Prueba	1	Elemento para auscultación	NO	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	↑	Resistencia diseño MPa	-

PROCESAMIENTO

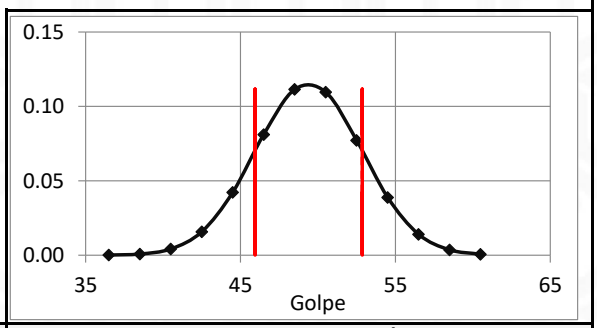
Promedio	49.4	Desv. Estándar	3.5	Coefic. Variación	7.0%	Límite Superior	52.9	Límite Inferior	45.9	Promedio Ajustado	50.6

RESULTADOS DE MEDICIONES

44	45	52	44	45	54	51	54	49	50	51	48	50	52	52



MEDICIONES



PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL

OBSERVACIONES

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

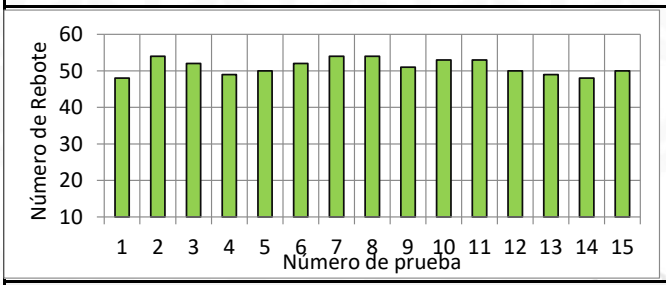
Localización	BIBLIOTECA 2 PISO 1 VIGUETA								
ID Prueba	2	Elemento para auscultación	NO	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	↑	Resistencia diseño MPa	-

PROCESAMIENTO

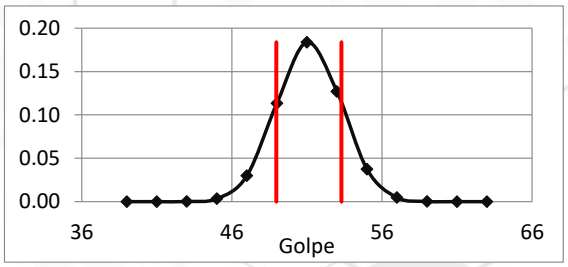
Promedio	51.1	Desv. Estándar	2.2	Coefic. Variación	4.2%	Límite Superior	53.3	Límite Inferior	49.0	Promedio Ajustado	50.9

RESULTADOS DE MEDICIONES

48	54	52	49	50	52	54	54	51	53	53	50	49	48	50



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

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 6
ID Informe	I-0007458-2023	Fecha de recepción	2023-03-27	Fecha de ensayo	2023-03-24	ID Laboratorista	Lab 002
Cliente	CAISAN INGENIERIA SAS						
Dirección	Cra 85 # 88-05		Ciudad	BOGOTÄ	Departamento	BOGOTÁ D.C	País	COLOMBIA
ID Obra	OB-001694	Obra	ESTUDIO DE PATOLOGIA MEGABIBLIOTECA FACATATIVA				

ELEMENTO TESTIGO SELECCIONADO

ID Prueba	Tipo de elemento	Elemento auscultado	Indice esclerométrico	Resitencia Compresión (MPa)	Observaciones
4	COLUMNA	SI	44.4	33.1	-

RESUMEN DE RESULTADOS

ID Prueba	Tipo de elemento	Elemento auscultado	Indice esclerométrico	Resitencia Deducida (MPa)	Resistencia mediante núcleos (Mpa)	Observaciones
1	BIBLIOTECA 2 PISO 1 COLUMNA CIRCULAR ESTE	NO	48.0	35.8	-	-
2	BILIOTECA 2 PISO 1 COLUMNA CUADRADA EJE 3 ESTE	NO	45.0	33.5	-	-
3	BILIOTECA 2 PISO 1 COLUMNA CIRCULAR OESTE	NO	44.4	33.1	-	-
4	BIBLIOTECA 2 PISO 1 COLUMNA CUADRADA OESTE	SI	45.2	33.7	33.1	-
5	BIBLIOTECA 2 ZAPATA	NO	44.4	33.1	-	-
6	BIBLIOTECA 2 PISO 1 PANTALLA ASCENSOR	NO	39.4	29.3	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

Idicol® Ingeniería, infraestructura y laboratorio

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

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**	2 de 6
ID Informe	I-0007458-2023	Fecha de recepción	2023-03-27	Fecha de ensayo	2023-03-24	ID Laboratorista	Lab 002
Cliente	CAISAN INGENIERIA SAS						
Dirección	Cra 85 # 88-05	Ciudad	BOGOTÄ	Departamento	BOGOTÁ D.C	País	COLOMBIA
ID Obra	OB-001694	Obra	ESTUDIO DE PATOLOGIA MEGABIBLIOTECA FACATATIVA				

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

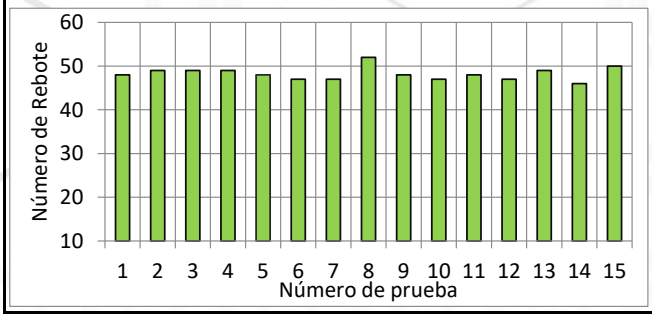
Localización	BIBLIOTECA 2 PISO 1 COLUMNA CIRCULAR ESTE								
ID Prueba	1	Elemento para auscultación	NO	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	←	Resistencia diseño MPa	-

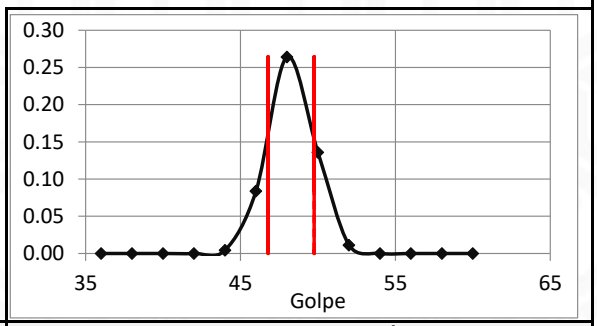
PROCESAMIENTO

Promedio	48.3	Desv. Estándar	1.5	Coefic. Variación	3.1%	Límite Superior	49.8	Límite Inferior	46.8	Promedio Ajustado	48.0

RESULTADOS DE MEDICIONES

48	49	49	49	48	47	47	52	48	47	48	47	49	46	50





MEDICIONES | **PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL**

OBSERVACIONES

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

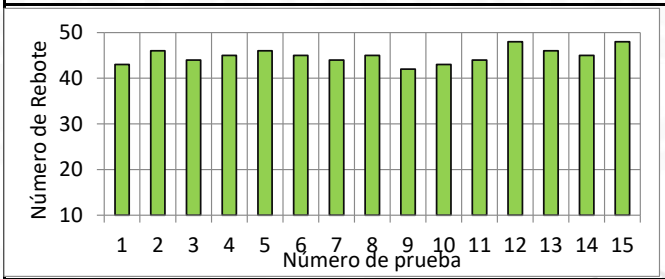
Localización	BILIOTECA 2 PISO 1 COLUMNA CUADRADA EJE 3 ESTE								
ID Prueba	2	Elemento para auscultación	NO	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	←	Resistencia diseño MPa	-

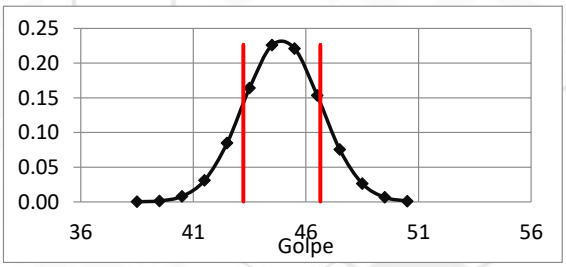
PROCESAMIENTO

Promedio	44.9	Desv. Estándar	1.7	Coefic. Variación	3.8%	Límite Superior	46.6	Límite Inferior	43.2	Promedio Ajustado	45.0

RESULTADOS DE MEDICIONES

43	46	44	45	46	45	44	45	42	43	44	48	46	45	48





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

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**	3 de 6
ID Informe	I-0007458-2023	Fecha de recepción	2023-03-27	Fecha de ensayo	2023-03-24	ID Laboratorista	Lab 002
Cliente	CAISAN INGENIERIA SAS						
Dirección	Cra 85 # 88-05	Ciudad	BOGOTÄ	Departamento	BOGOTÁ D.C	País	COLOMBIA
ID Obra	OB-001694	Obra	ESTUDIO DE PATOLOGIA MEGABIBLIOTECA FACATATIVA				

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

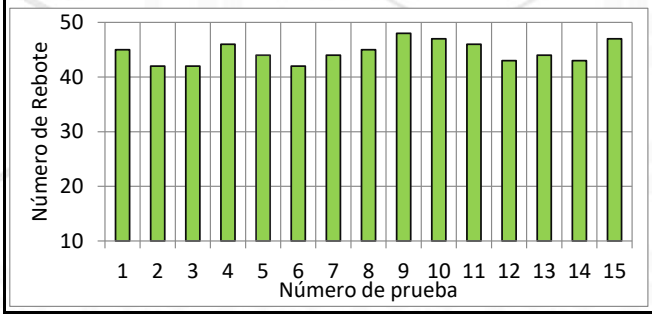
Localización	BILIOTECA 2 PISO 1 COLUMNA CIRCULAR OESTE								
ID Prueba	3	Elemento para auscultación	NO	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	←	Resistencia diseño MPa	-

PROCESAMIENTO

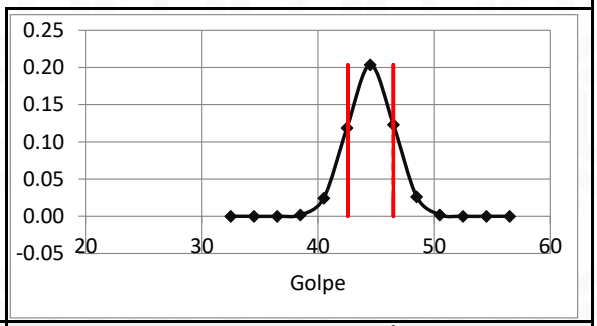
Promedio	44.5	Desv. Estándar	2.0	Coefic. Variación	4.4%	Límite Superior	46.5	Límite Inferior	42.6	Promedio Ajustado	44.4

RESULTADOS DE MEDICIONES

45	42	42	46	44	42	44	45	48	47	46	43	44	43	47



MEDICIONES



PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL

OBSERVACIONES

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

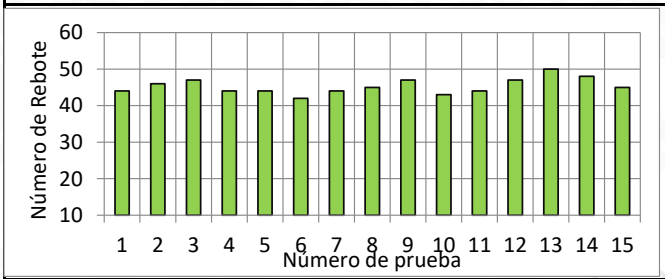
Localización	BIBLIOTECA 2 PISO 1 COLUMNA CUADRADA OESTE								
ID Prueba	4	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	←	Resistencia diseño MPa	-

PROCESAMIENTO

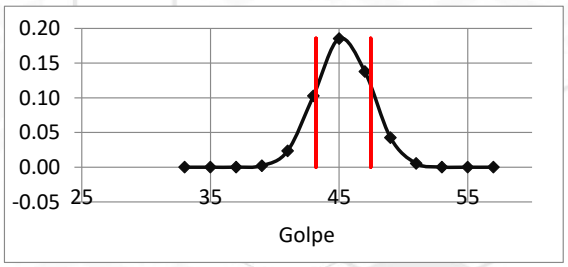
Promedio	45.3	Desv. Estándar	2.1	Coefic. Variación	4.7%	Límite Superior	47.5	Límite Inferior	43.2	Promedio Ajustado	45.2

RESULTADOS DE MEDICIONES

44	46	47	44	44	42	44	45	47	43	44	47	50	48	45



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

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**	4 de 6
ID Informe	I-0007458-2023	Fecha de recepción	2023-03-27	Fecha de ensayo	2023-03-24	ID Laboratorista	Lab 002
Cliente	CAISAN INGENIERIA SAS						
Dirección	Cra 85 # 88-05	Ciudad	BOGOTÄ	Departamento	BOGOTÁ D.C	País	COLOMBIA
ID Obra	OB-001694	Obra	ESTUDIO DE PATOLOGIA MEGABIBLIOTECA FACATATIVA				

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

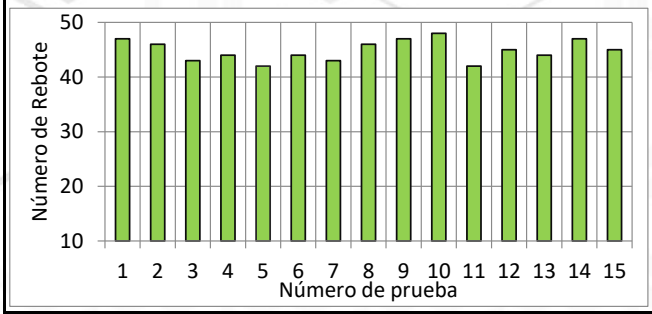
Localización	BIBLIOTECA 2 ZAPATA								
ID Prueba	5	Elemento para auscultación	NO	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	←	Resistencia diseño MPa	-

PROCESAMIENTO

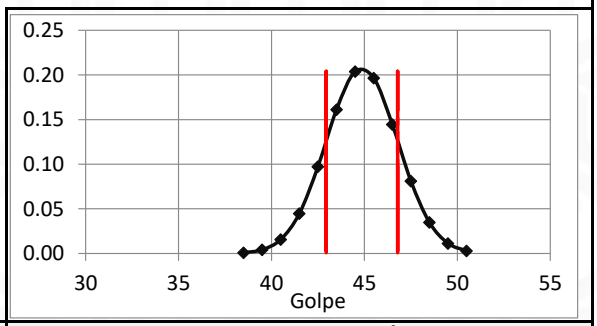
Promedio	44.9	Desv. Estándar	1.9	Coefic. Variación	4.3%	Límite Superior	46.8	Límite Inferior	42.9	Promedio Ajustado	44.4

RESULTADOS DE MEDICIONES

47	46	43	44	42	44	43	46	47	48	42	45	44	47	45



MEDICIONES



PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL

OBSERVACIONES	

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

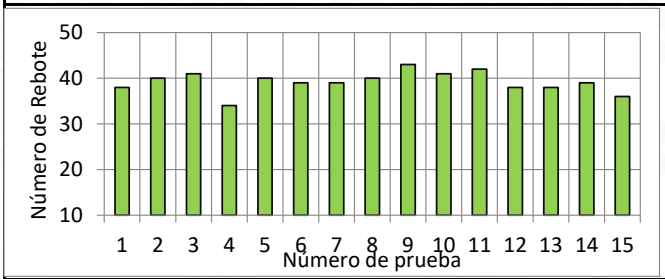
Localización	BIBLIOTECA 2 PISO 1 PANTALLA ASCENSOR								
ID Prueba	6	Elemento para auscultación	NO	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	→	Resistencia diseño MPa	-

PROCESAMIENTO

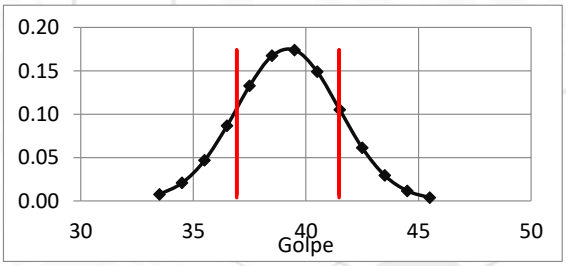
Promedio	39.2	Desv. Estándar	2.3	Coefic. Variación	5.8%	Límite Superior	41.5	Límite Inferior	36.9	Promedio Ajustado	39.4

RESULTADOS DE MEDICIONES

38	40	41	34	40	39	39	40	43	41	42	38	38	39	36



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